



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad en  
una empresa constructora, Lima, 2022.

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

**AUTORAS:**

Flores Taipe, Jehny ([orcid.org/0000-0002-3229-1514](https://orcid.org/0000-0002-3229-1514))  
Melgarejo Arquinigo, Bicki Keniden ([orcid.org/0000-0002-4190-8635](https://orcid.org/0000-0002-4190-8635))

**ASESOR:**

Mgtr. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo ([orcid.org/0000-0001-7188-119X](https://orcid.org/0000-0001-7188-119X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

A Dios por ser mi fortaleza para seguir adelante, a mi madre Rosa y hermanos por brindarme su confianza y su apoyo incondicional, a mis sobrinos que alegran mis días, a mis amistades que desde un inicio me apoyaron en esta travesía, y a mi padre que desde el cielo siempre me acompaña. (Flores Taipe Jehny)

A Dios por darme la fuerza espiritual para seguir luchando por mis metas, a mis padres Loel y Claudia por guiarme por el buen camino e inculcarme de buenos valores y darme la fortaleza para poder culminar con mis objetivos propuestos, a mis hermanas por su apoyo incondicional y darme ánimo en el transcurso de mi día a día. (Melgarejo Arquínigo Bicki Keniden)

### **Agradecimiento**

A Dios por toda su bendición, a nuestras familias y amistades por su apoyo, a nuestros asesores Ing. Aparicio y Montoya por sus asesorías, y a la empresa VICONs-AMM por permitirnos ingresar a sus instalaciones y brindarnos información necesaria para hacer posible el desarrollo de esta tesis.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	14
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos .....	19
3.6. Método de análisis de datos.....	61
3.7. Aspectos éticos .....	61
IV. RESULTADOS .....	62
V. DISCUSIÓN.....	74
VI. CONCLUSIONES.....	77
VII. RECOMENDACIONES .....	78
REFERENCIAS.....	79
ANEXOS .....	85

## Índice de tablas

Tabla 1. Validación de instrumento .....	19
Tabla 2. Pre-test del DAP de Despacho del Almacén .....	25
Tabla 3. Pre test de la eficiencia .....	27
Tabla 4. Pre test de la eficacia .....	29
Tabla 5. Pre test de la Productividad.....	30
Tabla 6. Propuesta de mejora .....	33
Tabla 7. Criterios de Clasificación .....	36
Tabla 8. Decisión de la clasificación.....	37
Tabla 9. Decisión Final.....	38
Tabla 10. Informe de objetos necesarios .....	39
Tabla 11. Delimitación de los espacios de limpieza .....	42
Tabla 12. Medidas de prevención .....	43
Tabla 13. Actividades de aseguramiento de las 5s .....	45
Tabla 14. Consideraciones de evaluación.....	45
Tabla 15. Diagrama de Análisis de Procesos Post-Test. ....	47
Tabla 16. Cuadro Comparativo antes y después de la variable independiente...	49
Tabla 17. Post test de la eficiencia.....	49
Tabla 18. Post test de la eficacia.....	50
Tabla 19. Post test de la productividad .....	51
Tabla 20. Costos de Recursos Humanos .....	53
Tabla 21. Costos de Materiales y Herramientas.....	54
Tabla 22. Costos de Servicios.....	54
Tabla 23. Presupuesto al implementar la mejora .....	54
Tabla 24. Presupuesto de costos antes de la mejora.....	55
Tabla 25. Presupuesto de costos después de la mejora .....	56

Tabla 26. Valor actual Neto .....	57
Tabla 27. Tasa interna de retorno .....	57
Tabla 28. Cuadro de resumen del VAN y TIR .....	58
Tabla 29. Período de recuperación de la inversión. ....	58
Tabla 30. Datos para evaluación de beneficio costo .....	59
Tabla 31. Evaluación de beneficio costo .....	59
Tabla 32. Flujo de caja .....	60
Tabla 33. Análisis descriptivo de la productividad .....	62
Tabla 34. Análisis descriptivo de la eficiencia .....	64
Tabla 35. Análisis descriptivo de la eficacia .....	66
Tabla 36. Prueba de normalidad de los datos de la productividad .....	68
Tabla 37. Estadística descriptiva de la productividad antes y después .....	69
Tabla 38. Prueba de muestras emparejadas de la productividad.....	69
Tabla 39. Prueba de normalidad de la eficiencia.....	70
Tabla 40. Prueba de Wilcoxon .....	71
Tabla 41. Prueba de normalidad de la eficacia .....	71
Tabla 42. Estadística descriptiva de la eficacia antes y después .....	72
Tabla 43. Prueba de muestras emparejadas de la Eficacia. ....	73

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Beneficios de la aplicación de la metodología 5S .....	9
Figura 2. Etapas de las 5s.....	9
Figura 3. Esquema general de la productividad .....	11
Figura 4. Fórmulas de la eficiencia y eficacia.....	12
Figura 5. Diagrama del diseño pre experimental.....	13
Figura 6. Ubicación geográfica del almacén de Callao .....	21
Figura 7. Organigrama de la empresa.....	22
Figura 8. Diagrama de Flujo del Proceso de requerimiento del almacén .....	23
Figura 9. Diagrama de Operaciones .....	24
Figura 10. Almacén antes de la mejora.....	26
Figura 11. Valor del indicador de la variable independiente .....	27
Figura 12. Pre test de la productividad.....	32
Figura 13. Autorización para implementar la herramienta 5s .....	34
Figura 14. Estructura de “Comité de tratamiento 5s del almacén” .....	35
Figura 15. Imágenes del almacén antes .....	36
Figura 16. Formato de tarjeta roja .....	38
Figura 17. Imágenes del almacén después.....	40
Figura 18. Disposiciones de ordenamiento del almacén .....	40
Figura 19. Elementos con tarjetas de identificación .....	41
Figura 20. Delimitación de los espacios de limpieza.....	41
Figura 21. Actividades de limpieza.....	42
Figura 22. Formato de capacitación .....	44
Figura 23. Capacitación de la 5s.....	44
Figura 24. Diagrama de Operaciones Mejorado.....	46
Figura 25. Almacén después de la mejora .....	48

Figura 26. Valor del indicador de la variable independiente .....	48
Figura 27. Comparación del Pre test y el post test.....	53
Figura 28.Caja de bigotes de la productividad antes.....	62
Figura 29.Caja de bigotes de la productividad después.....	63
Figura 30. Caja de bigotes de la eficiencia antes .....	64
Figura 31. Caja de bigotes de la eficiencia después .....	65
Figura 32. Caja de bigotes de la eficacia antes.....	66
Figura 33. Caja de bigotes de la eficacia después .....	67

## Resumen

La disposición del presente estudio se fundamenta en el análisis de la herramienta 5s y la productividad en una empresa de servicios de construcción y tuvo como objetivo determinar cómo la aplicación de la herramienta incide en el acrecentamiento de la productividad.

La investigación revela una metodología de ruta cuantitativa, que siendo aplicada solucionó las causas problemáticas que afectaban a la variable dependiente y; por otra parte, optó por el diseño pre experimental de alcance longitudinal. Se tomó en cuenta el muestreo no probabilístico; en tal sentido, la muestra fue igual al número poblacional; donde  $N=50$  días.

Las herramientas estadísticas determinaron como resultados que con el tratamiento de la metodología se mejoró la productividad de 46.67% a un 71,31%, logrando un incremento de 24,64%; la eficiencia de 63,40% a un 79,91%, logrando un incremento de 16,51%; y; la eficacia de 73,62% a un 89,25%, logrando un incremento de 15,63%. Asimismo, se observó que dado el nivel de significancia  $p$ -valor  $< 0,05$  ( $p=0,000$ ) presentado en la productividad, eficiencia y eficacia se logró comprobar las hipótesis formuladas.

En consecuencia, se llegó a la conclusión que la aplicación de la metodología 5S mejora significativamente la productividad de una empresa constructora, Lima 2022.

**Palabras clave:** Metodología 5s, productividad, eficiencia, eficacia

## **Abstract**

The layout of this study is based on the analysis of the 5's tool and productivity in construction services company and had the objective of determining how the application of the tool affects the increase in productivity.

The research reveals a quantitative route methodology, which, being applied, solved the problematic causes that affected the dependent variable  $y$ ; on the other hand, he opted for the pre-experimental longitudinal scope design. In the opinion of the researchers, non-probabilistic sampling was taken into account; in this sense, the sample was equal to the population number; where  $N=50$  days.

The statistical tools determined as results that with the treatment of the methodology, productivity was improved from 46.67% to 71.31%, achieving an increase of 24.64%; the efficiency from 63.40% to 79.91%, achieving an increase of 16.51%;  $Y$ ; the efficiency from 73.62% to 89.25%, achieving an increase of 15.63%. Likewise, it was observed that given the level of significance  $p$ -value  $< 0.05$  ( $p=0.000$ ) presented in productivity, efficiency and effectiveness, it was possible to verify the formulated hypotheses.

Consequently, it was concluded that the application of the 5S methodology significantly improves the productivity of a construction company, Lima 2022.

***Keywords:* 5s methodology, productivity, efficiency, effectiveness**

## I. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones buscan ser competitivos impulsando el uso de herramientas para perfeccionar los procesos con un alto nivel de calidad; no obstante, algunas entidades al descuidar o minimizar los procesos; como, por ejemplo, el orden y la limpieza, ponen en riesgo su sostenibilidad.

En efecto, en el marco global, diversos estudios señalan que las organizaciones buscan ser más competitivas y, en tal sentido, se preocupan en aplicar estrategias de calidad y sus herramientas como el método 5S (ORÉ *et al.*, 2020, p. 115; RUSHANK & VIJAYA, 2018). Al cierre del año 2021, se observa un decrecimiento del 6,4% en la productividad laboral, resultados que no se perciben desde la crisis financiera del 2009 y que, de un modo tiende a ocasionar una repercusión y deterioro en las maquinarias y otras infraestructuras que obligan a cambios o reemplazos no planificados (HERNÁNDEZ, 2022, párr. 8).

Por otra parte, en la región latinoamericana, los países y las empresas se han visto afectado económicamente por estímulos relacionados con la pandemia del COVID-19; de manera que, se ha reducido la productividad; en efecto, para el año 2021, los trabajadores, de las economías con mayor ingresos, son 18 veces más productivos que de los países con menores ingresos; por ejemplo, en Norteamérica la productividad media de un trabajador es de US\$ 69,3; en Europa Occidental, US\$ 41,6; en Asia Pacífico, US\$ 13,1 y en Latinoamérica, US\$17,7 (GESTIÓN, 2021, párr. 5).

En el contexto nacional, el rubro de la construcción resulta ser un factor de peso en el crecimiento productivo al generar puestos de trabajo y; asimismo, de nivel categórico, por la vinculación estrecha que tiene con los demás sectores que participan en el incremento de la productividad. Los indicadores macroeconómicos del sector construcción muestran para el primer semestre del 2022 un PBI promedio del 6,5 en comparación al 6.6 año 2021 (COMEXPERÚ, 2022, párr. 2). En esa línea, las empresas nacionales que buscan tener una mejor posición en el mercado entienden de la necesidad de contar con trabajadores que tengan un buen desempeño productivo; sin embargo, un diagnóstico empresarial, sobre la productividad, demostró deficiencias encontradas generalmente en los procesos de

gestión de los almacenes (SÓCOLA, MEDINA & OLAYA, 2020, p. 43).

En el marco local, en la empresa Servicios de Construcción y Vías AMM S.A.S se pudo reconocer diversas problemáticas que afectan el desempeño de los trabajadores y como resultado una baja productividad. Los indicadores de la productividad de enero a mayo 2022 fueron 50,80%, 50,62%, 48,80%, 47,06% y 46,83% respectivamente; mostrando una tendencia decreciente. En esa línea, se determinó el inicio del análisis, partiendo por la utilización del Diagrama de Ishikawa [\(Ver anexo 1\)](#) en la que se identificaron las siguientes causas que originan deficiencias en el área de almacén: (a) falta de capacitación; (b) tiempos ineficientes de trabajo; (c) bajo compromiso del personal; (d) carencia de mantenimiento; (e) equipos antiguos; (f) mala conservación de los materiales; (g) inadecuado control del stock de materiales; (h) ausencia de indicadores; (i) procesos no estandarizados; (j) falta de manuales, guías e instructivos; (k) deficiente organización interna; (l) ambiente desordenado y sucio; (m) falta de supervisión; (n) falta de señalización de materiales y; (o) pérdida de tiempo innecesario.

A continuación, estas causas se codificaron para la elaboración de la Matriz Vester y, en las que se identificaron el nivel de relación e influencia entre los motivantes problemáticos tomando como criterio la siguiente escala de valores: 1: baja; 3: media y; 5: alta. El puntaje total de eventos fue de 352 [\(Ver anexo 2\)](#). Luego, se elaboró el análisis de frecuencia, ordenando de manera descendente los puntajes relativos y acumulados, acompañados del porcentaje relativo y acumulado respectivamente. Se pudo observar que las causas c12 (36%); c11 (24%) y; c6 (21%) representaban el 80% de los motivantes de la caída productiva [\(Ver anexo 3\)](#). Para una mayor apreciación de las causas se procedió a confeccionar el Diagrama de Pareto; en la que se distinguieron según el porcentaje acumulado: en: ambiente desordenado y sucio (36%), deficiente organización interna (59%), mala conservación de los materiales (80%). [\(Ver anexo 4\)](#)

Los resultados precedentes, permitieron elaborar la Estratificación, herramienta en la cual se segmentaron las causas problemáticas en tres áreas funcionales: (1) gestión, (2) mantenimiento y (3) Procesos; de forma que, se pudo apreciar que el área de gestión presentó un total de 42 eventos; el área de mantenimiento 28 y; el de procesos 770 de las cuales se debería dar mayor prioridad, [\(Ver anexo 5\)](#).

Para un mejor detalle se graficaron los resultados en el Histograma [\(Ver anexo 6\)](#).

Seguidamente, para atender a esta problemática se procedió con el armado de la de la matriz de solución que tuvo en cuenta 3 (tres) opciones: (a) 5S; (b) Mejora Continua y; (c) Mantenimiento preventivo. La primera opción obtuvo un puntaje total de 11 (once), la segunda opción, obtuvo un puntaje total de 7 (siete) y; finalmente, la tercera opción, obtuvo un puntaje de 5 (cinco) [\(Ver anexo 7\)](#).

Como alternativa de solución las 5S salen ganando con un puntaje mayor de 11 puntos, es por eso que podemos decir que la metodología 5s es técnicamente más completa a las demás opciones, y usando esta metodología se puede solucionar los cuestionamientos productivos.

La consolidación de la matriz de estratificación y la de alternativas se logró priorizar la criticidad de las áreas, siendo el de procesos considerado como ALTO por el puntaje obtenido de 770 (92%); el de gestión como MEDIO con un puntaje de 42 (5%) y; el área de mantenimiento como BAJO con un puntaje de 28 (3%). En definitiva, los resultados permitieron concluir que el empleo de la metodología 5´s representa la alternativa de solución adecuada para mejorar los problemas de la baja productividad [\(Ver anexo 8\)](#).

En consecuencia, se formuló el siguiente problema general: ¿Cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022? En cuanto a los problemas específicos se consideraron los siguientes: (1) ¿Cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022?; (2) ¿Cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de la productividad de una empresa constructora, Lima, 2022?.

En cuanto a las justificaciones del desarrollo investigativo, mencionamos que la justificación práctica, en concordancia con HERNÁNDEZ-SAMPIERI y MENDOZA (2018) permitió a los responsables de la empresa, contar información oportuna para la resolución de problemas que afectaban la productividad (p. 106). Asimismo, se manifestó la justificación metodológica, pues se tomará en cuenta instrumentos adaptados para el desarrollo del presente estudio, en ese sentido, dicha metodología podrá ser utilizado en otras investigaciones similares (HERNÁNDEZ-SAMPIERI & MENDOZA, 2018). Por último, como justificación social, observamos

que los resultados son un aporte que benefician, tanto a la empresa Servicios de Construcción y Vías AMM S.A.S., como sus trabajadores.

En función a lo expuesto en los párrafos anteriores, se formuló el siguiente objetivo general: Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022. En cuanto a los objetivos específicos, fueron los subsiguientes: (1) Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022 y; (2) Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.

Por último, respecto a la hipótesis, HERNÁNDEZ-SAMPIERI y MENDOZA (2018) señaló que es una afirmación tentativa que debe ser probada como respuesta al problema planteado en la investigación, de manera que, en el estudio se enunció como hipótesis general: La aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022 y; acerca de las hipótesis específicas señalaron a continuación: (1) La aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022; (2) La aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022. Lo expresado en los párrafos anteriores, como el problema, objetivo e hipótesis se detalla en la correspondiente Matriz de consistencia [\(Ver anexo 9\)](#).

## II. MARCO TEÓRICO

Para dar inicio al marco teórico, se consideró estudios nacionales e internacionales que dan soporte a la presente investigación: En cuanto a los antecedentes nacionales tenemos a:

CORONADO (2022) en su investigación planteó el objetivo de solucionar la baja productividad en el área de empaque teniendo en cuenta el empleo del método 5´s. Empleó como metodología la cuantificación de los datos siguiendo un diseño pre experimental. Como instrumento utilizaron el cuestionario que fue aplicado antes y después del tratamiento. Sobre el resultado encontró que el área de empaque mejoró en promedio 31% y, por último, mejoró en un 30% la productividad. Concluyó que la aplicación mejoró los procesos productivos. Se consideró como aporte los procesos de la metodología de la implementación y de los instrumentos, que serán adaptados a la presente investigación.

Por otra parte, GUEVARA (2021) desplegó una tesis cuyo objetivo fue establecer el incremento de la productividad con la adaptación de la 5s en una empresa de construcción. La metodología que empleó fue cuantitativa, tipo aplicada, pre experimental; en tal sentido, se recabó los datos diarios de un almacén, utilizando como instrumento el Check List. La adaptación logró como resultado incrementar la productividad en un 28%; la eficacia en 10,30% y la eficiencia en 16,79%, de modo que, concluyó que al implementar las 5S mejoró la productividad de la empresa constructora. Se tomó en cuenta, como aporte, el desarrollo aplicativo en el área de almacén; de ahí que se tomará en cuenta la adaptación del modelo y de los instrumentos de medición.

De igual manera, CHIRINOS Y RONDON (2021) su tesis que lleva como objetivo incrementar la productividad con la adaptación del método 5´s en una empresa de transportes. De metodología cuantitativa deductiva, aplicada, longitudinal, pre experimental. La muestra estuvo constituida por 40 trabajadores. Como instrumento utilizaron las fichas de evaluación. Como resultado encontraron que aumentó la productividad en un 89,53%; y sus componentes eficiencia y eficacia en un 88,04% y 89,93% respectivamente. Por lo tanto, concluyeron que el método 5´s incrementó la productividad de la empresa Transportes Hagemsa SAC. Como aporte se tomó en cuenta las teorías utilizadas y que serán adaptada al estudio.

Asimismo, MINAYA (2021) en su tesis propuso como objetivo acrecentar la productividad por medio de la aplicación de la herramienta 5s. Investigación de tipo aplicada, descriptivo, explicativa. La evaluación direccionada a la cuantificación de 70 órdenes de servicio. Los instrumento utilizado las fichas registrales. Logró un significativo crecimiento de los indicadores de eficiencia y eficacia (72% y 77,3% respectivamente). En tal sentido llegó a la conclusión que la ejecución de la herramienta 5S extendió la productividad en una empresa de mecánica automotriz. Como aporte se tomó en cuenta la metodología.

El investigador ARROYO (2021) planteó como objetivo acrecentar los resultados productivos con el diseño y aplicación de un plan de mejora continua en el marco de la metodología 5s. El estudioso consideró el empleo de la metodología amparada en la revisión sistemática y el análisis problemático para incidir en las opciones de mejora. De modo que, encontró en los resultados el crecimiento productivo en 81%; por lo tanto, llegó a la conclusión que la ejecución del diseño 5s eleva la productividad de la empresa. El proceso metodológico de la aplicación fue adaptado para el trabajo de implementación.

Como investigaciones internacionales se tomaron en cuenta a:

El estudio internacional de GALLEGOS (2020) discurrió el objetivo de realizar un tratamiento de mejora continua para aumentar la productividad. Empleó la metodología descriptiva. Como resultado encontró el acrecentamiento productivo en 12%, la disminución de pagos de horas extras al mes y por último optimizó, el uso de espacio físico; concluyendo que el tratamiento incrementó la productividad en la empresa metal mecánica FILARET SA. Se tendrá en cuenta como aporte, los indicadores que serán adaptados de acuerdo a los considerandos del presente estudio.

Igualmente, VELASCO Y ACOSTA (2021) exhibió un estudio cuyo objetivo fue realizar una propuesta para aplicar la metodología 5s. Aplicaron la metodología cuantitativa, experimental. Como resultado encontró que el ejercicio de la propuesta perfeccionó la presentación del ambiente del almacén, así como, logró optimizar los tiempos de reparaciones reduciendola en 18 horas por el ordenamientos de los repuestos. Concluyendo que la propuesta de la implementación logró beneficiar a la empresa Vecol S.A. De igual manera, dado que el investigador desarrolló la

investigación en un área de almacén se tomará en cuenta la práctica de la implementación.

En relación con el estudio de YANTALEMA (2020) presentó en su objetivo perfeccionar la productividad en el marco del tratamiento del método 5's, metodología mixta, aplicada, deductiva. Como resultado logró demostrar el acrecentamiento sostenible de la eficiencia de los procesos y del trabajador en 44,93% y 20%. En cuanto a la productividad una mejora entre el 0,03% y el 0,09%.

En cuanto al estudio de PINCAY (2019) expuso el objetivo de plantear la adaptación de 5's para incrementar el ratio productivo en la empresa INTERCIA S.A. Método cuantitativo, descriptivo, utilizó como instrumento el interrogatorio probabilístico a 38 trabajadores. Como resultado encontró que, la etapa estandarización fue fundamental para sensibilizar en los colaboradores una cultura que impere las actividades de orden y limpieza; motivo por el cual se logró un ambiente cómodo y agradable que repercutió en la mejora productiva. Concluyó que la implementación mejoró la productividad y la rentabilidad empresarial. El proceso de adaptación de la herramienta será un aporte que se ajustará a las necesidades propias de la presente investigación.

Los investigadores VERES et al., (2018) realizaron una investigación científica para la Revista Procedia Manufacturing en la que propusieron el objetivo de comprobar la relación de la aplicación del método 5s con los diversos procesos de la producción. Metodología cuantitativa, no experimental. Los resultados comprobaron la relación positiva; por lo tanto concluyeron que es necesario para la organización la implementación de la metodología para asegurar el aumento de los indicadores de la productividad. En esa línea, resultó importante considerar como aporte la adaptación del estilo del tratamiento de la herramienta

Se tuvo en cuenta el aporte de las teorías de las variables.

Ahora bien, observamos amplia información sobre la herramienta 5s; en efecto, se considera que es una herramienta desencadenante de los procesos de calidad. La historia muestra ciertos aspectos en sus diferentes etapas, siendo la forma básica de la calidad lograr la satisfacción. Asimismo, lo observamos en el desarrollo evolutivo de las organizaciones, inicialmente al tener en cuenta aspectos de la calidad en sus procesos y posteriormente en la búsqueda de la calidad total.

De acuerdo a SINGH, VIKAS y SHARMA (2014) este concepto proviene de Japón con la finalidad de lograr el orden en el ambiente de trabajo para incrementar la eficiencia y la reducción de los defectos del producto.

De igual manera, los estudios de MICHALSKA y SZEWIECZEK (2007) sostienen que, en la aplicación de modelos de la calidad total, es cada vez más frecuentes el uso de la metodología 5s como herramienta de análisis organizacional, definiéndola como la metodología para crear y mantener un espacio laboral estrictamente organizada, aseada, efectiva y de un alto nivel de calidad. Su uso permite a la organización ser eficaz y lograr la “reducción del ambiente de trabajo, eliminación de pérdidas relacionadas con fallas y pausas, mejora de la calidad y seguridad del trabajo” (KAROSZKA & SZEWIECSEK, 2007, p. 539). En la actualidad la metodología 5S es catalogada como una de las herramientas que en la práctica alcanzan buenos resultados (HERNANDEZ, CAMARGO & MARTINEZ, 2015).

Por otra parte, la metodología 5S es parte del Lean Manufacturing, un modelo ligado a los procesos y actividades de mantenimiento cuyo propósito es la aplicación y estandarización de diversos procesos que implican la efectividad de las áreas (NAVA et al., 2017; PIÑERO, VIVAS y FLORES, 2018, p. 100). Lograr la efectividad de los procesos permitirá reducir los recursos y el tiempo manejados en el desarrollo de los procesos administrativos u operativos de fabricación; logrando principalmente la eliminación los desperdicios (ANVARI, ZULKIFLI y YUSUFF, 2011, p. 20). Las investigaciones de MEDRANO, HINOJOSA, BASILIO y BECERRIL (2019) comprobaron beneficios como eliminar los tiempos muertos reduciendo los costos y maximizar productos de calidad.

Para aplicar esta metodología se requiere el compromiso y la responsabilidad de los trabajadores de la empresa. La Figura 1 muestra una secuencia de los beneficios del instrumento, que parte del compromiso personal para conseguir la eficiencia y eficacia cuyos resultados van a asegurar el crecimiento organizacional, productos de calidad y el acrecentamiento de las ratios productivas.

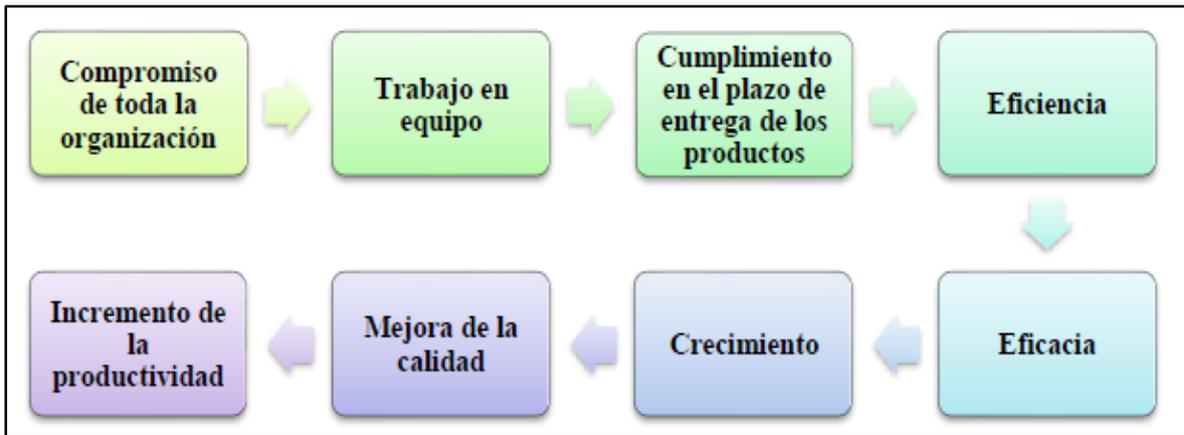


Figura 1. Beneficios de la aplicación de la metodología 5S

Fuente: Medrano, Hinojosa, Basilio y Becerril (2019).

La metodología 5s muestra 5 componentes o dimensiones esenciales; MICHALSKA y SZEWIECZEK (2007) sostuvieron que en su expresión japonesa son el seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke; que en su traducción al idioma español representan actividades de clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y sostener. De igual manera otros estudiosos sostienen que los componentes expresan las cinco palabras japonesas; de modo que, se puede observar que el nombre que lleva el modelo es el acrónimo de las cinco palabras japonesas (PATRA, TRIPATHY y CHOUDHARY, 2005; PIÑERO, VIVAS y FLORES, 2018).



Figura 2. Etapas de las 5s

Fuente: Piñero, Vivas, y Flores (2018)

Dimensión 1. Seiri (Clasificación); basado en el principio de conservar y descartar; de ahí que, para lograr la organización de un lugar de trabajo se clasifica, selecciona o separa los materiales que serán conservados o eliminados (DUDEK-BURLIKOWSKA, 2006). Es la primera fase concerniente a fortalecer la productividad de los recursos y eliminar la adquisición de insumos innecesarios (MEDRANO et al., 2019). Por otro lado, BECKER (2001) señala que es un proceso de selección y clasificación de los componentes de un área de trabajo en dos niveles; esenciales y no esenciales.

Dimensión 2. Seiton (poner en orden, lugar para todo); es la segunda etapa de la metodología; y en la que prima el ordenamiento de los materiales, objetos, cosas, etc.; en el lugar de trabajo; de modo que, se pueda acceder a ellas de manera ágil y eficiente (DUDEK-BURLIKOWSKA, 2006). El ordenamiento de las cosas representa una ventaja para la organización debido a que su aplicación reduce el tiempo de búsqueda, se incrementa el retorno del capital, se reduce el stock; hay mayor producción y se acelera el traslado interno (PIÑERO, VIVAS y FLORES, 2018).

Dimensión 3. Seiso (brillo, limpieza, eliminación de residuos, polvo, etc.); busca tener un ambiente de trabajo limpio mediante actividades diarias de limpieza, aseo y devolución ordenada de los materiales (DUDEK-BURLIKOWSKA, 2006). Representa la tercera etapa de la metodología y tiene como ventaja reducir el riesgo de los accidentes laborales, alargar el tiempo útil de las herramientas, aumentar la eficacia y eficiencia organizacional; mejorar el bienestar de los trabajadores, así como su productividad (PIÑERO, VIVAS y FLORES, 2018).

Dimensión 4. Seiketsu (estandarizar, lugar constante para las cosas, reglas constantes de organización, almacenamiento y mantenimiento de la limpieza); representa la cuarta etapa de la implementación; en el que se nivela los procesos, a tal dimensión, que se convierten en rutina las actividades laborales. (DUDEK-BURLIKOWSKA, 2006). Las ventajas que ofrece esta etapa es el aumento de la motivación y satisfacción laboral; personal capacitado, bienestar personal y la reducción de errores que permiten el incremento de la productividad y la constante responsabilidad de los trabajadores (PIÑERO, VIVAS y FLORES, 2018).

Dimensión 5. Shitsuke (disciplina, realización automática de las reglas antes

mencionadas); es la última etapa en la que se asegura el cumplimiento de la estandarización, así como, darle sostenibilidad de manera permanente a las actividades de orden en las instalaciones de la empresa (DUDEK-BURLIKOWSKA, 2006). Es importante tener en cuenta auditorías y constante seguimiento de los procesos de mejora continua, de ahí que dependa, del cumplimiento estricto de los cuatro procesos anteriores y cuyos resultados harán a la empresa más competitiva (PIÑERO, VIVAS y FLORES, 2018).

En cuanto a la productividad, las investigaciones de JAIMES, LUZARDO y ROJAS (2018) señalaron que la productividad es un indicador económico de mucha importancia para cualquier organización. De igual manera, IGUARAN y CAMPO (2017) agregaron que este indicador es de un gran apoyo en el análisis del rendimiento de las áreas y de los trabajadores; de ahí que, las organizaciones se interesen en los componentes para determinar los problemas que afectan los resultados de la productividad laboral (KAZAZ, ULUBEYLI, ACIKARA & ER, 2016). En esa línea, la medición al ser compleja representa una situación sensible para cualquier gestión eficiente (PACHECO, PERGHER, JUNG & SCWENBERGTEN, 2014).

Acerca de las definiciones; FONTALVO, DE LA HOZ y MORELOS (2017) señalaron la existencia de un relación entre la magnitud total productiva y los recursos que se emplearon para el logro alcanzado (p. 50). En tal sentido, se percibe el involucramiento de diferentes elementos: capital, material, trabajo etc.

ORDOÑEZ (2016) señaló que es la resultante del rendimiento de la variopinta de recursos empleados en los procesos de producción de los diferentes bienes y servicios.

La figura 3 muestra el esquema productivo bajo los conceptos de procesos de entrada y salida.

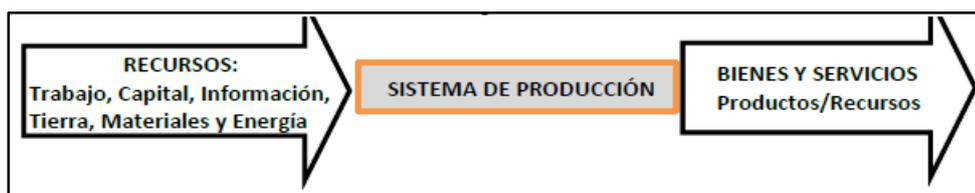


Figura 3. Esquema general de la productividad

Fuente: Favela, Escobedo, Romero y Hernández (2019).

La productividad se refiere a las relaciones que existen la cantidad que se ha producido ya sean intangibles o tangibles, frente a la cualidad y cantidad de los recursos utilizados mediante un determinado tiempo. Además determina el grado de competitividad mediante la producción de sus productos de las diferentes empresas. (FAVELA, ESCOBEDO, ROMERO y HERNANDEZ, 2019,pag.120).

Respecto a los elementos intervinientes se pueden observar estímulos internos que pueden ser controlados porque forman parte de la empresa y; por otro lado, existen estímulos externos que no son controlables y forman parte del entorno de la organización. En tal sentido, la productividad se eleva con el perfeccionamiento de las labores a través del aumento de la eficacia y eficiencia; es decir, un menor esfuerzo, costo y tiempo (FONTALVO, DE LA HOZ & MORELOS, 2017, p.53 ).

En cuanto a la cuantificación de la productividad FONTALVO, DE LA HOZ & MORELOS (2017) expresaron que su aplicación se da sobre el nivel de los procedimientos y desempeño en cuanto al uso de los recursos para alcanzar las metas organizacionales (p.56 ).

Para efecto de la cuantificación de la productividad se tomó en cuenta las siguientes dimensiones: (1) La eficiencia sobre la potencialidad de la maquinaria y trabajadores para lograr la meta productiva con el menor recurso empleado (VILLENA, CABRÉ y FERNÁNDEZ-SILVA, 2019). (2) La eficacia que implica el cumplimiento de las metas o resultados (VILLENA, CABRÉ y FERNÁNDEZ-SILVA, 2019). Se expresa con la fórmula en la figura 4:

$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Pedidos atendidos}}$	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos solicitados}}$
---	---

Figura 4. Fórmula de la eficiencia y eficacia

### III. METODOLOGÍA

El presente siguió la ruta cuantitativa; en efecto, este modelo recolectó diversos datos en el almacén de una empresa constructora que fueron analizados con ayuda de herramientas matemáticas que permitieron cumplir con la comprobación de las hipótesis planteadas (HERNÁNDEZ-SAMPIERI & MENDOZA, 2018).

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

De tipo aplicada, dado que, dio solución a la problemática que afectaba la productividad en el almacén en una empresa constructora.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

Pre experimental, con el estudio de un grupo, la manipulación de la variable independiente con la aplicación de un tratamiento y la consideración evaluativa de la productividad antes y después de la adaptación 5's (HERNÁNDEZ-SAMPIERI & MENDOZA, 2018).

La figura 5 muestra a detalle la secuencia del desarrollo del diseño pre experimental:



*Figura 5.* Diagrama del diseño pre experimental.

Fuente: HERNÁNDEZ-SAMPIERI y MENDOZA (2018).

Dónde

G: Es la empresa constructora en Lima.

O1: Resultados anteriores de la productividad

X: Es la implementación de la metodología 5s

O2: Resultados posteriores de la productividad

Cabe precisar, que, por su alcance, el estudio fue longitudinal; en concordancia con HERNÁNDEZ-SAMPIERI & MENDOZA (2018) se presenta cuando se ejerce el trabajo de recolección de datos en indistintos tiempos.

Por otra parte, la investigación fue de nivel explicativa, pues logró verificar las hipótesis planteadas, para explicar la relación causa-efecto de las variables. En este aspecto, se interpretaron los motivantes problemáticos y como la herramienta incide en el crecimiento de la productividad en el área del almacén en una empresa constructora en Lima (HERNÁNDEZ-SAMPIERI & MENDOZA, 2018).

### **3.2. Variables y operacionalización**

La elaboración del proceso de operacionalización se contempla en el [\(Ver anexo 10\)](#).

#### **Definición conceptual**

##### **3.2.1 Variable independiente: Metodología 5S**

#### **Definición conceptual**

MICALSKA y SZEWIECZEK (2007) sostienen que, en la aplicación de modelos de la calidad total, es cada vez más frecuentes el uso de la metodología 5s como herramienta de análisis organizacional, definiéndola como la metodología para crear y mantener un espacio laboral estrictamente organizada, aseada, efectiva y de un alto nivel de calidad

#### **Definición operacional**

La variable independiente se midió con los siguientes componentes:

##### **Dimensión 1: Seiri (Clasificación)**

BECKER (2001) señala que es un proceso de selección y clasificación de los componentes de un área de trabajo en dos niveles; esenciales y no esenciales

Se utilizó como indicador:

$$IC = \frac{CR}{CE} \times 100$$

Dónde

IC = Índice de clasificación

CR = Clasificación real

CE = Clasificación esperada

### **Dimensión 2: Orden (Seiton)**

SÓCOLA *et al.* (2020) señalaron que se da con la distribución ordenada de los elementos considerados como necesarios, de tal manera, se facilita su búsqueda inmediata (p. 43).

Se utilizó como indicador:

$$IO = \frac{OR}{OE} \times 100$$

Dónde

IO = Índice de orden

OR = Orden real

OE = Orden esperada

### **Dimensión 3: Limpieza (Seiso)**

SÓCOLA *et al.* (2020). Consiste en eliminar todo resquicio de suciedad” (p. 43).

Se utilizó como indicador de limpieza:

$$IL = \frac{LR}{LE} \times 100$$

Dónde

IL = Índice de limpieza

LR = Limpieza real

LE = Limpieza esperada

### **Dimensión 4: Estandarización (Seiketsu)**

Estas actividades son vitales para prevenir los accidentes laborales (SÓCOLA *et al.*, 2020, p. 43).

Se utilizó como indicador:

$$IE = \frac{ER}{EE} \times 100$$

Dónde

IE = Índice de estandarización

ER = Estandarización real

EE = Estandarización esperada

### **Dimensión 5: Disciplina (Shitsuke)**

Es lograr en los colaboradores la voluntad necesaria de hacer las cosas correctamente para crear hábitos que se conviertan en un diferencial de competencia empresarial (SÓCOLA *et al.*, 2020, p. 43).

Se utilizó como indicador de disciplina:

$$ID = \frac{DR}{DE} \times 100$$

Dónde

ID = Índice de disciplina

DR = Disciplina real

DE = Disciplina esperada

### **3.2.2 Variable dependiente: Productividad**

FONTALVO DE LA HOZ y MORELOS (2017) señalaron la existencia de una relación entre la magnitud total productiva y los recursos que se emplearon para el logro alcanzado (p. 50).

#### **Definición operacional**

La variable dependiente se midió con los siguientes componentes:

#### **Dimensión1: Eficiencia**

La eficiencia sobre la potencialidad de la maquinaria y trabajadores para lograr la meta productiva con el menor recurso empleado (VILLENA, CABRÉ y FERNÁNDEZ-SILVA, 2019). El indicador se representó de la siguiente manera:

$$E1 = \frac{TR}{TP} \times 100\%$$

E1 = Índice de eficiencia

TR = Tiempo real

TP = Tiempo planificado

## **Dimensión2: Eficacia**

La eficacia que implica el cumplimiento de las metas o resultados (VILLENA, CABRÉ y FERNÁNDEZ, 2019). El indicador se representó de la siguiente manera:

$$E2 = \frac{PE}{PR} \times 100\%$$

E2 = Índice de eficacia

PE = N° de Pedidos entregados

PR = N° de Pedidos requeridos

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **3.3.1 Población**

Para los investigadores HERNÁNDEZ-SAMPIERI y MENDOZA (2018) es un grupo de sujetos u objetos que guardan características similares para el estudio de la investigación; de tal manera, se tomó en cuenta los despachos diarios realizados en el almacén en un número de días, a decir:

$$N = 50$$

**Criterios de inclusión:** Se incluyeron los despachos realizados entre los lunes y sábados en los horarios comprendidos entre las 09.00 y las 18.00 horas del almacén.

**Criterios de exclusión:** Se excluyeron los despachos realizados fuera del horario de trabajo, horas extras, domingos y feriados del almacén.

#### **3.3.2 Muestra**

Considerado por los estudiosos HERNÁNDEZ-SAMPIERI y MENDOZA (2018) por ser un porción poblacional. En el presente estudio se consideró que:

$$n = 50$$

#### **3.3.3 Muestreo**

Según PARRA (2017) menciona que el muestreo no probabilístico no es elegido al azar, sino que se basan a juicio del investigador lo cual decide quienes serán sus

objetos de estudio para la muestra.

De manera que, siendo la decisión la cuantificación de los datos a conveniencia del juicio de la investigación el muestreo es del tipo no probabilístico.

### **3.3.4 Unidad de análisis**

La unidad de análisis, del presente estudio, fueron el número de despachos durante 50 días del almacén.

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

### **Técnica**

En concordancia con HERNÁNDEZ-SAMPIERI & MENDOZA (2018) las técnicas son los distintos métodos de cosecha cuantitativa de los datos. Esta investigación empleó las siguientes técnicas: (a) La observación, del proceso de la entrega de los requerimientos de los pedidos; (b) El análisis documental de las normativas vigentes en el área de almacén.

### **Instrumento**

En esta investigación se recogieron los datos operacionales utilizando las fichas de registro con los cuales se pudo evaluar la productividad antes y después de la aplicación 5's. Se tomó en cuenta el registro de datos en el área del almacén de la siguiente manera:

- Pre test: evaluación realizada entre el 1 de abril hasta el 31 de mayo de 2022 (50 días).
- Post test: evaluación realizada entre 1 de julio hasta el 27 de agosto del 2021.

### **Validez**

La validez de un instrumento se da cuando se cuantifica el nivel de subordinación que tiene sobre los datos comprendidos (HERNÁNDEZ-SAMPIERI y MENDOZA, 2018).

Los instrumentos propuestos fueron sometidos a un juicio de expertos [\(Ver anexo 11, 12, 13\)](#).

**Tabla 1. Validación de instrumento**

Docentes	Firmas
Mgtr. Fernández Ybarra, felicitación Nancy	
Mgtr. Zeña Ramos, José La Rosa	
Mgtr. Gustavo Adolfo Montoya Cárdenas	 <small>GUSTAVO ADOLFO MONTAYA CÁRDENAS INGENIERO INDUSTRIAL Reg. D.P. N° 144806</small>

Fuente: elaboración propia

### **Confiabilidad**

HERNÁNDEZ-SAMPIERI & MENDOZA (2018) señalaron que se cumple con la consistencia de la similitud de los resultados en caso se aplicara el instrumento en tiempos totalmente diferentes.

En efecto, dado, el permiso de la gerencia general de la empresa, se logró la cosecha exacta de los datos en el lugar de los hechos; en tal sentido, se garantizó la información como confiable y verdadera.

### **3.5. Procedimientos**

El desarrollo de la investigación tuvo en cuenta lo siguiente:

En primer lugar, los enlaces con los representantes de la empresa constructora nos permitieron solicitar y obtener los permisos correspondientes; en esa línea, se obtuvo el documento de autorización [\(Ver anexo 14\)](#).

En segundo lugar, se realizó el diagnóstico situacional del área, para ellos se emplearon las herramientas pertinentes para llevar a cabo el análisis problemático que lograron determinar los motivantes problemáticos de la productividad y la propuesta de alternativa de solución más adecuada. En tal sentido, se utilizaron el Diagrama, las tablas de frecuencias y su correspondiente Diagrama de Pareto. Los

resultados fueron estratificados y graficados en el Histograma y a partir de ello se propuso la alternativa de solución. Luego, se recolectó los datos y se realizó las evaluaciones pre test y post test; cuya tabulación sirvió al programa SPSS; los cuales permitieron el análisis, el desarrollo de las discusiones, conclusiones y, por último, de las recomendaciones.

## **Situación actual**

### **Información de la empresa**

Servicios de Construcción y Vías AMM S.A.S, con Razón Social VICON S.A.S.; con RUC: 20605544674; se encuentra ubicado en Cal. 2 de mayo Nro. 516 Int. 201 Miraflores e inició sus operaciones el 21 de noviembre de 2019.

Es una empresa de ingeniería, construcción y consultora que ofrece todo tipo de servicio de instalación, reparación y mantenimiento.

La empresa realiza los siguientes servicios:

- Construcción, mantenimiento, rehabilitación de vías, puentes.
- Construcción de escenarios deportivos, educativos, salud y comerciales.
- Estudios y diseños para ejecución de proyectos marítimos, fluviales y costeros.
- Instalación de gas domiciliario.
- Actividades de Arquitectura-maquinaria-minería.

El desarrollo de nuestra investigación fue realizado en el área de almacén de 2.41 x 4.00 m<sup>2</sup> de una obra que se encuentra ubicado en el callao.



Figura 6. Ubicación geográfica del almacén de Callao

Fuente: Elaboración propia

## Misión

“Brindar servicios de arquitectura, diseño e ingeniería, con el compromiso de satisfacer y superar las expectativas de nuestros clientes, proponiendo proyectos innovadores, realizados por un equipo creativo, eficiente y altamente capacitado, cumpliendo con los estándares de calidad”.

## Visión

“Ser una empresa líder en el diseño y ejecución de proyectos de construcción a nivel nacional, logrando una mejora continua en cada uno de nuestros procesos e implementando tecnologías y metodologías innovadoras, que impulse el desarrollo del talento humano y contribuya al desarrollo de nuestro país”.

## Valores

- Credibilidad
- Ética
- Innovación
- Responsabilidad
- Puntualidad
- Precisión

La figura 7: muestra la organización de una estructura orgánica de tipo vertical.

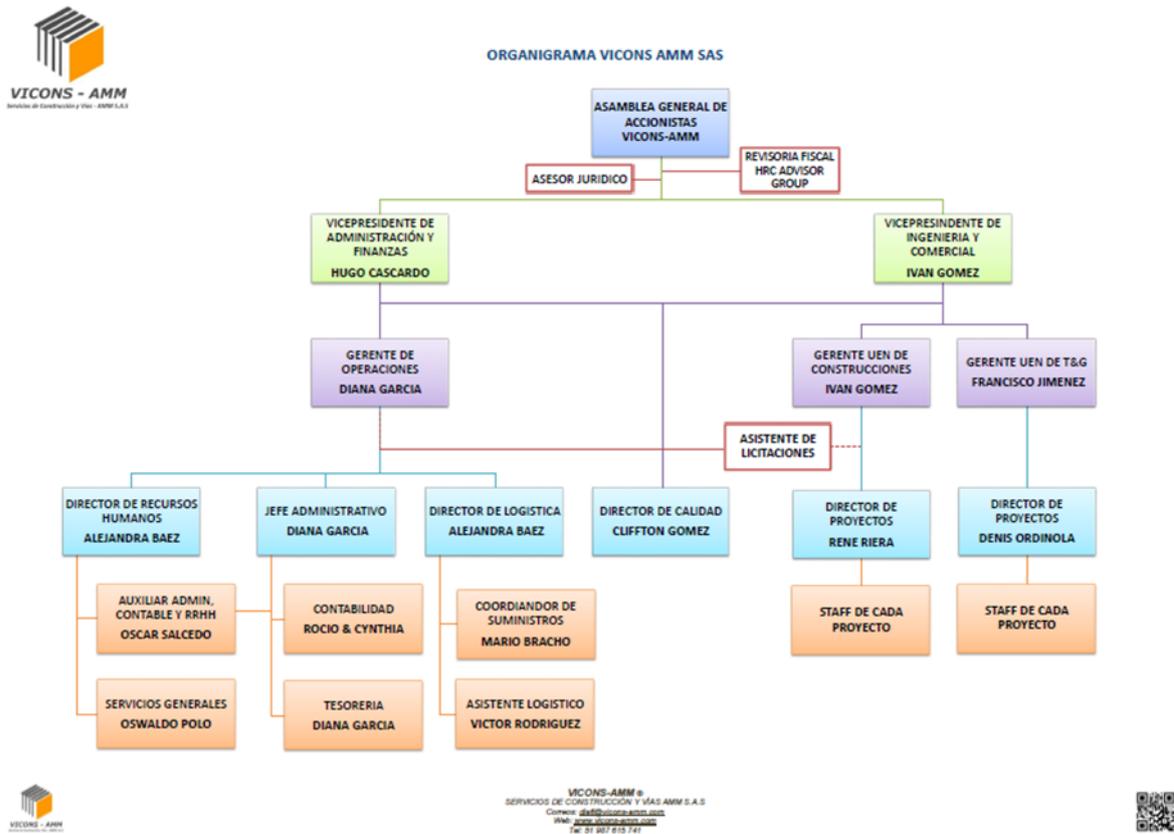


Figura 7. Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

### Sobre el proceso de almacenamiento

Dado los procesos rutinarios no se dimensionan la importancia del valor que se dan en el almacén.

En la figura 8 se muestra el diagrama de flujo del proceso de requerimiento del almacén, donde están registrado todas las actividades que se realiza diariamente y los encargados de dicha área realizan las acciones.

La figura 9 muestra el DOP en la que se observa el proceso principal con la recepción de la lista de requerimientos para luego validar el stock correspondiente. Cabe precisar, que de la información obtenida se compra o adquiere sólo el material en la cantidad necesaria. Los materiales adquiridos son recepcionados en el almacén, los cuales son contrastados con la lista de compras y el registro de los datos en la guía de remisión. Los materiales se transportan y descargan en el

campamento de la obra y se retorna al almacén, concluyendo con el proceso de almacenamiento.

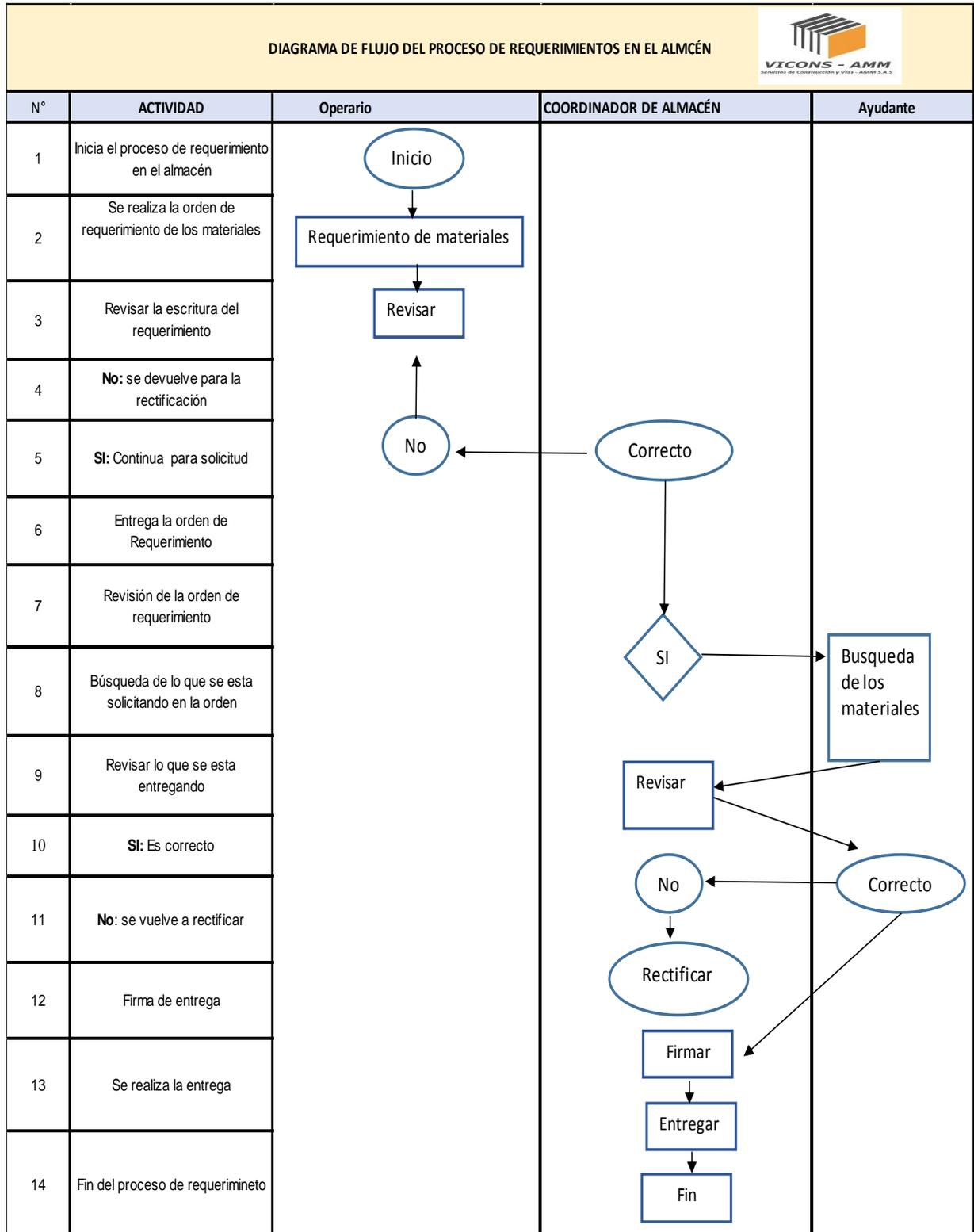
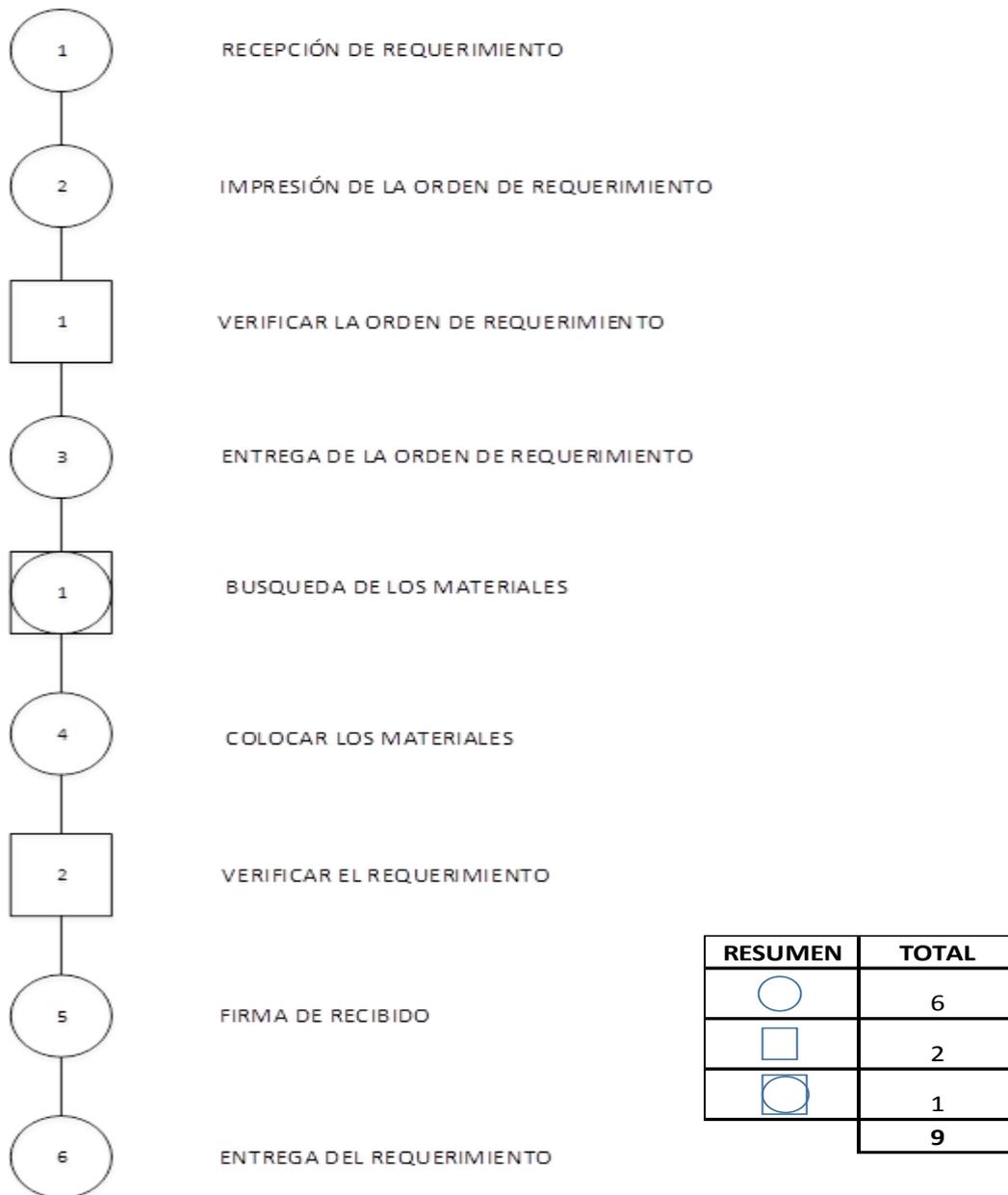


Figura 8. Diagrama de Flujo del Proceso de requerimiento del almacén

Fuente: Elaboración propia

**DOP ANTES DE LA MEJORA**



*Figura 9.* Diagrama de Operaciones

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2. Pre-test del Diagrama de Análisis del Proceso de Despacho del Almacén**

PRE - TEST								
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE DESPACHO DEL ÁREA DE ALMACÉN								
EMPRESA :VICONS AMM SAS 		CUADRO RESUMEN						
PROCESO : DESPACHO DE PEDIDO		ACTIVIDADES				ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN		
							TIEMPO	
		N°	(SEG)	% TIEMPO				
LUGAR	ALMACÉN		OPERACIÓN	6	420	59%		
			TRANSPORTE	2	180	25%		
ELABORADO POR	Flores Taipe, Jehny		INSPECCIÓN	2	110	15%		
	Melgarejo Arquinigo, Bicki Keniden		OPERACIÓN COMBINADA	0	0	0%		
APROBADO POR :			DEMORA	0	0	0%		
			ALMACENAJE	0	0	0%		
		TOTAL			10	710	100%	
		ACTIVIDADES						
N°	DESCRIPCIÓN							T (seg)
1	Entrega de la orden de requerimiento al colaborador	●						30
2	Revisar hojas de requerimiento			●				30
3	Impresión de las órdenes de pedidos	●						20
4	Trasladrse para la búsqueda de los productos solicitados		●					120
5	Retirar los productos solicitados	●						250
6	Trasladar los productos al zona de despacho		●					60
7	Ordenar los productos	●						40
8	Verificar el pedido			●				120
9	Firma de la guia de pedido	●						20
10	Entrega de los pedidos para la obra	●						60
TOTAL								750

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se muestra el Pre test del diagrama de Análisis de Proceso del área del almacén se muestra que el tiempo total es de 750 segundos, convertido a minutos son 12.5 minutos por requerimiento de material.

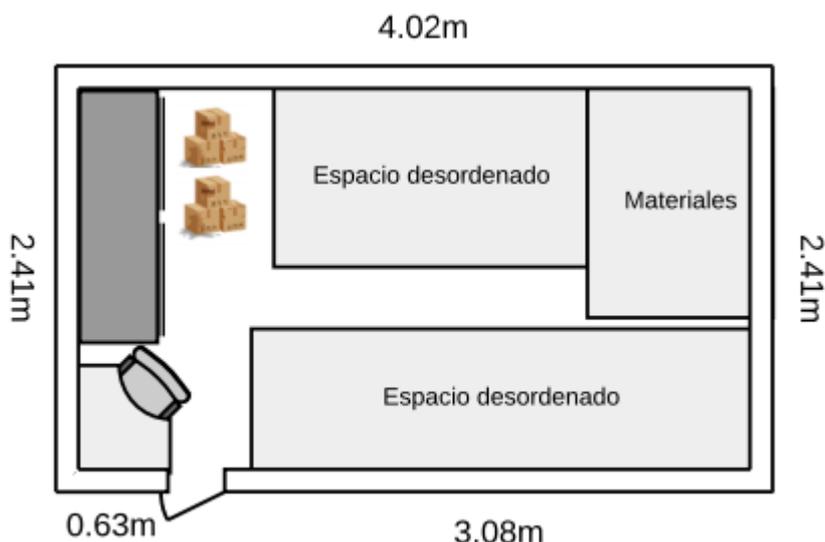


Figura 10. Almacén antes de la mejora

Fuente: Elaboración propia

Las dimensiones del área de almacén son 2.41 x 4.00 m<sup>2</sup> de una obra que se encuentra ubicado en el callao, en la figura 10 se muestra un almacén desordenado ocupando todo el espacio sin paso para el libre desplazamiento.

### Evaluación Pre test de la variable independiente: 5S

La investigación tuvo en cuenta conocer la situación de la variable independiente, de manera que, se utilizó un clasificador de cumplimiento de las actividades de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Para evaluar cada proceso se evaluaron una serie de ítems que fueron diferenciados por su calificación en "real" o "esperada" ([Ver anexo 15](#)). Los valores finales de la calificación de cada proceso fueron trasladados a otra de recolección de datos; con lo que se obtuvo para la primera etapa, clasificación (1º S), un valor de 0%; para la segunda etapa, orden (2º S), se obtuvo un valor 37.50%; para la tercera etapa, limpieza (3º S), se obtuvo un valor de 42.86%; para la cuarta etapa, estandarización (4º S), se obtuvo un valor de 20% y; para la última etapa, disciplina (5º S), se obtuvo un valor de 14.29% ([Ver anexo 16](#)). La figura 11 se muestra los valores del indicador de cada una de las etapas de la 5s.

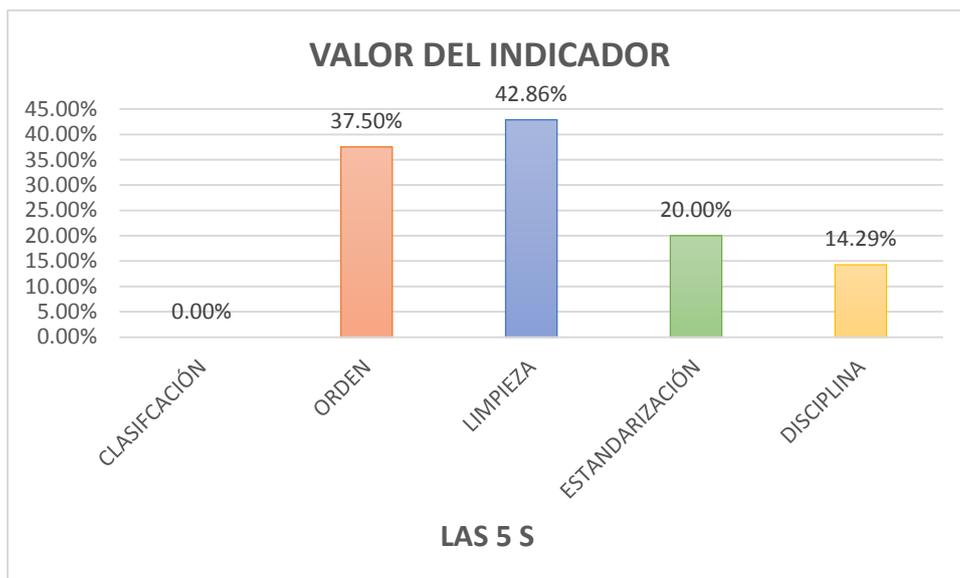


Figura 11. Valor del indicador de la variable independiente

Fuente: Elaboración propia

### Evaluación Pre test de la variable dependiente: Productividad

Se realizó la medición en los formatos de fichas de registro de la variable dependiente con sus dimensiones [\(Ver anexo 17\)](#). Mediante ello se realizó la medición de la eficiencia capturando los datos en la correspondiente ficha de registro, tal como se observa en la tabla 3, en la que se logró medir el tiempo real respecto al tiempo planificado realizado en 50 días y que corresponden entre el 1 de abril de 2022 y el 31 de mayo de 2022; que dio como resultado promedio de 63,40 %.

Tabla 3. Pre test de la eficiencia

 <b>FICHA DE REGISTRO: PRETEST DE LA EFICIENCIA</b>		
<b>Empresa:</b> Vicons Amm S.A.S	<b>Fórmula:</b>	$E1 = \frac{TR}{TP} \times 100\%$
<b>Área:</b> Almacén		
<b>Responsables:</b> Flores Taipe Jehny y Melgarejo Arquinigo Bicki Keniden		

N	FECHA	TIEMPO REAL (TR)	TIEMPO PLANIFICADO /TP)	EFICIENCIA (E1)
1	1-Abr-22	5.03	8.00	62.88
2	2-Abr-22	5.09	8.00	63.63
3	4-Abr-22	5.07	8.00	63.38
4	5-Abr-22	5.07	8.00	63.38
5	6-Abr-22	5.09	8.00	63.63
6	7-Abr-22	5.23	8.00	65.38
7	8-Abr-22	4.93	8.00	61.63
8	9-Abr-22	4.83	8.00	60.38
9	11-Abr-22	5.23	8.00	65.38
10	12-Abr-22	5.27	8.00	65.88
11	13-Abr-22	5.41	8.00	67.63
12	16-Abr-22	5.39	8.00	67.38
13	18-Abr-22	5.07	8.00	63.38
14	19-Abr-22	5.09	8.00	63.63
15	20-Abr-22	4.91	8.00	61.38
16	21-Abr-22	5.09	8.00	63.63
17	22-Abr-22	5.07	8.00	63.38
18	23-Abr-22	5.15	8.00	64.38
19	25-Abr-22	4.85	8.00	60.63
20	26-Abr-22	5.09	8.00	63.63
21	27-Abr-22	5.13	8.00	64.13
22	28-Abr-22	5.15	8.00	64.38
23	29-Abr-22	4.93	8.00	61.63
24	30-Abr-22	4.99	8.00	62.38
25	2-May-22	4.93	8.00	61.63
26	3-May-22	5.19	8.00	64.88
27	4-May-22	5.15	8.00	64.38
28	5-May-22	5.12	8.00	64.00
29	6-May-22	4.93	8.00	61.63
30	7-May-22	5.12	8.00	64.00
31	9-May-22	4.93	8.00	61.63
32	10-May-22	5.15	8.00	64.38
33	11-May-22	5.18	8.00	64.75
34	12-May-22	5.13	8.00	64.13
35	13-May-22	4.87	8.00	60.88
36	14-May-22	5.17	8.00	64.63
37	16-May-22	5.09	8.00	63.63
38	17-May-22	5.15	8.00	64.38
39	18-May-22	5.14	8.00	64.25
40	19-May-22	5.19	8.00	64.88
41	20-May-22	4.93	8.00	61.63
42	21-May-22	4.85	8.00	60.63
43	23-May-22	5.15	8.00	64.38
44	24-May-22	4.91	8.00	61.38
45	25-May-22	4.93	8.00	61.63
46	26-May-22	4.90	8.00	61.25
47	27-May-22	5.17	8.00	64.63
48	28-May-22	5.01	8.00	62.63
49	30-May-22	5.07	8.00	63.38
50	31-May-22	5.09	8.00	63.63
<b>Promedio</b>		<b>5.07</b>	<b>8.00</b>	<b>63.40</b>

Fuente elaboración propia

En segundo lugar, se realizó la medición de la eficacia capturando los datos en la correspondiente ficha de registro, tal como se observa en la tabla 4, en la que se logró medir el tiempo real respecto al tiempo planificado realizado en 50 días y que corresponden entre el 1 de abril de 2022 y el 31 de mayo de 2022; que dio como resultado promedio de 73,62%.

**Tabla 4. Pre test de la eficacia**

 <b>FICHA DE REGISTRO: PRETEST DE LA EFICACIA</b>				
<b>Empresa:</b> Vicons Amm S.A.S <b>Área:</b> Almacén <b>Responsables:</b> Flores Taipe. Jehny y Melgarejo Arquingo. Bicki Keniden			<b>Fórmula:</b>	$E2 = \frac{PE}{PR} \times 100\%$
N	FECHA	PEDIDO ENTREGADO (PE)		
1	1-Abr-22	60.00	80.00	75.00
2	2-Abr-22	59.00	80.00	73.75
3	4-Abr-22	58.00	80.00	72.50
4	5-Abr-22	62.00	85.00	72.94
5	6-Abr-22	58.00	80.00	72.50
6	7-Abr-22	63.00	84.00	75.00
7	8-Abr-22	64.00	85.00	75.29
8	9-Abr-22	62.00	82.00	75.61
9	11-Abr-22	59.00	81.00	72.84
10	12-Abr-22	58.00	82.00	70.73
11	13-Abr-22	61.00	85.00	71.76
12	16-Abr-22	63.00	85.00	74.12
13	18-Abr-22	68.00	90.00	75.56
14	19-Abr-22	61.00	82.00	74.39
15	20-Abr-22	67.00	89.00	75.28
16	21-Abr-22	64.00	86.00	74.42
17	22-Abr-22	63.00	86.00	73.26
18	23-Abr-22	63.00	89.00	70.79
19	25-Abr-22	59.00	80.00	73.75
20	26-Abr-22	67.00	90.00	74.44
21	27-Abr-22	58.00	80.00	72.50
22	28-Abr-22	61.00	82.00	74.39
23	29-Abr-22	63.00	86.00	73.26
24	30-Abr-22	65.00	88.00	73.86
25	2-May-22	63.00	87.00	72.41
26	3-May-22	63.00	85.00	74.12
27	4-May-22	65.00	90.00	72.22
28	5-May-22	66.00	90.00	73.33
29	6-May-22	66.00	88.00	75.00
30	7-May-22	61.00	82.00	74.39
31	9-May-22	65.00	87.00	74.71
32	10-May-22	61.00	84.00	72.62

33	11-May-22	59.00	81.00	72.84
34	12-May-22	61.00	83.00	73.49
35	13-May-22	67.00	90.00	74.44
36	14-May-22	62.00	82.00	75.61
37	16-May-22	60.00	86.00	69.77
38	17-May-22	62.00	87.00	71.26
39	18-May-22	55.00	80.00	68.75
40	19-May-22	66.00	87.00	75.86
41	20-May-22	67.00	89.00	75.28
42	21-May-22	66.00	90.00	73.33
43	23-May-22	69.00	90.00	76.67
44	24-May-22	60.00	80.00	75.00
45	25-May-22	66.00	89.00	74.16
46	26-May-22	59.00	81.00	72.84
47	27-May-22	58.00	80.00	72.50
48	28-May-22	66.00	90.00	73.33
49	30-May-22	59.00	81.00	72.84
50	31-May-22	65.00	85.00	76.47
<b>Promedio</b>		<b>62.46</b>	<b>84.82</b>	<b>73.62</b>

Fuente: Elaboración propia

Por último, de los resultados de la eficiencia y eficacia se logró determinar y registrar los indicadores de productividad en la correspondiente ficha de registro, tal como se percibe en la tabla 5 que dio como resultado 46,68%.

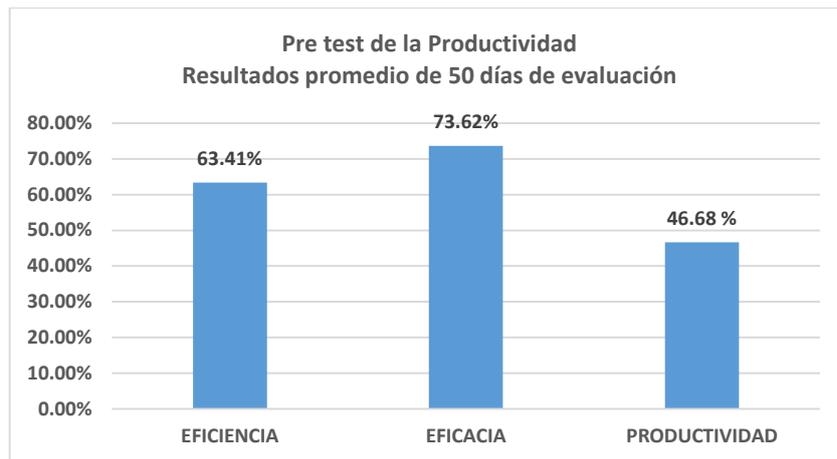
**Tabla 5. Pre test de la Productividad**

 <b>FICHA DE REGISTRO: PRETEST DE LA PRODUCTIVIDAD</b>				
<b>Empresa:</b> Vicons Amm S.A.S			<b>Fórmula:</b>	$P = \frac{E1 \cdot E2}{100}$
<b>Área:</b> Almacén				
<b>Responsables:</b> Flores Taipe, Jehny y Melgarejo Arquigino, Bicki Keniden				
<b>N</b>	<b>FECHA</b>	<b>EFICIENCIA (E1)</b>	<b>EFICACIA (E2)</b>	<b>PRODUCTIVIDAD (P)</b>
1	1-Abr-22	62.88	75.00	47.16
2	2-Abr-22	63.63	73.75	46.93
3	4-Abr-22	63.38	72.50	45.95
4	5-Abr-22	63.38	72.94	46.23
5	6-Abr-22	63.63	72.50	46.13
6	7-Abr-22	65.38	75.00	49.04
7	8-Abr-22	61.63	75.29	46.40
8	9-Abr-22	60.38	75.61	45.65
9	11-Abr-22	65.38	72.84	47.62
10	12-Abr-22	65.88	70.73	46.60
11	13-Abr-22	67.63	71.76	48.53
12	16-Abr-22	67.38	74.12	49.94
13	18-Abr-22	63.38	75.56	47.89
14	19-Abr-22	63.63	74.39	47.33
15	20-Abr-22	61.38	75.28	46.21

16	21-Abr-22	63.63	74.42	47.35
17	22-Abr-22	63.38	73.26	46.43
18	23-Abr-22	64.38	70.79	45.57
19	25-Abr-22	60.63	73.75	44.71
20	26-Abr-22	63.63	74.44	47.37
21	27-Abr-22	64.13	72.50	46.49
22	28-Abr-22	64.38	74.39	47.89
23	29-Abr-22	61.63	73.26	45.15
24	30-Abr-22	62.38	73.86	46.07
25	2-May-22	61.63	72.41	44.63
26	3-May-22	64.88	74.12	48.09
27	4-May-22	64.38	72.22	46.50
28	5-May-22	64.00	73.33	46.93
29	6-May-22	61.63	75.00	46.22
30	7-May-22	64.00	74.39	47.61
31	9-May-22	61.63	74.71	46.04
32	10-May-22	64.38	72.62	46.75
33	11-May-22	64.75	72.84	47.16
34	12-May-22	64.13	73.49	47.13
35	13-May-22	60.88	74.44	45.32
36	14-May-22	64.63	75.61	48.87
37	16-May-22	63.63	69.77	44.39
38	17-May-22	64.38	71.26	45.88
39	18-May-22	64.25	68.75	44.17
40	19-May-22	64.88	75.86	49.22
41	20-May-22	61.63	75.28	46.40
42	21-May-22	60.63	73.33	44.46
43	23-May-22	64.38	76.67	49.36
44	24-May-22	61.38	75.00	46.04
45	25-May-22	61.63	74.16	45.70
46	26-May-22	61.25	72.84	44.61
47	27-May-22	64.63	72.50	46.86
48	28-May-22	62.63	73.33	45.93
49	30-May-22	63.38	72.84	46.17
50	31-May-22	63.63	76.47	48.66
<b>Promedio</b>		<b>63.40</b>	<b>73.62</b>	<b>46.67</b>

Fuente: Elaboración propia

La figura 12 muestra el resultado promedio de los 50 días de evaluación de la eficiencia, eficacia y productividad.



*Figura 12.* Pre test de la productividad

Fuente: Elaboración propia

### **Propuesta de mejora**

Teniendo en cuenta las principales problemáticas afectadoras de la productividad se presentó la propuesta de mejora al gerente general de la empresa Vicons AMM S.A.S. que incluyó tres fases: Coordinación, implementación y control.

La coordinación se entiende por la presentación del informe a la gerencia general y a los procesos de sensibilización y confirmación del equipo 5´s.

La implementación tuvo en cuenta las etapas de: Clasificación; en esta fase se procedió a discriminar los materiales precisos y eliminar los innecesarios; asimismo, los materiales identificados con tarjetas rojas fueron eliminados o se dieron otro uso en un área distinta; Orden, en esta fase se estableció el orden del área de almacén con los materiales en cantidades y usos requeridos en la obra. Para ello se realizaron rótulos, esto permitió encontrar los materiales rápidamente y mejorar el tiempo de los despachos. También se realizó señalizaciones para aquellos elementos que perjudiciales a la mano de obra; Limpieza, en esta fase se procedió a limpiar los equipos, estantes, pasillos y los materiales que son perjudicados por desperdicios y polvos. También se procedió a revisar los equipos que estaban deteriorados o malogrados para su respectiva reparación y se implementaron tachos para la recolección según su clasificación de residuos. Después de limpiar se realizó un programa de limpieza, donde se le designó a los encargados del almacén para que el ambiente de trabajo este impecable y agradable, Estandarización, ayudó a dar sostenibilidad a las 3S anteriores, ya que es la fase

donde se buscó crear hábitos en los colaboradores de la empresa, y se repita este ciclo constantemente hasta que adquieran dichos hábitos; y Disciplina, ayudó a los trabajadores en convertir un hábito apropiado en los procedimientos correctos, para ello cada cierto tiempo se supervisó el cumplimiento de las actividades de mejora. El Control, derivó en las acciones de aseguramiento en base a las evaluaciones y análisis correspondientes.

La tabla 6 muestra a detalle las actividades ejecutadas en las diferentes fases secuenciales.

**Tabla 6. Propuesta de mejora**

Causas principales	Propuesta de mejora		
	Fase	Actividad	
1. Ambiente desordenado y sucio 2. Mala conservación de los materiales 3. Deficiente organización interna	Coordinación	Presentación del plan de trabajo de la gerencia general	
		Generación de equipos	
		Sensibilización al personal	
	Implementación	<b>Fase Clasificación:</b>	Identificar los recursos necesarios en almacén.
		Individualizar el uso de etiquetas.	
		Poner las tarjetas rojas.	
		Análisis decisorio de los elementos innecesarios.	
		<b>Fase Orden:</b>	Proponer y evaluar según criterios.
		Concretar el orden de los elementos.	
		Utilizar rótulos de identificación.	
		<b>Fase Limpieza:</b>	Determinar responsable de limpieza.
		Ejecutar mantenimiento a elementos.	
		Descartar suciedad y residuos.	
		<b>Fase Estandarización:</b>	Impulsar el ciclo de mejora continua.
		Prever contingencias que afecten las etapas previas.	
		Estimular el aporte creativo del personal.	
		Aplicar y mantener las fases previas.	
		<b>Fase Disciplina:</b>	Instruir el tratamiento al personal.
		Profundizar actividades que den sostenibilidad a las 5s.	
		Control	Post evaluación de las variables
	Análisis financiero		

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se elaboró y se presentó la planificación de las actividades de mejora que fue presentado en el Gantt de actividades o cronograma de trabajo ([Ver anexo 18](#)).

### **Etapa 1: Coordinación general**

## Sub etapa 1: Presentación a la gerencia general

Como primer paso se presentó el tema a tratar y se explicó el análisis de los motivos que incidían negativamente en productividad alcanzando la propuesta, cronograma y presupuesto. Para ello nos tuvimos que reunir con la gerencia para el apoyo de nuestro proyecto que se llevó cabo en el almacén emitiéndonos un documento para la ejecución de la herramienta de las 5S.



Figura 13. Autorización para implementar la herramienta 5s

Fuente: Elaboración propia

## Sub etapa 2: Generación del Comité 5s

Se estructuró el equipo responsable del equipo de aplicación del tratamiento:

- **Denominación:** “Comité de tratamiento 5s del almacén”
- **Coordinador de la metodología 5S del almacén:** Coordinador de Almacén
- **Subcoordinador:** 1 Operario de Almacén
- **Integrantes:** 2 operarios de almacén

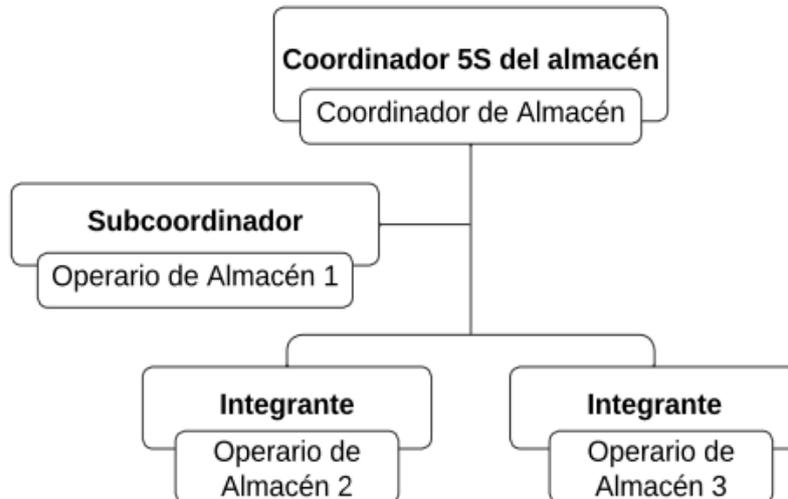


Figura 14. Estructura de “Comité de tratamiento 5s del almacén”

Fuente: Elaboración propia

### **Sub etapa 3: Sensibilización del personal**

En el que se explicó las causas, el plan de trabajo y el beneficio del tratamiento para la empresa, trabajadores y clientes. De ahí que, se consideró importante sensibilizar al personal, en todos sus niveles, sobre el nuevo tratamiento, logrando como resultado el inicio de una nueva cultura con el predominio de actividades laborales más efectivos. Para tal efecto, se tuvo en cuenta de herramientas como asesor externo, formato de control de asistencia, el área de reunión y por último un tiempo de 15 minutos.

### **Etapa 2: Implementación de las 5´s**

#### **Sub etapa 1: Clasificación**

Como etapa inicial se logró mejorar la disposición y uso de los espacios del área de almacén, así como, las maquinarias, herramientas y materiales. De modo que, se evidenció en la figura 15 el estado del almacén previo al tratamiento; en donde se puede percibir la total falta de orden y limpieza.



Figura 15. Imágenes del almacén antes

Fuente: Elaboración propia

En esa línea, se procedió a establecer los criterios que dieron paso a la clasificación. La tabla 7 muestra la manera en que fueron clasificados los diferentes elementos en el área de almacén.

Tabla 7. Criterios de Clasificación

Departamento/Área	Objetos de trabajo	criterios
Almacén	Inventarios	Frecuencia de uso y cantidad
	Equipos	Frecuencia de uso
	Herramientas de construcción	Frecuencia de uso
	Materiales de construcción	Frecuencia de uso
	Estantes	Utilidad
	EPPS	Utilidad
	Cajas ,sillas y mesas de trabajo	Utilidad y cantidad
	Archivos, documentos	Relevancia y frecuencia de uso
	Artículos varios	Utilidad y cantidad

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis se observó tener en cuenta el criterio “frecuencia de uso”, dado que, concentra la existencia de diversas herramientas y materiales de construcción.

Posteriormente, se determinó la clasificación de los objetos necesarios y los objetos innecesarios. [\(Ver anexo 19\)](#)

La tabla 8 muestra los procedimientos que detectaron el estado actual, así como la definición decisoria.

**Tabla 8.** *Decisión de la clasificación*

<b>Objetos Innecesarios</b>	
<b>Estado actual</b>	<b>Decisión Final</b>
Defectuoso (dañados, rotos, malogrado )	Reparar
	Desechar
	Cambiar
Conservados sin uso (poco funcionales)	Desechar
Obsoleto	Desechar
	Donar
	Vender
Funcionales	Reubicar

Fuente: Elaboración propia

Lo que accedió el diseño y la aplicación de los formatos denominados “tarjetas rojas” que permitieron identificar los elementos que por su estado fueron catalogados como innecesarios. En la figura 16 se observa la información requerida como la fecha, nomenclatura, descripción, estado y decisión final.

Tarjeta Roja 5S	
Fecha:	06-07-2022
Nombre del elemento	
Cajas vacías	
Descripción	
Se encuentran en el piso obstruyendo el paso.	
Estado	
Deteriorado	<input checked="" type="checkbox"/> Obsoleto
Descompuesto	Mohoso
Roto	Vencido
Sin uso	Reduce espacio
Sobrante	Otros
Decisión final	
Reparar	Donar
Reutilizar	Vender
Reubicar	<input checked="" type="checkbox"/> Desechar



Figura 16. Formato de tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

Habiéndose identificado los elementos innecesarios, los conformantes del equipo Comité 5's colocaron las tarjetas rojas cumpliendo con los requisitos establecidos en el párrafo anterior y, se realizó la decisión de clasificación [\(Ver anexo 20\)](#), y teniendo como resultado una decisión final, la acción que mayor porcentaje se realizó fue el de desechar con un porcentaje de 38%.

Tabla 9. Decisión Final

Decisión Final	Cantidad	%
Desechar	5	38%
Reubicar	1	8%
Vender	3	23%
Cambiar	3	23%
Reparar	1	8%
Total	13	100%

Fuente: Elaboración propia

Además, se realizó el informe de los objetos necesarios utilizando el formato que se observa en la tabla 10.

**Tabla 10. Informe de objetos necesarios**

<b>Empresa:</b>		 VICONs - AMM <small>Servicios de Construcción y Vías - AMM S.A.S</small>	<b>Almacén</b>	Fecha: 10/06/2022
<b>Encargado :</b>		Sr. Cliffton Gómez	<b>Responsables :</b>	Flores Taipe Jehny y Melgarejo Arquinigo Bicki Keniden
<b>Nº</b>	<b>Nombre de los Objetos necesarios</b>	<b>Estado</b>	<b>Acciones posibles</b>	<b>Decisión final</b>
1	Materiales	desordenado	Ordenar	Reubicar adecuadamente
2	Cajas con materiales	Mal posicionamiento	Ordenar	Reubicar adecuadamente
3	Estantes	Falta de Limpieza y desordenado	Acomodar	organizar
4	tubos	en el piso desordenado	Ordenar	Reubicar adecuadamente
5	Cascos	en el piso desordenado	Ordenar	Reubicar adecuadamente
6	Carretillas	Mal posicionamiento	Acomodar	Reubicar adecuadamente
7	Toma corriente	Obstrucción del paso	Amarrar correctamente	Reubicar adecuadamente
8	Letreros de seguridad	Mal ubicado	Ordenar	Reubicar adecuadamente
9	Lampas	desordenado	Acomodar	organizar
10	Caja de herramientas	Mal ubicado	Ordenar	Reubicar adecuadamente

Fuente: Elaboración propia

Las actividades de esta sub etapa convino en cambios sustanciales, de manera que, en la figura 17 se observa la situación actual del área de almacén.



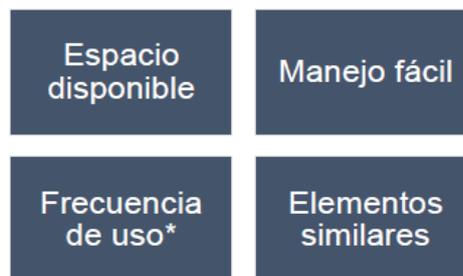
*Figura 17.* Imágenes del almacén después

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se realizó una nueva evaluación de los ítems en la que se observó nuevos valores que se muestran a detalle en el [\(Ver anexo 21\)](#) [\(Ver anexo 22\)](#).

### **Sub etapa 2: Orden**

Debido a las actividades de ordenamiento de los elementos y de la exclusión de los superfluos, se logró optimizar el uso de los espacios del área, con un mejor panorama y manejo de los recursos. Para tal cumplimiento se tuvo en cuenta las disposiciones de la figura 18.



*Figura 18.* Disposiciones de ordenamiento del almacén

Fuente: Elaboración propia

De modo que, en el marco de la sub etapa anterior el ordenamiento tuvo en cuenta la frecuencia de uso de los recursos. Adicionalmente los recursos fueron etiquetados para facilitar su visualización y traslado reduciendo el tiempo de búsqueda; tal como se observa en la figura 19.



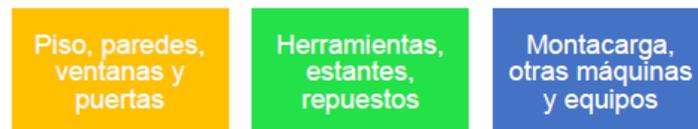
*Figura 19. Elementos con identificación*

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se realizó una nueva evaluación de los ítems en la que se observó nuevos valores que se muestran a detalle en el [\(Ver anexo 21\)](#) [\(Ver anexo 22\)](#).

### **Sub etapa: Limpieza**

En la línea procesal de la adaptación, el Comité 5´s procedió a establecer el rol y el responsable de las acciones de limpieza con la finalidad de descartar la suciedad en el área de almacén. Se observó que este cambio generó en los trabajadores satisfacción y confort en su centro de trabajo, por la limpieza, el orden, y además porque se acentuaba el grado de seguridad en el personal. Por otra parte, se consideró las delimitaciones del almacén en tres sub áreas (véase figura 20):



*Figura 20. Delimitación de los espacios de limpieza*

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, con esta nueva definición de limpieza se alcanzó el rol o programa de limpieza. La tabla 11 detalla la necesidad del involucramiento y responsabilidad del personal, la tarea y la frecuencia de realización.

**Tabla 11.** Delimitación de los espacios de limpieza

Responsabilidad	Detalle	Frecuencia
Operarios	Limpieza constante del elemento recibido, evitando esparcir suciedad en el espacio	Cada vez que se use el espacio del almacén (entrega o recepción)
Personal de Limpieza	Limpieza integral donde se delega al personal de limpieza a eliminar la suciedad de todo el almacén	Cada 15 días
Mantenimiento	Si se encuentra alguna herramienta, equipo u otro elemento descompuesto o con fallas frecuentes, se solicita el servicio de mantenimiento.	Cuando se solicite

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las nuevas tareas ordenadas por el perfil de los colaboradores con sus tareas específicas lograron un mejoramiento. En la figura 21 se observa como el personal del área de almacén se involucra en el desarrollo de tareas específicas y que dieron consistencia al tratamiento de la metodología.



*Figura 21.* Actividades de limpieza

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se realizó una nueva evaluación de los ítems en la que se observó nuevos valores que se muestran a detalle en el [\(Ver anexo 21\)](#) [\(Ver anexo 22\)](#).

### **Sub etapa: Estandarización**

Teniendo en cuenta la sostenibilidad de las sub etapas de clasificación, orden y limpieza el Comité 5´s incidió en la búsqueda de la mejora continua; para ello, impulsó el cumplimiento de las tareas relacionadas a las sub etapas anteriores como una actividad rutinaria, habitual, estandarizada. De modo que, de los valores obtenidos en las sub etapas anteriores se procedió al establecimiento de medidas preventivas. La tabla 12 se muestra actividades de prevención en las que el Comité 5´s impulsó el incentivo de participación a los colaboradores en general para el aporte de ideas como insumo a la toma de decisiones y mejora continua de los procesos del área.

**Tabla 12.** *Medidas de prevención*

<b>Medidas de prevención</b>
Desarrollar interrogatorios constantemente enfocados en los ítems aún no cumplidos detectados en el checklist de las 5S
1 charla relacionadas a 5S mensuales donde se reúne a todos los trabajadores del almacén.

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se realizó una nueva evaluación de los ítems en la que se observó nuevos valores que se muestran a detalle en el [\(Ver anexo 21\)](#) [\(Ver anexo 22\)](#).

### **Sub etapa: Disciplina**

Se consideró esta fase muy fundamental para cimentar la metodología en un proceso de largo plazo; de manera que, las actividades de capacitación realizadas sirvieron para hacer comprender la importancia del compromiso, autodisciplina de los trabajadores. En la figura 22 se muestra uno de los formatos de capacitación [\(Ver anexo 23\)](#) y en la figura 23 se muestran el rol de participantes y la capacitación a los trabajadores realizados por un asesor externo especialista en la materia.

		<b>REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, CHARLA, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA</b>		Código: Versión: 01 Página: 1 de 1	
<p><b>Instrucciones</b>          Indicar con una "X" si la lista de asistencia corresponde a una actividad de INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, CHARLA, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA, diligenciado cada espacio acorde al nombre del tema al que se refiere la actividad, nombre del capacitador o persona que dirige la actividad, relación de los asistentes. Consignar la firma de las personas que asistieron a la capacitación o actividad e indicar si existe alguna observación a consideración.</p>					
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN Y/O CHARLA DE SEGURIDAD	ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
TEMA:	HISTORIA DE LA 5S				
FECHA:	30.05.22				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR	GONZALEZ / CAROL C.				
Nº HORAS	15 MINUTOS				
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1	Rodríguez González Victor	74150551	Almacén	<i>[Firma]</i>	
2	CORDOBA FERNANDO	73810283	Almacén	<i>[Firma]</i>	
3	Martínez Solano Henry Andrés	66:00145744	Almacén	<i>[Firma]</i>	
4	Rivas Huayanay Jose	70919521	Almacén	<i>[Firma]</i>	
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre:		<i>[Firma]</i>			
Cargo:					
Fecha:					
Firma:					

Figura 22. Formato de capacitación

Fuente: Elaboración propia



Figura 23. Capacitación de la 5s

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se impulsó al coordinador del comité 5S del almacén; promover y continuar con las capacitaciones para vigorizar y asegurar la implementación 5S; iniciando este proceso con programas de inducción al personal ingresante. La tabla 13 muestra las recomendaciones de las actividades a seguir para el fortalecimiento de la herramienta en el almacén.

**Tabla 13 . Actividades de aseguramiento de las 5s**

Acciones de fortalecimiento de las 5S
Puntualidad
Mantener los espacios ordenados
Realizar limpiezas constantes
Participación de todos los trabajadores
Compromiso y apoyo de la alta Dirección.

Fuente: Elaboración propia

Como resultado realizó una nueva evaluación de los ítems en la que se observó nuevos valores que se muestran a detalle en el [\(Ver anexo 21\)](#) [\(Ver anexo 22\)](#).

### Etapa 3: Control

La finalización de la propuesta culminó con las actividades de seguimiento y evaluación; de tal manera, se alcanzó al coordinador del Comité 5´s una serie de consideraciones para asegurar el cumplimiento. La tabla 14 muestra cómo se refuerza el cumplimiento por medio de la autoevaluación.

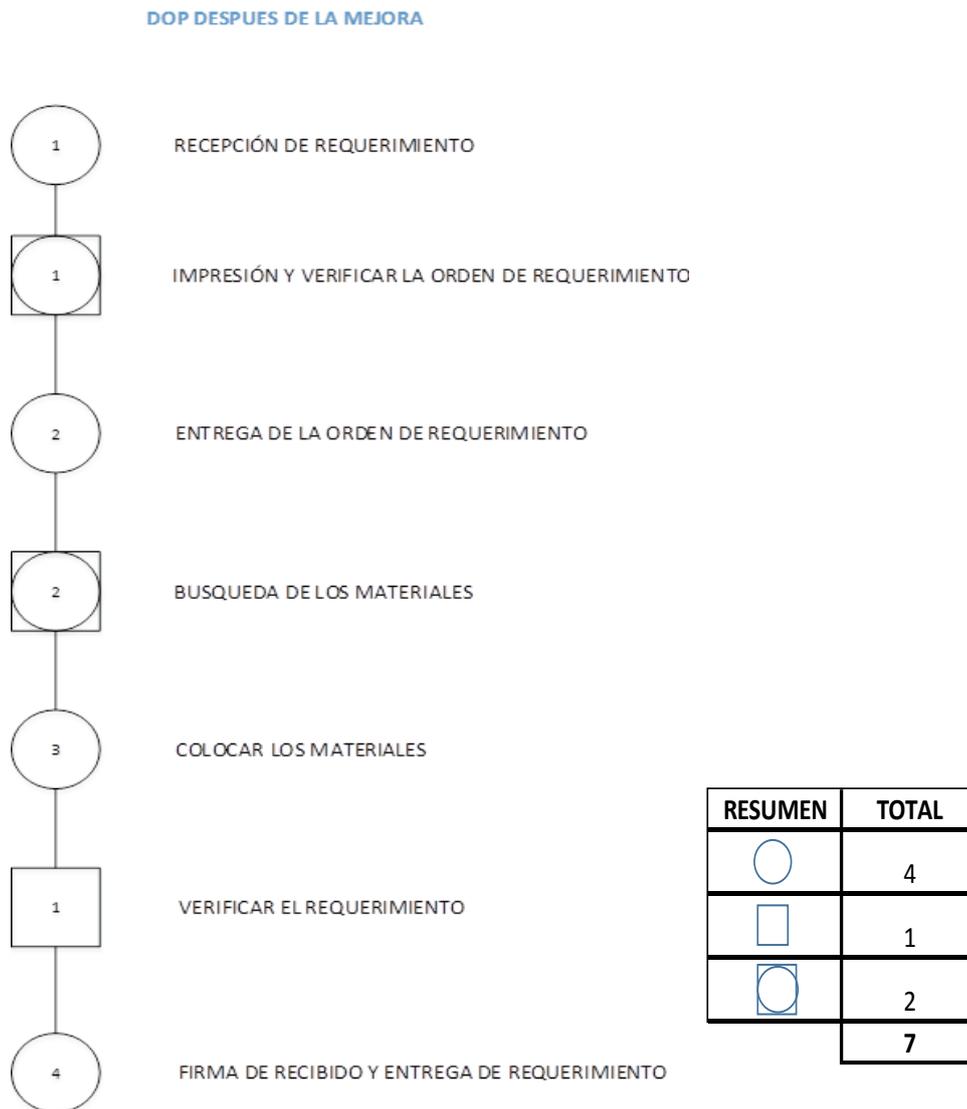
**Tabla 14.** Consideraciones de evaluación

Evaluación	
¿Qué evalúa?	El cumplimiento de cada una de las 5S
¿Quién evaluará?	Coordinador del Comité 5S del almacén
¿Cómo se evaluará?	Mediante el Checklist 5S
¿Dónde se evaluará?	En el área de almacén
¿Cuándo se evaluará?	Semanalmente

Fuente: Elaboración propia

Además, se consideró importante la publicación de los resultados de las diversas sub etapas de la implementación; en esa línea, los trabajadores tomaron conciencia de la importancia de su aporte y de la valía de la adaptación de la herramienta.

A continuación, la consolidación de los valores tomados en cada una de las sub etapas de implementación se observaron mejoras en la mejora de los tiempos las que se visualizan en la figura 24 se muestra el diagrama de Operaciones mejorado, y en la tabla 15 se muestra el DAP mejorado, así como mejorando en el tiempo de despacho de 560 segundos equivalentes a 9 minutos aproximadamente, logrando disminuir 3 minutos.



*Figura 24.* Diagrama de Operaciones Mejoradas

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15. Diagrama de Análisis de Procesos Post-Test.**

POST- TEST								
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE DESPACHO DEL ÁREA DE ALMACÉN								
EMPRESA :VICON SMM SAS				CUADRO RESUMEN				
PROCESO : DESPACHO DE PEDIDO		ACTIVIDADES			ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN			
					Nº	TIEMPO (SEG)	% TIEMPO	
LUGAR	ALMACÉN	●	OPERACIÓN		3	250	45%	
		➔	TRANSPORTE		2	120	21%	
ELABORADO POR	Flores Taipe, Jehny	■	INSPECCIÓN		1	30	5%	
	Melgarejo Arquinigo, Bicki Keniden	◻●	OPERACIÓN COMBINADA		2	160	29%	
APROBADO POR :		⏸	DEMORA		0	0	0%	
		▼	ALMACENAJE		0	0	0%	
		TOTAL		8	560	100%		
ACTIVIDADES								
Nº	DESCRIPCIÓN	●	➔	■	◻●	⏸	▼	T (seg)
1	Entrega de la orden de requerimiento al colaborador	●						30
2	Revisar hojas de requerimiento			●				30
3	Impresión de las órdenes de pedidos	●						20
4	Trasladrse para la búsqueda de los productos solicitados		●					60
5	Retirar los productos solicitados	●						200
6	Trasladar los productos al zona de despacho		●					60
7	Verificar y ordenar el pedido				●			100
8	Firma y entrega de la guía de pedido				●			60
TOTAL								560

Fuente: Elaboración propia

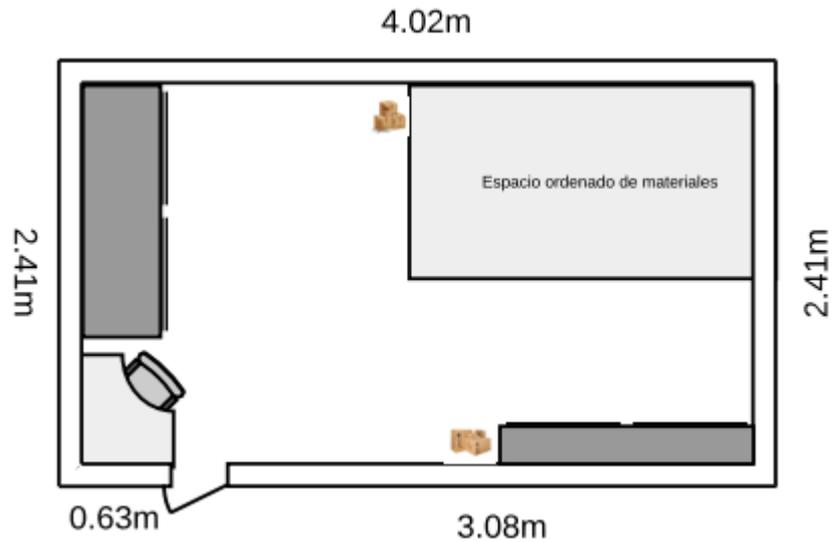


Figura 25. Almacén después de la mejora

Fuente: Elaboración propia

También se puede observar en la figura 25 después de haber realizado la mejora se ganó un espacio de 1.5 m x 1 m aproximadamente.

**Sub etapa: Post test de la variable independiente 5S**

Por otra parte, en la figura 26 se consolida gráficamente los valores obtenidos por tratamiento de la variable independiente.

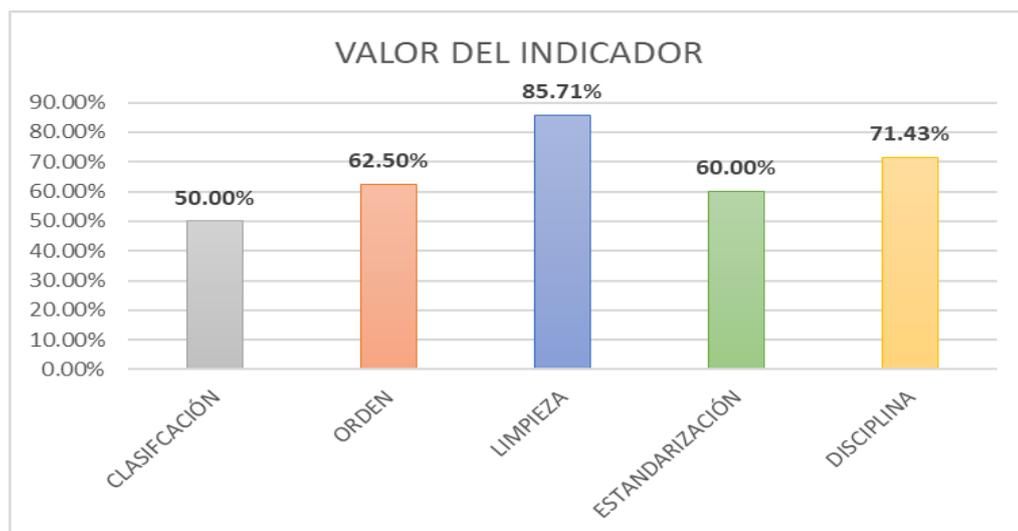


Figura 26. Valor del indicador de la variable independiente

Fuente: Elaboración propia

La tabla 16 muestra la variación porcentual de las S antes y después de la implementación en la que se observa que el promedio pre test fue de 22,91% y post test de 65,93% con una variación porcentual promedio de 43,02%.

**Tabla 16. Cuadro Comparativo antes y después de la variable independiente**

5S	Pre test	Post test	Variación porcentual
Clasificación	0.00%	50%	50%
Orden	37.50%	62.50%	25%
Limpieza	42.86%	85.71%	43%
Estandarización	20.00%	60%	40%
Disciplina	14.19%	71.43%	57%
Promedio	22.91%	65.93%	43.02%

Fuente: Elaboración propia

### Sub etapa: Post test de la variable dependiente productividad

De igual manera se procedió a la evaluación de la productividad para conocer los efectos de la aplicación de la mejora continua.

La tabla 17, 18 y 19 muestran que la eficiencia obtuvo un resultado de 79,92%, la eficacia de 89,25% y la productividad de 71,31%.

**Tabla 17. Post test de la eficiencia**

FICHA DE REGISTRO: POST TEST DE LA EFICIENCIA				
Empresa: Vicons Amm S.A.S			Fórmula:	
Área: Almacén			$E1 = \frac{TR}{TP} \times 100\%$	
Responsables: Flores Taipe. Jehny y Melgarejo Arquinigo. Bicki Keniden				
N	FECHA	TIEMPO REAL (TR)	TIEMPO PLANIFICADO (TP)	EFICIENCIA (E1)
1	1-Jul-22	6.33	8.00	79.18
2	2-Jul-22	6.42	8.00	80.22
3	4-Jul-22	6.39	8.00	79.88
4	5-Jul-22	6.39	8.00	79.88
5	6-Jul-22	6.42	8.00	80.22
6	7-Jul-22	6.61	8.00	82.65
7	8-Jul-22	6.2	8.00	77.45
8	9-Jul-22	6.06	8.00	75.71
9	11-Jul-22	6.61	8.00	82.65
10	12-Jul-22	6.67	8.00	83.35
11	13-Jul-22	6.86	8.00	85.78
12	14-Jul-22	6.83	8.00	85.43
13	15-Jul-22	6.39	8.00	79.88
14	16-Jul-22	6.42	8.00	80.22
15	18-Jul-22	6.17	8.00	77.1

16	19-Jul-22	6.42	8.00	80.22
17	20-Jul-22	6.39	8.00	79.88
18	21-Jul-22	6.5	8.00	81.27
19	22-Jul-22	6.08	8.00	76.06
20	23-Jul-22	6.42	8.00	80.22
21	25-Jul-22	6.47	8.00	80.92
22	26-Jul-22	6.5	8.00	81.27
23	27-Jul-22	6.2	8.00	77.45
24	28-Jul-22	6.28	8.00	78.49
25	29-Jul-22	6.2	8.00	77.45
26	30-Jul-22	6.56	8.00	81.96
27	1-Ago-22	6.5	8.00	81.27
28	2-Ago-22	6.46	8.00	80.74
29	3-Ago-22	6.2	8.00	77.45
30	4-Ago-22	6.46	8.00	80.74
31	5-Ago-22	6.2	8.00	77.45
32	6-Ago-22	6.5	8.00	81.27
33	8-Ago-22	6.54	8.00	81.79
34	9-Ago-22	6.47	8.00	80.92
35	10-Ago-22	6.11	8.00	76.41
36	11-Ago-22	6.53	8.00	81.61
37	12-Ago-22	6.42	8.00	80.22
38	13-Ago-22	6.5	8.00	81.27
39	15-Ago-22	6.49	8.00	81.09
40	16-Ago-22	6.56	8.00	81.96
41	17-Ago-22	6.2	8.00	77.45
42	18-Ago-22	6.08	8.00	76.06
43	19-Ago-22	6.5	8.00	81.27
44	20-Ago-22	6.17	8.00	77.1
45	22-Ago-22	6.2	8.00	77.45
46	23-Ago-22	6.15	8.00	76.93
47	24-Ago-22	6.53	8.00	81.61
48	25-Ago-22	6.31	8.00	78.84
49	26-Ago-22	6.39	8.00	79.88
50	27-Ago-22	6.42	8.00	80.22
<b>PROMEDIO</b>		<b>6.39</b>	<b>8.00</b>	<b>79.92</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18. Post test de la eficacia**

FICHA DE REGISTRO: POS TEST DE LA EFICACIA				
Empresa: Vicons Amm S.A.S			Fórmula:	
Área: Almacén			$E2 = \frac{PE}{PR} \times 100\%$	
Responsables: Flores Taipe. Jehny y Melgarejo Arquingo. Bicki Keniden				
N	FECHA	PEDIDO ENTREGADO (PE)	PEDIDO PLANIFICADO (PP)	EFICACIA (E2)
1	1-Jul-22	76.37	84	90.91
2	2-Jul-22	72.39	81	89.37
3	4-Jul-22	72.04	82	87.85
4	5-Jul-22	70.7	80	88.37
5	6-Jul-22	74.69	85	87.87
6	7-Jul-22	79.11	87	90.93
7	8-Jul-22	76.67	84	91.27
8	9-Jul-22	86.22	94	91.72

9	11-Jul-22	83.93	95	88.35
10	12-Jul-22	79.76	93	85.76
11	13-Jul-22	82.68	95	87.04
12	14-Jul-22	77.27	86	89.85
13	15-Jul-22	85.23	93	91.65
14	16-Jul-22	85.73	95	90.24
15	18-Jul-22	84	92	91.31
16	19-Jul-22	83.04	92	90.26
17	20-Jul-22	81.73	92	88.84
18	21-Jul-22	78.96	92	85.82
19	22-Jul-22	77.79	87	89.41
20	23-Jul-22	72.16	80	90.21
21	25-Jul-22	76.46	87	87.88
22	26-Jul-22	75.74	84	90.17
23	27-Jul-22	79.05	89	88.82
24	28-Jul-22	74.3	83	89.52
25	29-Jul-22	70.18	80	87.73
26	30-Jul-22	75.46	84	89.84
27	1-Ago-22	80.57	92	87.58
28	2-Ago-22	71.97	81	88.86
29	3-Ago-22	76.37	84	90.91
30	4-Ago-22	75.74	84	90.17
31	5-Ago-22	86.1	95	90.63
32	6-Ago-22	82.79	94	88.07
33	8-Ago-22	71.49	81	88.26
34	9-Ago-22	74.82	84	89.08
35	10-Ago-22	82.16	91	90.28
36	11-Ago-22	79.76	87	91.68
37	12-Ago-22	80.37	95	84.6
38	13-Ago-22	80.36	93	86.41
39	15-Ago-22	74.99	90	83.33
40	16-Ago-22	73.55	80	91.94
41	17-Ago-22	73.9	81	91.23
42	18-Ago-22	81.82	92	88.93
43	19-Ago-22	76.2	82	92.93
44	20-Ago-22	74.54	82	90.9
45	22-Ago-22	78.22	87	89.91
46	23-Ago-22	76.82	87	88.3
47	24-Ago-22	72.04	82	87.85
48	25-Ago-22	82.71	93	88.94
49	26-Ago-22	72.38	82	88.26
50	27-Ago-22	76.01	82	92.69
PROMEDIO		77.75	87.14	89.25

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19. Post test de la productividad**

FICHA DE REGISTRO: POS TEST DE LA PRODUCTIVIDAD	
Empresa: Vicons Amm S.A.S	Fórmula:   <b>= E1. E2</b>
Área: Almacén	
Responsables: Flores Taipe. Jehny y Melgarejo Arquinigo. Bicki Keniden	

N	FECHA	EFICIENCIA (E1)	EFICACIA (E2)	PRODUCTIVIDAD (P)
1	1-Jul-22	79.18	90.91	71.99
2	2-Jul-22	80.22	89.37	71.69
3	4-Jul-22	79.88	87.85	70.17
4	5-Jul-22	79.88	88.37	70.59
5	6-Jul-22	80.22	87.87	70.49
6	7-Jul-22	82.65	90.93	75.16
7	8-Jul-22	77.45	91.27	70.69
8	9-Jul-22	75.71	91.72	69.44
9	11-Jul-22	82.65	88.35	73.02
10	12-Jul-22	83.35	85.76	71.48
11	13-Jul-22	85.78	87.04	74.66
12	14-Jul-22	85.43	89.85	76.76
13	15-Jul-22	79.88	91.65	73.21
14	16-Jul-22	80.22	90.24	72.39
15	18-Jul-22	77.1	91.31	70.4
16	19-Jul-22	80.22	90.26	72.41
17	20-Jul-22	79.88	88.84	70.96
18	21-Jul-22	81.27	85.82	69.75
19	22-Jul-22	76.06	89.41	68.00
20	23-Jul-22	80.22	90.21	72.37
21	25-Jul-22	80.92	87.88	71.11
22	26-Jul-22	81.27	90.17	73.28
23	27-Jul-22	77.45	88.82	68.79
24	28-Jul-22	78.49	89.52	70.26
25	29-Jul-22	77.45	87.73	67.94
26	30-Jul-22	81.96	89.84	73.63
27	1-Ago-22	81.27	87.58	71.17
28	2-Ago-22	80.74	88.86	71.75
29	3-Ago-22	77.45	90.91	70.41
30	4-Ago-22	80.74	90.17	72.81
31	5-Ago-22	77.45	90.63	70.19
32	6-Ago-22	81.27	88.07	71.57
33	8-Ago-22	81.79	88.26	72.18
34	9-Ago-22	80.92	89.08	72.08
35	10-Ago-22	76.41	90.28	68.98
36	11-Ago-22	81.61	91.68	74.82
37	12-Ago-22	80.22	84.6	67.87
38	13-Ago-22	81.27	86.41	70.22
39	15-Ago-22	81.09	83.33	67.57
40	16-Ago-22	81.96	91.94	75.35
41	17-Ago-22	77.45	91.23	70.66
42	18-Ago-22	76.06	88.93	67.64
43	19-Ago-22	81.27	92.93	75.52
44	20-Ago-22	77.1	90.9	70.08
45	22-Ago-22	77.45	89.91	69.63
46	23-Ago-22	76.93	88.3	67.92
47	24-Ago-22	81.61	87.85	71.7
48	25-Ago-22	78.84	88.94	70.11
49	26-Ago-22	79.88	88.26	70.5
50	27-Ago-22	80.22	92.69	74.36
<b>PROMEDIO</b>		<b>79.92</b>	<b>89.25</b>	<b>71.31</b>

Fuente: Elaboración propia

### Comparación del Pre – test y Post- test

En la figura 27 se muestra la comparación de la variable dependiente y sus dimensiones del Pre test y el post test.

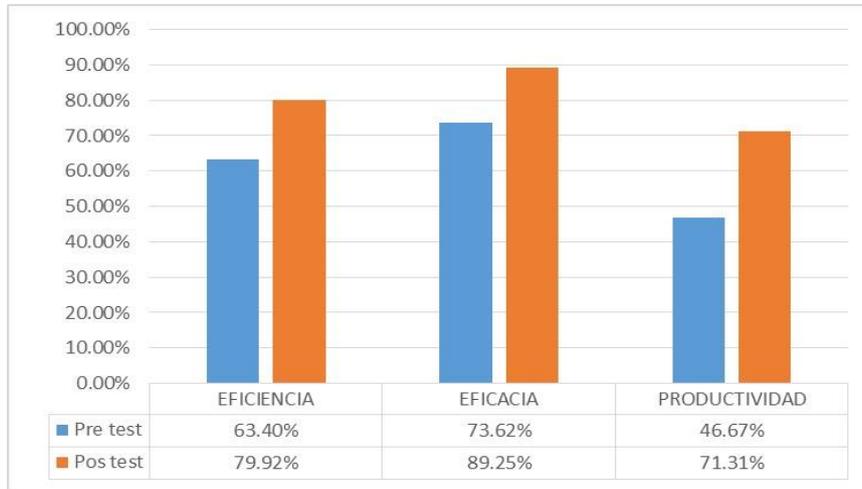


Figura 27. Comparación del Pre test y el post test.

Fuente: Elaboración propia

### Análisis económico y Financiero

Se realizó el análisis financiero todo el tiempo que se realizó la implementación de la herramienta 5s en el área del almacén de la empresa Vicons AMM S.A.S. de lo cual nos arroja los siguientes datos; en la tabla 20 el análisis financiero de costos de recursos humanos nos da un total de S/. 9,500.00 soles, en la tabla 21 el costo de materiales y herramientas nos da un total de S/.700.00 soles, en la tabla 22 de costos de servicios se muestra un total de S/.640.00 soles.

Tabla 20. Costos de Recursos Humanos

COSTOS DE RECURSOS HUMANOS					
Código	Descripción general	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/.)
2.1.1.8	Personal 1	Coordinador de almacén	1	1,500.00	1,500.00
2.1.1.8	Personal 2	Operario de almacén (almacenaje)	2	1,100.00	2,200.00
2.1.1.8	Personal 3	Operario de despacho	1	1,100.00	1,100.00
2.1.1.8	Personal 4	Capacitador	1	1,500.00	1,500.00
2.5.3.1.1.2	Investigadores científicos	Tesistas	2	1,600.00	3,200.00
TOTAL					<b>9,500.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21. Costos de Materiales y Herramientas.**

<b>COSTOS DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Descripción detallada</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>
2.3.1 5.3 1	Útiles de limpieza y aseo	Artículos de limpieza	1	130	130.00
2.3.2 2.2 3	Materiales y útiles de seguridad	Equipos de protección personal	3	100	300.00
2.3.1 5.1 2	Papelería general, útiles y materiales de oficina	Material de oficina	1	200	200.00
2.3.1 5.4 1	Materiales de electricidad e iluminación	Focos y accesorios de instalación	2	35	70.00
<b>TOTAL</b>					<b>700.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22. Costos de Servicios**

<b>COSTOS DE SERVICIOS</b>					
<b>Clasificación</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Descripción detallada</b>	<b>Cantidad (mes)</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>
2.3.2 2.1	Servicio de energía eléctrica, agua y gas	Luz	4	90	360.00
2.3.2 2.2 3	Servicio de internet	Internet	4	70	280.00
<b>TOTAL</b>					<b>640.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23. Presupuesto al implementar la mejora**

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>
1	Materiales y herramientas	700.00
2	Costo RR.HH.	9,500.00
3	Servicios	640.00
<b>TOTAL</b>		<b>S/.10,840.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23 muestra el presupuesto total de toda la implementación de la mejora fue de S/. 10,840.00 soles en el área de almacén de la empresa Vicons AMM SAS.

### Costos antes de la mejora

**Tabla 24.** Presupuesto de costos antes de la mejora

<b>Costos Directos</b>				
Mano de obra directa				
Cantidad		Unidad de medida	Precio Unitario	Total
Jefe de almacén	1	Salario	2,000.00	2,000.00
Coordinador de almacén	1	Salario	1,500.00	1,500.00
Asistente de almacén	1	Salario	1,100.00	1,100.00
Operario de almacén	2	Salario	1,100.00	2,200.00
Sub total				6,800.00
<b>Costos Indirectos</b>				
Materiales indirectos				
Bolsas para basura	3	Paquete	5.50	16.50
Cinta de embalaje	7	Unidad	4.00	28.00
Cajas	15	Unidades	3.00	45.00
Plumón	5	Unidades	2.50	12.50
Lapiceros	5	unidades	1.00	5.00
Sub total				107.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 6,907.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## Costos después de la mejora

**Tabla 25.** Presupuesto de costos después de la mejora

Costos Directos				
Mano de obra directa				
Cantidad		Unidad de medida	Precio Unitario	Total
Coordinador de almacén	1	Salario	1,500.00	1,500.00
Operario de almacén (almacenaje)	2	Salario	1,100.00	2,200.00
Operario de almacén (despacho)	1	Salario	1,100.00	1,100.00
Sub total				<b>4,800.00</b>
Costos Indirectos				
Materiales indirectos				
Bolsas para basura	3	Paquete	5.50	16.50
Cinta de embalaje	7	Unidad	4.00	28.00
Cajas	15	Unidades	3.00	45.00
Plumón	5	Unidades	2.50	12.50
Lapiceros	5	unidades	1.00	5.00
Sub total				<b>107.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 4,907.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24 y en la tabla 25 se muestra el presupuesto de antes y después de las cuales se realizó una comparación de la implementación de la mejora, realizando la diferencia se logró disminuir S/. 2,000.00 soles.

### Cálculo del Valor actual Neto

**Si el VAN > 0:** El proyecto estaría generando beneficio

VAN = 0: El proyecto no estaría generando beneficio ni pérdidas

VAN < 0: El proyecto estaría generando pérdidas, debe ser rechazado.

**Tabla 26. Valor actual Neto**

Meses	Inversión	Costo antes	Costo después	Flujo neto
0	<b>-10,840.00</b>			
1		6,907.00	4,907.00	2,000.00
2		6,907.00	4,907.00	2,000.00
3		6,907.00	4,907.00	2,000.00
4		6,907.00	4,907.00	2,000.00
5		6,907.00	4,907.00	2,000.00
6		6,907.00	4,907.00	2,000.00
7		6,907.00	4,907.00	2,000.00
8		6,907.00	4,907.00	2,000.00
9		6,907.00	4,907.00	2,000.00
10		6,907.00	4,907.00	2,000.00
11		6,907.00	4,907.00	2,000.00
12		6,907.00	4,907.00	2,000.00
VAN				<b>11,318.62</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 27. Tasa interna de retorno**

Meses	Inversión	Costo antes	Costo después	Flujo neto
0	<b>-10,840.00</b>			<b>-10,840.00</b>
1		6,907.00	4,907.00	2,000.00
2		6,907.00	4,907.00	2,000.00
3		6,907.00	4,907.00	2,000.00
4		6,907.00	4,907.00	2,000.00
5		6,907.00	4,907.00	2,000.00
6		6,907.00	4,907.00	2,000.00
7		6,907.00	4,907.00	2,000.00
8		6,907.00	4,907.00	2,000.00
9		6,907.00	4,907.00	2,000.00
10		6,907.00	4,907.00	2,000.00
11		6,907.00	4,907.00	2,000.00
12		6,907.00	4,907.00	2,000.00
TIR				<b>15%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28.** Cuadro de resumen del VAN y TIR

<b>Inversión</b>	<b>10,840.00</b>
<b>Tasa de Descuento (mensual)</b>	1.25%
<b>VAN</b>	<b>11,318.62</b>
<b>Tasa Interna de Retorno - TIR</b>	15%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29.** Período de recuperación de la inversión.

<b>Meses</b>	<b>Flujo de efectivo neto</b>	<b>Flujo de efectivo Acumulado</b>
0	<b>10,840.00</b>	
1	<b>2,000.00</b>	2,000.00
2	<b>2,000.00</b>	4,000.00
3	<b>2,000.00</b>	6,000.00
4	<b>2,000.00</b>	8,000.00
5	<b>2,000.00</b>	<b>10,000.00</b>
6	<b>2,000.00</b>	<b>12,000.00</b>
7	<b>2,000.00</b>	14,000.00
8	<b>2,000.00</b>	16,000.00
9	<b>2,000.00</b>	18,000.00
10	<b>2,000.00</b>	20,000.00
11	<b>2,000.00</b>	22,000.00
12	<b>2,000.00</b>	24,000.00
Total	<b>24,000.00</b>	

**PRI**                      **5.42**                      **meses**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 30 .** Datos para evaluación de beneficio costo

Meses	Inversión	Costo antes	Costo después	Flujo neto
0	<b>-10,840.00</b>			-10,840.00
1		6,907.00	4,907.00	2,000.00
2		6,907.00	4,907.00	2,000.00
3		6,907.00	4,907.00	2,000.00
4		6,907.00	4,907.00	2,000.00
5		6,907.00	4,907.00	2,000.00
6		6,907.00	4,907.00	2,000.00
7		6,907.00	4,907.00	2,000.00
8		6,907.00	4,907.00	2,000.00
9		6,907.00	4,907.00	2,000.00
10		6,907.00	4,907.00	2,000.00
11		6,907.00	4,907.00	2,000.00
12		6,907.00	4,907.00	2,000.00
		<b>65,684.81</b>	<b>43,526.18</b>	<b>11,318.62</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 31.** *Evaluación de beneficio costo*

<b>Van de los beneficios</b>	22,158.62
<b>VAN del costo</b>	10,840.00
<b>Análisis Beneficio/ costo - B/C</b>	2.04

Fuente: Elaboración propio

**Tabla 32. Flujo de caja**

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión inicial	<b>10,840.00</b>												
Costo de recursos humanos	9,500.00												
Costo de materiales	700.00												
Costo de servicios	640.00												
<b>Costo antes de la propuesta</b>		<b>6,907.00</b>											
Costo directos		6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00
Costos indirectos		107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00
<b>Costos después de la propuesta</b>		<b>4,907.00</b>											
Costo directos		4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00
Costos indirectos		107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00	107.00
Flujo neto	<b>-10,840.00</b>	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00

Tasa de Descuento (mesual)	<b>1.25%</b>
----------------------------	--------------

Valor Actual Neto - VAN	<b>S/ 11,318.62</b>
Tasa Interna de Retorno - TIR	<b>15%</b>
Análisis Beneficio / Costo - B/C	<b>S/ 2.04</b>

Fuente: Elaboración Propia

### **3.6. Método de análisis de datos**

El acopio de los datos obtenidos pasó al programa SPSS, los cuales fueron previamente tabulados en una hoja Excel.

Para la comprobación de los objetivos se utilizó la estadística descriptiva, exponiendo las tablas y gráficos.

Para la sustentación de las hipótesis se utilizó la estadística inferencial con la aplicación del coeficiente T de Student y Wilcoxon que fue determinado por la prueba de normalidad.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se realizó el estudio teniendo en cuenta ciertos principios:

En primer lugar, se contempló el principio de beneficencia que atribuyó un beneficio por su aplicabilidad y práctica a la empresa y trabajadores en general;

En segundo lugar, se cumplió con el principio de autonomía al considerar el respeto del espíritu libre de todos los que conforman en la realización de esta investigación.

En tercer lugar, la realización del estudio, respetó el principio de la no-maleficencia, al no poner en riesgo a todos los que integran en la realización de esta investigación.

Por último, el sentido de no discriminación fue una pauta puesta en práctica, de manera que se hizo relevante el principio de justicia.

Adicionalmente, se cumplieron las normativas nacionales e internacionales para el desarrollo de la elaboración de la tesis; en tal sentido, se sujetan voluntariamente a las evaluaciones que las autoridades universitarias crean correspondiente.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Análisis descriptivo

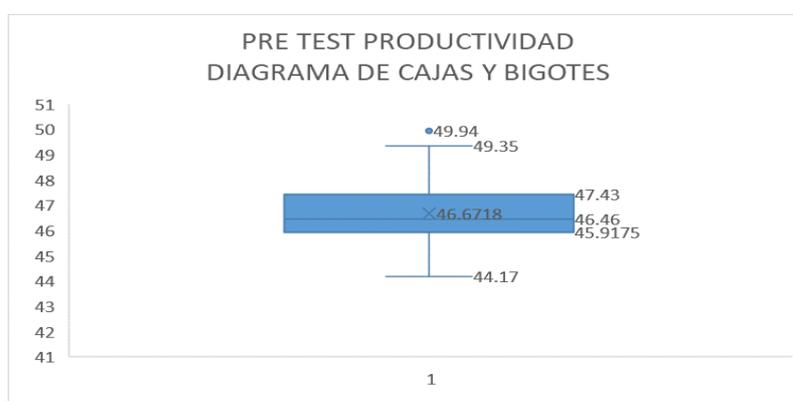
**Objetivo general:** Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.

**Tabla 33.** Análisis descriptivo de la productividad

Descriptivos		Estadístico
Productividad antes	Media	46,67
	Mediana	46,46
	Varianza	1,86
	Desv. Desviación	1,37
	Mínimo	44,17
	Máximo	49,94
Productividad después	Media	71,31
	Mediana	71,04
	Varianza	4,92
	Desv. Desviación	2,22
	Mínimo	67,57
	Máximo	76,76

Fuente: Elaboración SPSS

En la tabla 33, se puede observar que la media de la productividad pre test (46,67%) es menor a la media del pos test (71,31%). Con respecto a la mediana podemos señalar que en el pre test de la productividad es menor y mayor al 46.46%; y en el pos test es menor y mayor a 71,04%. Asimismo, que en el pre test se alcanza un valor mínimo de la productividad de 44,17% y un valor máximo de 49,94%; mientras que en el post test el valor mínimo es de 67,57% y el máximo de 76,76%. Respecto a la desviación estándar, la dispersión con respecto a la media, es bajo, en el pre test (1,36%) y en el post test (2,21%). Por último, sobre la varianza se observa que los datos de la productividad en el pre test y post test son muy variables.



**Figura 28.** Caja de bigotes de la productividad antes

Fuente: SPSS

Interpretación de la figura 28: El mínimo valor del diagrama de caja es 44.17, el Q1 se muestra en 45.91, la mediana se encuentra en 46.46, en Q3 en 47.43, y como máximo número es 49.35. Así mismo, el valor atípico es 49.94 que significa que se encuentra a una distancia mayor que  $Q3 + 1.5 \text{ RIQ}$ . Se representa el bigote de la izquierda en un rango menor o igual  $Q1 + 1.5 \text{ RIQ}$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango mayor o igual a  $Q3 - 1.5 \text{ RIQ}$ .

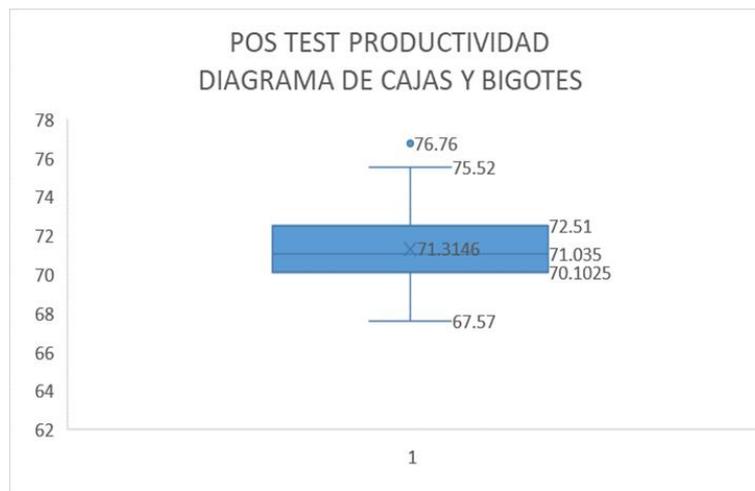


Figura 29. Caja de bigotes de la productividad después

Fuente: SPSS

Interpretación de la figura 29: El mínimo valor del diagrama de caja es 67.57, el Q1 se muestra en 70.10, la mediana se encuentra en 71.04, Q3 en 72.51, y como máximo número es 75.52. Así mismo, el valor atípico es 76.76 que significa que se encuentra a una distancia mayor que  $Q3 + 1.5 \text{ RIQ}$ . Se representa el bigote de la izquierda en un rango menor o igual  $Q1 + 1.5 \text{ RIQ}$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango mayor o igual a  $Q3 - 1.5 \text{ RIQ}$ .

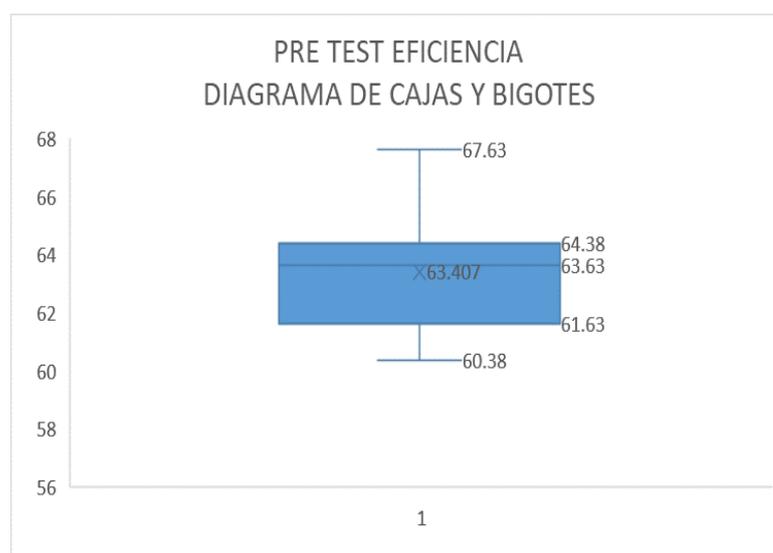
**Objetivo específico 1:** Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.

**Tabla 34.** Análisis descriptivo de la eficiencia

Descriptivos		Estadístico
Eficiencia antes	Media	63,41
	Mediana	63,63
	Varianza	2,71
	Desv. Desviación	1,65
	Mínimo	60,38
	Máximo	67,63
Eficiencia después	Media	79,92
	Mediana	80,22
	Varianza	5,23
	Desv. Desviación	2,29
	Mínimo	75,71
	Máximo	85,78

Fuente: Elaboración SPSS

En la tabla 34, se puede observar que la media de la productividad pre test (63,41%) es menor a la media del pos test (79.92%). Con respecto a la mediana podemos señalar que en el pre test la productividad es menor y mayor al 63,63%; y en el pos test es menor y mayor a 70,22%. Asimismo, que en el pre test se alcanza un valor mínimo de la productividad de 60,38% y un valor máximo de 67,63%; mientras que en el post test el valor mínimo es de 75,71% y el máximo de 85,78%. Respecto a la desviación estándar, la dispersión con respecto a la media, es bajo, en el pre test (1,65%) y en el post test (2,29%). Por último, sobre la varianza se observa que los datos de la productividad en el pre test y post test son variables.



*Figura 30.* Caja de bigotes de la eficiencia antes

Fuente: SPSS

Interpretación de la figura 30: El mínimo valor del diagrama de caja es 60.38, el Q1 se muestra en 61.63, la mediana se encuentra en 63.63 y en Q3 en 64.38, y como máximo número es 67.63. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5*RIQ$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5*RIQ$ .

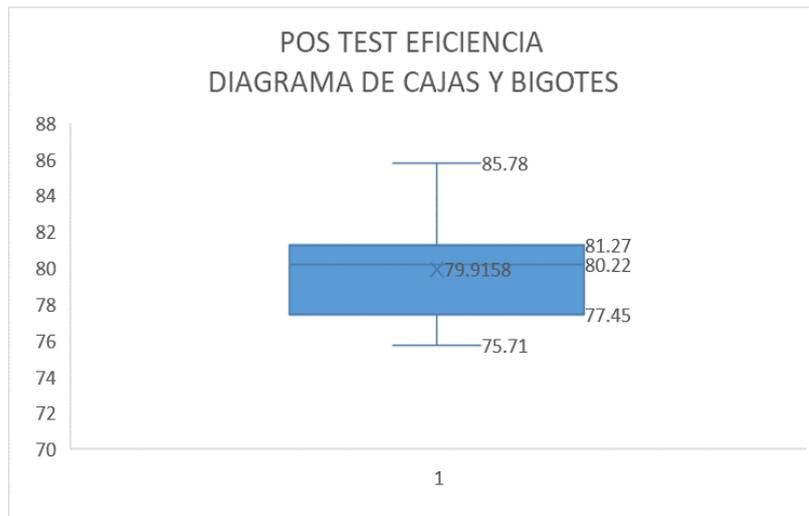


Figura 31. Caja de bigotes de la eficiencia después

Fuente: SPSS

Interpretación de la figura 31: El mínimo valor del diagrama de caja es 75.71, el Q1 se muestra en 77.45, la mediana se encuentra en 80.22 y en Q3 en 81.27, y como máximo número es 85.78. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5*RIQ$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5*RIQ$ .

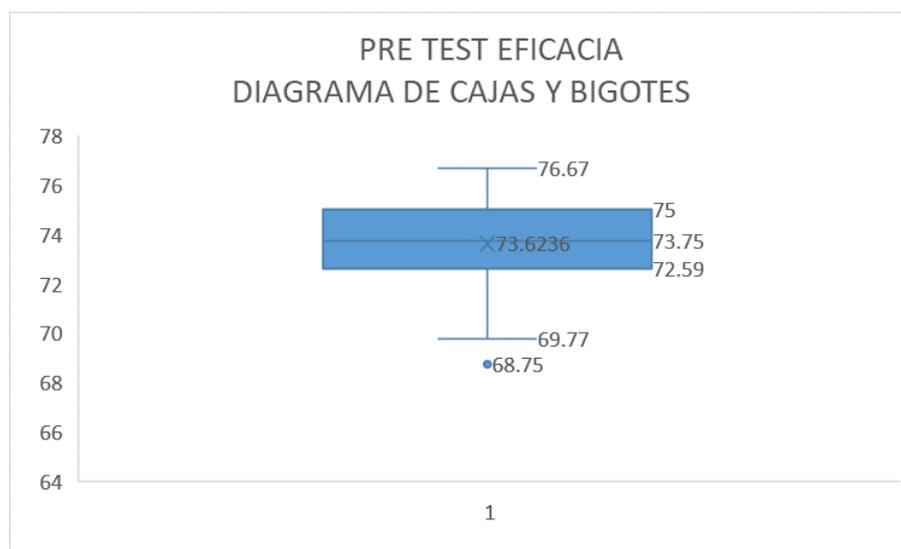
**Objetivo específico 2:** Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.

**Tabla 35. Análisis descriptivo de la eficacia**

Descriptivos		Estadístico
Eficacia antes	Media	73,62
	Mediana	73,75
	Varianza	2,71
	Desv. Desviación	1,65
	Mínimo	68,75
	Máximo	76,67
Eficacia después	Media	89,25
	Mediana	89,39
	Varianza	3,99
	Desv. Desviación	2,00
	Mínimo	83,33
	Máximo	92,93

Fuente: Elaboración SPSS

En la tabla 35, se puede observar que la media de la eficacia pre test (73,62%) es menor a la media del pos test (89,25%). Con respecto a la mediana podemos señalar que en el pre test la productividad es menor y mayor al 73,75%; y en el pos test es menor y mayor a 89,39%. Asimismo, que en el pre test se alcanza un valor mínimo de la eficacia de 68,75% y un valor máximo de 76,67%; mientras que en el post test el valor mínimo es de 83,33% y el máximo de 92,93%. Respecto a la desviación estándar, respecto a la media, es bajo, en el pre test (1,64%) y en el post test (1,99%). Por último, sobre la varianza se observa que los datos de la productividad en el pre test y post test son variables.



*Figura 32. Caja de bigotes de la eficacia antes.*

Fuente: SPSS

Interpretación de la figura 32: El mínimo valor del diagrama de caja es 68.75, el Q1 se muestra en 72.59, la mediana se encuentra en 73.75, así mismo, el valor atípico es 68.75 que significa que se encuentra a una distancia menor que  $Q1 - 1.5 \text{ RIQ}$  y en Q3 en 75, y como máximo número es 76.67. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5 \cdot \text{RIQ}$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5 \cdot \text{RIQ}$ .

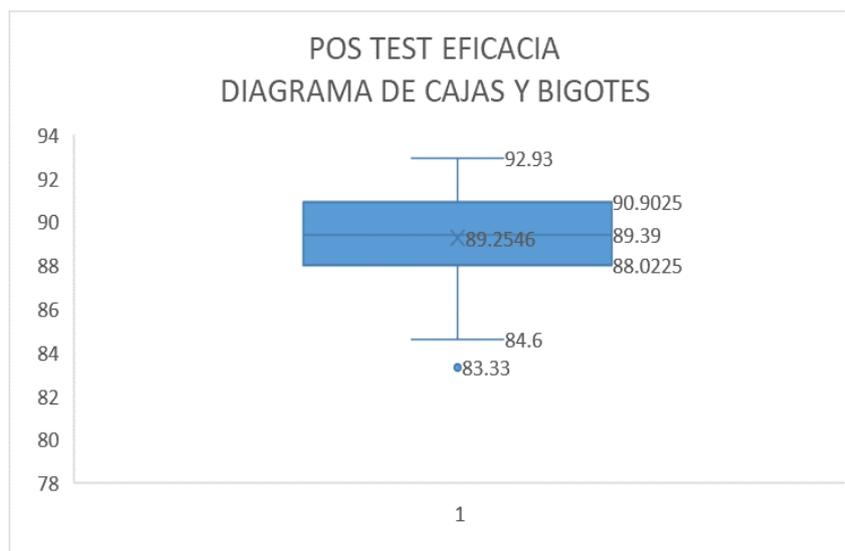


Figura 33. Caja de bigotes de la eficacia después

Fuente: SPSS

Interpretación figura 33: El mínimo valor del diagrama de caja es 84.6, el Q1 se muestra en 88.02, la mediana se encuentra en 89.39, así mismo, el valor atípico es 83.33 que significa que se encuentra a una distancia menor que  $Q1 - 1.5 \text{ RIQ}$  y en Q3 en 90.90, y como máximo número es 92.93. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5 \cdot \text{RIQ}$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5 \cdot \text{RIQ}$ .

#### 4.2. Análisis inferencial

Para el cumplimiento de la prueba de hipótesis se contempló lo siguiente:

- Realizar la prueba de normalidad
- Establecer un nivel de confianza del 95%: donde  $\alpha=0,05$  ( $\alpha=5\%$ )
- Formular la hipótesis nula ( $H_0$ ) y alterna ( $H_1$ )
- Establecer como regla de decisión:

- ✓ Si el p-valor  $\leq 0,05$ ; los datos estudiados son de comportamiento no paramétrico.
- ✓ Si el p-valor  $> 0,05$ ; los datos estudiados son de comportamiento paramétrico.

## Prueba de la hipótesis general

### Prueba de normalidad

**Tabla 36.** Prueba de normalidad de los datos de la productividad

Pruebas de normalidad			
	Estadístico	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	
		gl	Sig.
Productividad antes	0,093	50	,200 <sup>*</sup>
Productividad después	0,091	50	,200 <sup>*</sup>

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración SPSS

De acuerdo a los resultados de la tabla 36; los datos de las variables y dimensiones muestran un p-valor  $\geq 0,05$ ; en consecuencia, se evidencia que los datos de estudio provienen de una distribución normal y; por lo tanto, los datos al ser normales se utilizó la prueba paramétrica de T de Student.

Dado que, la muestra era  $\geq a 50$ , se procedió a realizar la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, con la finalidad de determinar la prueba estadística correspondiente. En esa línea, se estableció las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: La distribución de los datos de la productividad no cumple la normalidad

H<sub>1</sub>: La distribución de los datos de la productividad cumple la normalidad

Asimismo, se estableció como regla de decisión la siguiente:

#### Regla de decisión:

Si el p-valor  $\geq 0,05$ ; se concluye con la H<sub>0</sub>; por el contrario,

Si el p-valor  $< 0,05$ ; se rechaza la H<sub>0</sub>; y se acepta H<sub>1</sub>

## Contrastación de la hipótesis general

H<sub>0</sub>: La aplicación de la metodología 5S no mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.

$$\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

H<sub>1</sub>: La aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.

$$\mu_{pa} < \mu_{pd}$$

## Regla de decisión

Si el p-valor  $\geq 0,05$  se concluye H<sub>0</sub>:  $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$

Si el p-valor  $< 0,05$  se concluye H<sub>1</sub>:  $\mu_{pa} < \mu_{pd}$

**Tabla 37.** Estadística descriptiva de la productividad antes y después

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv.	Desv. Error
Productividad antes	46,67	50	1,37	0,19
Productividad después	71,31	50	2,22	0,31

Fuente SPSS

**Tabla 38.** Prueba de muestras emparejadas de la productividad

	Prueba de muestras emparejadas							
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
			Inferior	Superior				
Productividad antes - Productividad después	-24,64	0,86	0,12	-24,89	-24,40	-202,49	49	0,000

Fuente SPSS

En concordancia con la tabla 37 y 38; los análisis descriptivos muestran que la productividad después (71,31%) es mayor que el antes (46,67%); en el cual hubo un incremento de 24,64%; asimismo, como la significancia obtenida (p-valor = 0,000) es menor a  $\alpha=0,05 = 5\%$ , se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>); es decir: La aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de una empresa, Lima, 2022; lográndose comprobar la hipótesis general de la investigación.

## Prueba de la hipótesis específica 1

### Prueba de normalidad

**Tabla 39.** Prueba de normalidad de la eficiencia

	Pruebas de normalidad		
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	0,153	50	0,005
Eficiencia después	0,154	50	0,005

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente SPSS

De acuerdo a los resultados de la tabla 39; los datos de las variables y dimensiones muestran un p-valor  $\leq 0,05$ ; en consecuencia, se evidencia que los datos de estudio provienen de una distribución no normal y; por lo tanto, los datos al ser no normales se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Dado que, la muestra era  $\geq 50$ , se procedió a realizar la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, con la finalidad de determinar la prueba estadística correspondiente. En esa línea, se estableció las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: La distribución de los datos de la eficiencia no cumple la normalidad

H<sub>1</sub>: La distribución de los datos de la eficiencia cumple la normalidad

Asimismo, se estableció como regla de decisión la siguiente:

#### Regla de decisión:

Si el p-valor  $\geq 0,05$ ; se concluye con la H<sub>0</sub>; por el contrario,

Si el p-valor  $< 0,05$ ; se rechaza la H<sub>0</sub>; y se acepta H<sub>1</sub>

#### Contrastación de la hipótesis específica 1

H<sub>0</sub>: La aplicación de la metodología 5S no mejora la eficiencia en una empresa constructora, Lima, 2022.

$\mu_{e1a} \geq \mu_{e1d}$

H<sub>1</sub>: La aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia en una empresa constructora, Lima, 2022.

$\mu_{1a} < \mu_{1d}$

### Regla de decisión

Si el p-valor  $\geq 0,05$  se concluye  $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$

Si el p-valor  $< 0,05$  se concluye  $H_1: \mu_{pa} < \mu_{pd}$

**Tabla 40.** Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
Eficiencia después - Eficiencia antes	
Z	-6,160 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En concordancia con la tabla 40; la significancia obtenida (p-valor = 0,000) es menor a  $\alpha=0,05 = 5\%$ ; por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna ( $H_1$ ); es decir: La aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia en una empresa constructora, Lima, 2022; lográndose comprobar la hipótesis específica 1 de la investigación.

### Prueba de la hipótesis específica 2

#### Prueba de normalidad

**Tabla 41.** Prueba de normalidad de la eficacia

Pruebas de normalidad			
	Estadístico	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	
		gl	Sig.
Eficacia antes	0,090	50	,200*
Eficacia después	0,083	50	,200*

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente SPSS

De acuerdo a los resultados de la tabla 41; los datos de las variables y dimensiones muestran un p-valor  $\geq 0,05$ ; en consecuencia, se evidencia que los datos de estudio provienen de una distribución normal y; por lo tanto, los datos al ser normales se utilizó la prueba paramétrica de T de Student.

Dado que, la muestra era  $\geq a 50$ , se procedió a realizar la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, con la finalidad de determinar la prueba estadística

correspondiente. En esa línea, se estableció las siguientes hipótesis:

H0: La distribución de los datos de la productividad no cumple la normalidad.

H1: La distribución de los datos de la productividad cumple la normalidad.

Asimismo, se estableció como regla de decisión la siguiente:

Regla de decisión:

Si el p-valor  $\geq 0,05$ ; se concluye con la H<sub>0</sub>; por el contrario,

Si el p-valor  $< 0,05$ ; se rechaza la H<sub>0</sub>; y se acepta H<sub>1</sub>

### **Contrastación de la hipótesis específica 2**

H<sub>0</sub>: La aplicación de la metodología 5S no mejora la eficacia en una empresa constructora, Lima, 2022.

$$\mu_{e2a} \geq \mu_{e2d}$$

H<sub>1</sub>: La aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia en una empresa constructora, Lima, 2022.

$$\mu_{e2a} < \mu_{e2d}$$

### **Regla de decisión**

Si el p-valor  $\geq 0,05$  se concluye H<sub>0</sub>:  $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$

Si el p-valor  $< 0,05$  se concluye H<sub>1</sub>:  $\mu_{pa} < \mu_{pd}$

**Tabla 42.** Estadística descriptiva de la eficacia antes y después

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Eficacia antes	73,62	50	1,65	0,23
Eficacia después	89,25	50	2,00	0,28

Fuente SPSS

**Tabla 43.** Prueba de muestras emparejadas de la Eficacia.

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Eficacia antes - Eficacia después	-15,63	0,35	0,05	-15,73	-15,53	-313,19	49	0,000

En concordancia con la tabla 42 y 43 ; los análisis descriptivos muestran que la eficacia después (89,25%) es mayor que el antes (73,62%); en el cual hubo un incremento de 15,63%; asimismo, como la significancia obtenida ( $p$ -valor = 0,000) es menor a  $\alpha=0,05 = 5\%$ , se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna ( $H_1$ ); es decir: La aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia en una empresa constructora, Lima, 2022; lográndose comprobar la hipótesis específica 2 de la investigación.

## V. DISCUSIÓN

Por medio del análisis problemático se logró plantear que el tratamiento de la metodología 5s mejora la productividad y las dimensiones en una empresa constructora; en tal sentido, con los aportes de estudios precedentes y otras de alcances teóricos se logró comprobar los objetivos planteados a través de las siguientes contrastaciones:

En lo concerniente al objetivo general observamos que la media antes de la aplicación logró un 46.67% y después un 71,31%; lo que evidencia un incremento de la media de la productividad en 24,64%; por otra parte, la significancia, observada muestra un p-valor = 0,000; que siendo menor a  $\alpha = 0,05$  permite comprobar la hipótesis formulada. Este logro se dio al haber identificado los motivantes: falta de capacitación, tiempos ineficientes de trabajo, bajo compromiso del personal, carencia de mantenimiento, equipos antiguos, mala conservación de los materiales, inadecuado control del stock de materiales, ausencia de indicadores, procesos no estandarizados, falta de manuales, guías e instructivos, deficiente organización interna, ambiente desordenado y sucio, falta de supervisión, falta de señalización de materiales y; pérdida de tiempo innecesario; en ese sentido, la metodología tuvo especial interés en solucionar los problemas principales: el ambiente desordenado y sucio, deficiente organización interna y la mala conservación de los materiales. Estos resultados son similares con el estudio de CORONADO (2022) que, al solucionar el problema principal, desorden de los materiales, obtuvo un incremento de 30% de la productividad demostrando que la metodología es necesario; del mismo modo, GUEVARA (2021) logró mediante la aplicación, seguimiento de los procesos y la comprobación estadística comprobar una mejora de la productividad de 17,22% a 34,84% evidenciando un incremento de 17.62%; en efecto, observó una fuerte variación de las etapas de las 5s debido principalmente a la ausencia de una herramienta de calidad que forme parte de la cultura organizacional; igualmente CHIRINOS Y RONDÓN (2021) logró demostrar, con el análisis descriptivo e inferencial, que las 5s contribuyeron significativamente en el acrecentamiento productivo de una empresa de transportes, logrando una variación de 60,90% a 89,34%. En tal sentido, se observa que los resultados del presente estudio se alinean a las teorías que sustentan las variables de estudio; en

efecto, ORÉ, BENAVIDES, DELGADO Y PANTOJA-TIRADO (2020) evidenciaron que las 5s benefician competitivamente a las organizaciones y; por otra parte, MEDRANO et al. (2019) señalan que la implementación permite a las organizaciones eliminar o reducir los recursos y el tiempo de los procesos internos mejorando la productividad; en tal sentido, se logra la eficacia y la eficiencia de los procesos.

En lo concerniente al objetivo específico 1; observamos que la media antes de la aplicación logró un 63,40% y después un 79,92%; lo que evidencia un incremento de la media de la eficiencia en 16,52%; por otra parte, la significancia, observada muestra un p-valor = 0,000; que siendo menor a  $\alpha = 0,05$  permite comprobar la hipótesis formulada. Este logro se dio a través de la asimilación de los trabajadores del compromiso que, a partir de un trabajo en equipo, lograron mejorar el desempeño de los vencimientos de la entrega de los diversos pedidos solicitados con la clasificación, el ordenamiento, la estandarización, la limpieza de los materiales y la disciplina. Estos resultados son similares al estudio de GUEVARA (2021) que logró mediante la aplicación, seguimiento de los procesos y la comprobación estadística comprobar una mejora de la eficiencia de 46,62% a 63,41% evidenciando un incremento de 16,79%; los que se dieron por el incremento de los factores del tiempo real que provocaron el aumento de los pedidos solicitados al almacén; igualmente, MINAYA (2021) logró solucionar los inconvenientes principales identificados en la baja productividad, de manera que, logró mejorar la eficiencia pre test de 37,1% a 72%; asimismo, CHIRINOS Y RONDÓN (2021) logró demostrar, con el análisis descriptivo e inferencial, que las 5s contribuyeron significativamente a mejorar la eficiencia logrando una variación de 65,92% a 88,04%, logrando implementar con éxito los programas de limpieza y la apertura de diversas áreas para todos los tipos de restos de material calificados como fuera de servicio o reutilizables. En tal sentido, se observa que los resultados del presente estudio se alinean a las teorías expuesta que sustentan la dimensión eficiencia; por ejemplo, ANVARI, ZULKIFLI, Y YUSUFF (2011) señalaron que el logro de la eficiencia permite reducir los recursos y el tiempo utilizados en el perfeccionamiento de las secuencias internas, logrando la eliminación de los desperdicios; por otro lado, MEDRANO et al. (2019) señalan que la clasificación de los materiales permite incrementar la productividad de las personas y maquinarias en una empresa; del

mismo modo, PIÑERO, VIVAS Y FLORES (2018) mencionan que el ordenamiento de los materiales permite disminuir ostensiblemente el tiempo de gestión de búsqueda y elevar la producción.

En lo concerniente al objetivo específico 2; observamos que la media antes de la aplicación logró un 73,62% y después un 89,25%; lo que evidencia un incremento de la media de la eficacia en 15,63%; por otra parte, la significancia, observada muestra un p-valor = 0,000; que siendo menor a  $\alpha = 0,05$  permite comprobar la hipótesis formulada. Este logro se dio a raíz de la limpieza, estandarización de los procesos y del aseguramiento, logrando mejorar el número de pedidos entregados respecto a los pedidos planificados. Estos resultados son similares con el estudio de GUEVARA (2021) que logró mediante la aplicación, seguimiento de los procesos y la comprobación estadística comprobar una mejora de la eficacia de 44,15% a 54,45% evidenciando un incremento de 10,30% por la corrección y el decremento de actividades generadoras de los malos procesos; que representó un mayor cumplimiento de los pedidos por la mejora de los pedidos entregados respecto a los solicitados; igualmente, MINAYA (2021) logró solucionar las consideraciones principales identificados en la baja productividad, de manera que, logró mejorar la eficacia pre test de 40,1% a 77,3%; asimismo, CHIRINOS Y RONDÓN (2021) logró demostrar, con el análisis descriptivo e inferencial, que las 5s contribuyeron significativamente en la eficacia; logrando una variación de 61,77% a 89,83%; debido a que, logró eliminar los retrasos provocados por el desorden y de la desorganización con la optimización de la documentación y las herramientas del área de almacén. En tal sentido, se observa que los resultados del presente estudio se alinean a las teorías expuesta que sustentan la dimensión eficiencia; por ejemplo, DUDEK-BURLIKOWSKA (2006) sostienen que la limpieza motiva al personal; que, la estandarización de los procesos genera una rutina ordenada de las actividades, que debe ser apoyada por la capacitación, entrenamiento y motivación del personal; por último, la disciplina como etapa de aseguramiento de la aplicación de la estandarización de manera continua logra darle sostenimiento a los procesos de calidad.

## **VI. CONCLUSIONES**

Los esfuerzos de la investigación en la implementación de la metodología 5s, conllevaron las siguientes conclusiones:

1. En consideración al objetivo general; con el análisis de los resultados estadísticos se logró; primero, evidenciar una mejora de la productividad de un 46.67% a un 71,31% logrando un incremento de 24,64% y; por último, por el nivel de significancia se logró comprobar la hipótesis formulada; concluyendo que: La aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.
2. En consideración al objetivo específico 1; con el análisis de los resultados estadísticos se logró; primero, evidenciar una mejora de la eficiencia de un 63,40% a un 79,92% logrando un incremento de 16,52% y; por último, por el nivel de significancia se logró comprobar la hipótesis formulada; concluyendo que: La aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia en una empresa constructora, Lima, 2022.
3. En consideración al objetivo específico 2; con el análisis de los resultados estadísticos se logró; primero, evidenciar una mejora de la eficacia de un 73,62% a un 89,25% logrando un incremento de 15,63% y; por último, por el nivel de significancia se logró comprobar la hipótesis formulada; concluyendo que: La aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia en una empresa constructora, Lima, 2022.

## **VII. RECOMENDACIONES**

De lo expuesto en los capítulos anteriores, se recomienda lo siguiente:

1. En consideración con el objetivo general; se recomienda que se siga aplicando la metodología 5S en el almacén y del mismo modo que sirva de ejemplo para las distintas áreas de la empresa constructora, para el beneficio de la productividad.
2. En consideración con el objetivo específico 1; recomendamos que sigan realizando las capacitaciones a los que conforman el almacén y que se siga fomentando el orden de los despachos. También es recomendable dar algún reconocimiento al personal que cumple con las reglas y normas de mantener limpio y ordenado el almacén para que al momento de realizar los despachos sean más eficientes y realizarlo en un tiempo reducido.
3. En consideración con el objetivo específico 2; recomendamos que exista una buena comunicación y relación con todos los que pertenecen al área del almacén y con los diferentes trabajadores de toda la empresa para que al momento de realizar un requerimiento todo fluya y sea eficaz la atención. También se recomienda automatizar los procedimientos usando alguna herramienta tecnológica de tal forma poder incrementar los despachos.

## REFERENCIAS

ANVARI, Alireza, ZULKIFLI, Norzima y YUSUFF, Rosnah. Evaluation of approaches to safety in lean manufacturing and safety management systems and clarification of the relationship between them. World Applied Sciences Journal, 15(1):19-26, julio 2011.

ISSN 1818-4952

ARROYO, Manuel. Propuesta de implementación de la metodología 5s para incrementar la productividad de la empresa Esteriliza S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2021.

Disponible en <https://hdl.handle.net/11537/28716>

BECKER, J. Implementing 5S: To promote safety & housekeeping. Journal professional safety, 46(8): 29-31, 2001.

ISSN: 1598-2688

CARVALHO, Bruno, ALCÁNTARA, Guilherme, PARREIRA, Pablo, JÚNIOR, Renato y PINTO, Farney. Implementation of the 5S program through the DMAIC methodology. Brazilian Journal of Development, 4(5):2163-2179, 2018.

ISSN 2525-8761

CHIRINOS, Christian y RONDON, Diana. Aplicación de la metodología 5s para incrementar la productividad en el área de Flota de la Empresa Hagemsa, Arequipa 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2021.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/76457>

CORONADO, Angel. Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad del área de empaque de MARINASOL Planta la Cruz Tumbes 2021. Tesis (Maestría en Administración de Negocios). Piura: Universidad César Vallejo, 2022.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/78332>

DUDEK-BURLIKOWSKA, M. Quality research methods as a factor of improvement of preproduction sphere. Journal achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 18(1-2):435-438, 2006.

Disponible en: [http://jamme.acmsse.h2.pl/papers\\_amme06/1181.pdf](http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_amme06/1181.pdf)

FAULÍ, Alicia, RUANO, Luisa, LA TORRE, María y BALLESTAR, María.

Implantación del sistema de calidad 5s en un centro integrado público de formación profesional. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16(2):147-161, 2013.

E-ISSN: 1575-0965

FAVELA, M. K., ESCOBEDO, M. T., ROMERO, R., & HERNÁNDEZ, J. A. Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto. *Revista Lasallista de Investigación*, 16(1):115-133, 2019.

ISSN 1794-4449

FONTALVO, Tomás, DE LA HOZ, Efraín y MORELOS, Jopé. Productivity and its factors: impact on organizational improvement. *Dimensión Empresarial*, 15(2):47-60, 2017.

ISSN 1692-8563

GALLEGOS, Katherine. Mejora en la productividad para la fabricación de tambores metálicos en una empresa metalmecánica en base a la implementación de la metodología 5s. Tesis (Ingeniería Industrial). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 2020.

Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18702>

GAPP, Rod, FISHER, Ron y KOBAYASHI Kaoru. Implementing 5S within a Japanese context: an integrated management system. *Management Decisión*, 46(4):565-579, 2008.

ISSN: 0025-1747

GESTIÓN. (27 de octubre de 2021). Productividad en América Latina se sitúa en el 2021 por debajo de la media global. *Gestión*. Recuperado el 9 de mayo de 2022, de <https://gestion.pe/mundo/eeuu/ucranianos-fueron-deportados-a-rusia-contra-su-voluntad-afirma-eeuu-estados-unidos-noticia/>

GHODRATI, Nariman, WING, Tak y WILKINSON, Suzanne. Unintended consequences of management strategies for improving labor productivity in construction industry. *Journal of Safety Research*. (67):107-116, 2018.

ISSN: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2018.09.001>

GUEVARA, Graciela. Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el

almacén de la empresa Ingenieros Perú, Callao 2021. Tesis (Ingeniero Industrial).  
Lima: Universidad César Vallejo, 2021.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/70559>

HERNÁNDEZ, Gerardo. (9 de marzo de 2022). Productividad laboral cerró el 2021 en su nivel más bajo en 12 años. *El Economista*. Recuperado el 9 de mayo de 2022, de <https://www.economista.com.mx/capitalhumano/Productividad-laboral-cerro-el-2021-en-su-nivel-mas-bajo-en-12-anos-20220308-0147.html>

HERNANDEZ, Eileen, CAMARGO, Zulieth y MARTINEZ, Paloma. Impact of 5S on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in Caucho Metal Ltda. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23(1):107-117, 2015.

ISSN 0718-3305.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. 2.a ed. México: McGraw-Hill Education, 2018 [fecha de consulta: 15 de abril de 2022].

Disponible en [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf)

IGUARAN, Víctor y CAMPO, Ledis. Eficiencia en la productividad desde la perspectiva del cliente interno y externo en las empresas recicladoras del plástico en el departamento de la Guajira-Colombia. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 5(1):1-107, 2017.

ISSN 2344-8652

JAIMES, Ludym, LUZARDO, Marianela y ROJAS, Miguel. Factores determinantes de la productividad laboral en pequeñas y medianas empresas de confecciones del área metropolitana de Bucaramanga, Colombia. *Información Tecnológica*. 29(5):175-186, 2018.

ISSN 0718-0764

KAROSZKA, Tatiana y SZEWIECSEK, D. Risk of the processes in there aspect of quality, natural environment and occupational safety. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 20(1-2):539-542, 2007.

ISSN: Disponible en: [http://jamme.acmsse.h2.pl/papers\\_vol20/1535S.pdf](http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol20/1535S.pdf)

KAZAZ, Aynur, ULUBEYLI, Serdar, ACIKARA, Turgut y ER, Bayram. Factors Affecting labor productivity: Perspectives of craft workers. . Creative Construction Conference 2016. Procedia Engineering, (164):28-34, 2016.

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816339297>

MEDRANO, Fredi., HINOJOSA, Vicente., BASILIO, Blanca y BECERRIL, Israel. Implementación de la metodología 5S en un almacén de refacciones. Reaxion Revista de divulgación científica, 7(1): 2019.

Obtenido de

[http://reaxion.utleon.edu.mx/Art\\_Implementacion\\_de\\_la\\_metodologia\\_5S\\_en\\_un\\_almacen\\_de\\_refacciones.html](http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_Implementacion_de_la_metodologia_5S_en_un_almacen_de_refacciones.html)

MICHALSKA, J. y SZEWIECZEK, D. the 5S methodology as a tool for improving the organization. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 24(2):211-214, 2007

ISSN: Disponible en

[https://www.researchgate.net/publication/40804861\\_The\\_5S\\_methodology\\_as\\_a\\_tool\\_for\\_improving\\_the\\_organisation](https://www.researchgate.net/publication/40804861_The_5S_methodology_as_a_tool_for_improving_the_organisation)

MINAYA, Michael. Implementación de la metodología de las 5S para incrementar la productividad en un taller mecánico, Cusco-2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2021.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86310>

NAVA-MARTÍNEZ Irais, LEÓN-ACEVEDO, Miguel, TOLEDO-HERRERA, Ignacio y KIDO-MIRANDA, Juan. Metodología de la aplicación 5<sup>ª</sup>. Revista de Investigaciones Sociales, 3(8):29-41, 2017.

ISSN: Disponible en: [www.ecorfan.org/republicofnicaragua](http://www.ecorfan.org/republicofnicaragua)

ORDOÑEZ, Juan Carlos. La seguridad e higiene industrial y el aumento de la productividad en los centros de trabajo. Revista tecnológica, 12(18):45-46, 2016.

ISSN 1729-7532

OSADA, Takashi. The 5S's: Five Keys to a Total Quality Environment [en línea]. Tokyo: Asian Productivity Organization, 1991 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

PACHECO, Diego, PERGHER, Isaac, JUNG, Carlos y SCWENBERGTEN, Carla. Strategies for Increasing productivity in production systems. *Independent Journal of Management & Production*, 5(2):344-359, 2014.

ISSN: 2236-269X

PATRA, N. K., TRIPATHY, J. K., & CHOUDHARY, D. K. Implementing the office total productive maintenance ("office TPM") program: a library case study. 54(7): 415-424, 2005.

ISSN: 0024-2535

PIÑERO, Edgar, VIVAS, Fe y FLORES, Lilian. Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo Ingeniería Industrial. *Actualidad y Nuevas Tendencias*, 6(20):99-110, 2018.

ISSN: 1856-8327

RUSHANK, Sangani y VIJAYA, Kottur. Enhancement in Productivity by Integration of 5S Methodology and Time and Motion Study. *Proceedings of International Conference on Intelligent Manufacturing and Automation*, p.p. 541-550.

Disponible en [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-2490-1\\_50](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-2490-1_50)

SALAZAR, Carlos, ORÉ, Harold, BENAVIDES, Brenda y DELGADO, Yenifer. Metodología 5S, alternativa viable en la mejora de procesos de la industria alimentaria. *Rev. Tayacaja*, 3(2): 114-124, 2020.

ISSN: Disponible en: <https://doi.org/10.46908/rict.v3i2.116>

SINGH, Jagtar, RASTOGI, Vikas y SHARMA, Richa. Implementation of 5S practices: A review. *Uncertain Supply Chain Management*, 2(3)155-162, 2017. Disponible en <http://m.growingscience.com/beta/uscm/1548-implementation-of-5s-practices-a-review.html>

SÓCOLA, Arú, MEDINA, Agustín y OLAYA, Lidia. Las 5S, herramienta innovadora para mejorar la productividad. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3):41-47, 2020.

ISSN: 2631-2662

VALLADARES, Bryan. Aplicación de las 5s para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Romasa SAC San Martín de Porres, 2017. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima:Universidad César Vallejo, 2017.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12173>

VELASCO, William y ACOSTA, Sophia. Propuesta de implementación de la metodología de las 5s para el almacén de segundas de la empresa Vecol S.A. Tesis (Especialización en Gerencia de Mantenimiento). Bogotá: Universidad ECCI, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1295>

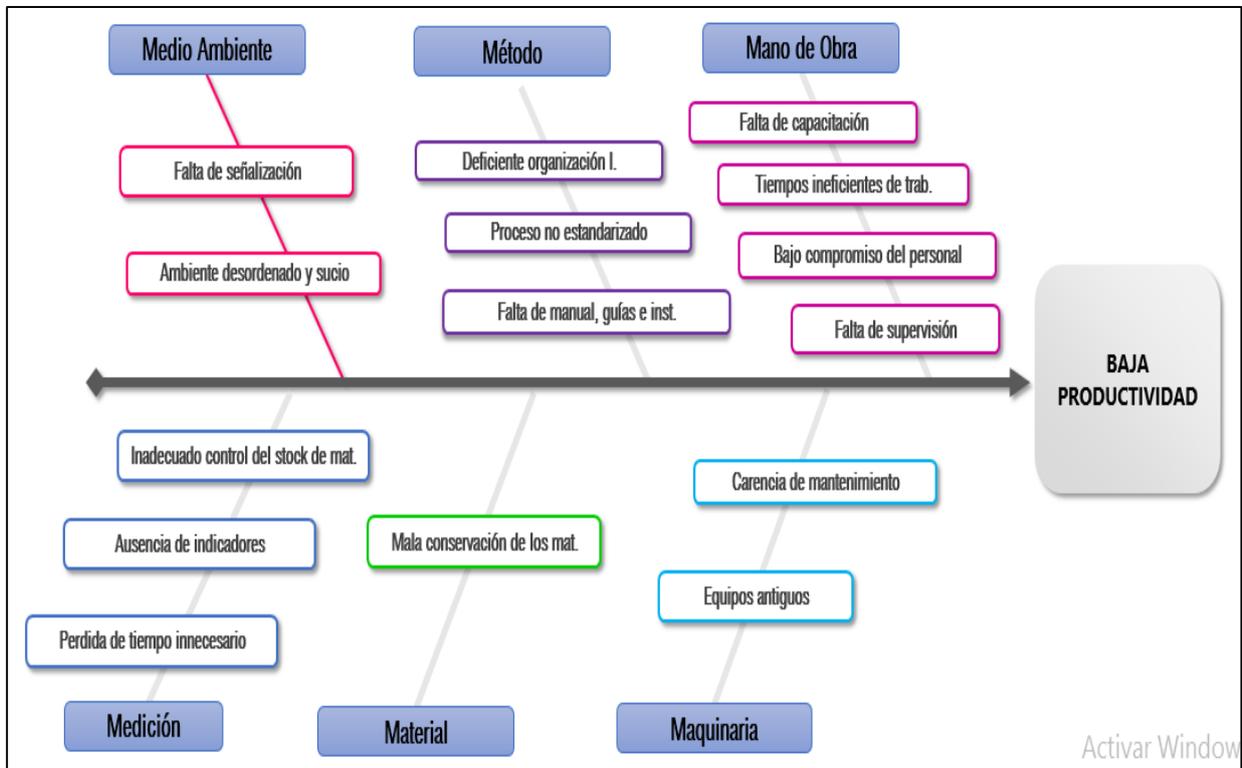
VERES, C., MARIAN, L., MOICA, S., & AL-AKEL, K. Case study concerning 5s method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22: 900-905, 2018. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978918304232>

VILLENA, B., CABRÉ, M., & FERNÁNDEZ-SILVA, S. Noun formation in Mapudungun: Productivity, genuineness and language planning. *Revista Signos*, 52(100): 615-638, 2019. Disponible en doi:10.4067/S0718-09342019000200615GT003127.pdf

YANTALEMA, Oscar. Implementación de la metodología 5s en el taller mecánico de una industria de alimentos ubicada en Guayaquil. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 2020. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19788/1/UPS-GT003127.pdf>

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Diagrama de Ishikawa



## Anexo 2. Matriz Vester

Código	Causas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	Puntaje
C1	Falta de capacitación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C2	Tiempos ineficientes de trabajo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C3	Bajo compromiso del personal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C4	Carencia de mantenimiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C5	Equipos antiguos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C6	Mala conservación de los materiales	3	3	5	3	5	5	3	3	5	3	5	5	5	5	5	58
C7	Inadecuado control del stock de materiales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C8	Ausencia de indicadores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C9	Procesos no estandarizados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C10	Falta de manuales, guías e instructivos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C11	Deficiente organización interna	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	66
C12	Ambiente desordenado y sucio	3	5	3	3	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	60
C13	Falta de supervisión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C14	Falta de señalizaciones de materiales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C15	Pérdida de tiempo innecesario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
<b>Puntaje total</b>		<b>22</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>352</b>

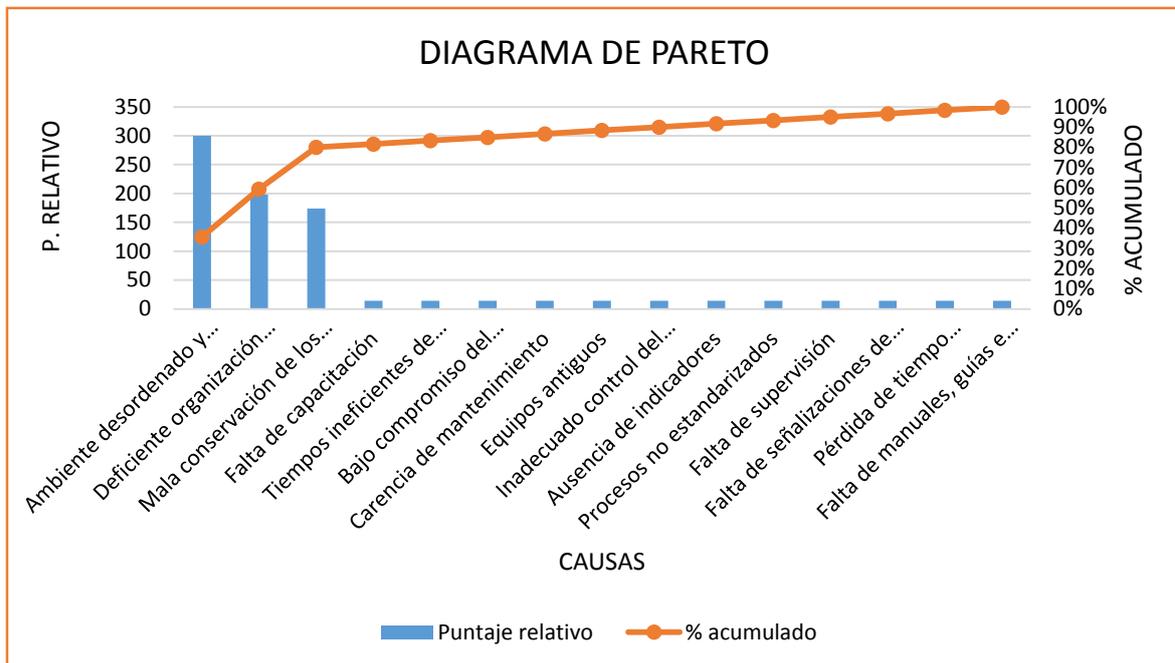
### CRITERIOS DE VALOR DE RELACIÓN

- (1) Baja
- (3) Media
- (5) Alta

### Anexo 3. Frecuencia

Código	Causas	Puntaje de correlación	Frecuencia	Puntaje relativo	Puntaje acumulado	% relativo	% acumulado
C12	Ambiente desordenado y sucio	60	5	300	300	36%	36%
C11	Deficiente organización interna	66	3	198	498	24%	59%
C6	Mala conservación de los materiales	58	3	174	672	21%	<b>80%</b>
C1	Falta de capacitación	14	1	14	686	2%	82%
C2	Tiempos ineficientes de trabajo	14	1	14	700	2%	83%
C3	Bajo compromiso del personal	14	1	14	714	2%	85%
C4	Carencia de mantenimiento	14	1	14	728	2%	87%
C5	Equipos antiguos	14	1	14	742	2%	88%
C7	Inadecuado control del stock de materiales	14	1	14	756	2%	90%
C8	Ausencia de indicadores	14	1	14	770	2%	92%
C9	Procesos no estandarizados	14	1	14	784	2%	93%
C13	Falta de supervisión	14	1	14	798	2%	95%
C14	Falta de señalizaciones de materiales	14	1	14	812	2%	97%
C15	Pérdida de tiempo innecesario	14	1	14	826	2%	98%
C10	Falta de manuales, guías e instructivos	14	1	14	840	2%	100%
<b>Total</b>					<b>840</b>	<b>100%</b>	

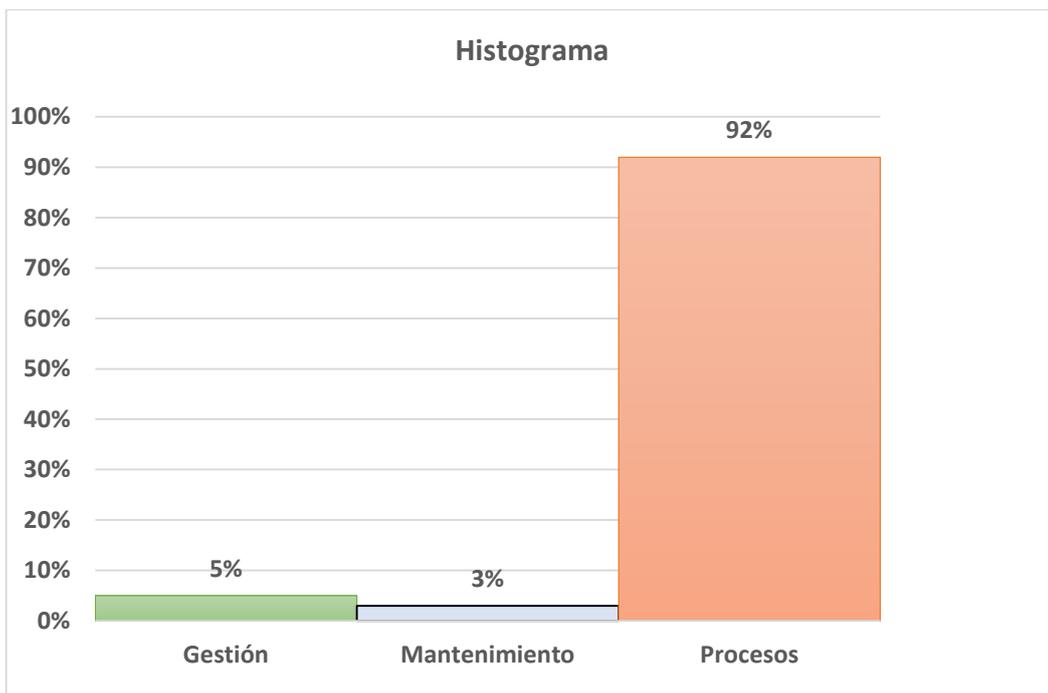
#### Anexo 4. Diagrama de Pareto



## Anexo 5. Estratificación de causas

Código	Causas	6M		Puntaje relativo	Puntaje total	Estratificación
C1	Falta de capacitación	Mano de obra	Gestión	14	42	Gestión
C3	Bajo compromiso del personal	Mano de obra	Gestión	14		
C13	Falta de supervisión	Mano de obra	Gestión	14		
C4	Carencia de mantenimiento	Máquina	Mantenimiento	14	28	Mantenimiento
C5	Equipos antiguos	Máquina	Mantenimiento	14		
C12	Ambiente desordenado y sucio	Medio ambiente	Procesos	300	770	Procesos
C11	Deficiente organización interna	Medio ambiente	Procesos	198		
C6	Mala conservación de los materiales	Material	Procesos	174		
C2	Tiempos ineficientes de trabajo	Mano de obra	Procesos	14		
C7	Inadecuado control del stock de materiales	Medición	Procesos	14		
C8	Ausencia de indicadores	Método	Procesos	14		
C9	Procesos no estandarizados	Medio ambiente	Procesos	14		
C14	Falta de señalizaciones de materiales	Material	Procesos	14		
C15	Pérdida de tiempo innecesario	Método	Procesos	14		
C10	Falta de manuales, guías e instructivos	Medio ambiente	Procesos	14		
<b>Total</b>				<b>840</b>	<b>840</b>	

## Anexo 6. Histograma



## Anexo 7. Matriz de Alternativas de Solución

Alternativas de solución	CRITERIOS			
	Solución a la problemática	Costos de aplicación	Tiempo de aplicación	Total
Metodología 5S	5	3	3	11
Mejora Continua	1	3	3	7
Mantenimiento preventivo	1	3	1	5
<b>Bajo (1) - Medio (3) - Alto (5)</b>				
<b>Los criterios fueron coordinados y aprobados por la gerencia general</b>				

## Anexo 8. Matriz de priorización

Área	Mano de Obra	Máquina	Medio ambiente	Método	Medición	Materia l	Nivel crítico	Total problemas	Porcentaje	Alternativa	Prioridad
Procesos	14	0	526	28	14	188	Alto	770	92%	11	1
Mantenimiento	0	28	0	0	0	0	Bajo	28	3%	6	3
Gestión	42	0	0	0	0	0	Medio	42	5%	7	2
								<b>840</b>	<b>100%</b>		

## Anexo 9. Matriz de Consistencia

<b>Título:</b> Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022				
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Tipo de Investigación</b> Aplicada
¿Cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022?	Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.	La aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.	5s Dimensiones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiri</li> <li>• Seiton</li> <li>• Seiso</li> <li>• Seiketsu</li> <li>• Shitsuke</li> </ul>	<b>Enfoque de Investigación</b> de Cuantitativa <b>Diseño de Investigación</b> Experimental <b>Variables</b> VI: 5S VD: Productividad
<b>Problema Específico</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Hipótesis específico</b>	<b>Variable Dependiente</b>	<b>Población</b> de Requerimientos materiales de 50 días
¿Cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022?	Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.	La aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.	Productividad Dimensiones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia</li> <li>• Eficacia</li> </ul>	<b>Muestra</b> 50 días <b>Muestreo</b> No Probabilístico
¿Cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022?	Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.	La aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022.		<b>Técnica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La observación</li> <li>• El análisis documental de las normativas vigentes en el área de almacén.</li> </ul> <b>Instrumento:</b> Ficha de registro

## Anexo 10. Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA
Las 5S	Es un modelo que centra sus actividades en el mejoramiento del orden, limpieza y las ineficiencias existentes en el área de trabajo indagación de logrando como resultado mejoras sustanciales en el aumento de la productividad, así como la seguridad de los trabajadores y el ambiente laboral (ALDAVERT, LORENTE, & ALDAVERT, 2018).	Para la medición de la variable independiente se consideró a cinco componentes: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. EL Instrumento fue la Ficha de registro	Seiri (clasificar)	Índice de clasificación (IC)	$IC = \frac{CR}{CE} * 100\%$ CR= Clasificación real CE= Clasificación esperada	Razón
			Seiton (ordenar)	Índice de orden (IO)	$IO = \frac{OR}{OE} * 100\%$ OR= Orden real OE= Orden esperada	Razón
			Seiso (limpiar)	Índice de limpieza (IL)	$IL = \frac{LR}{LE} * 100\%$ OR= Limpieza real OE= Limpieza esperada	Razón
			Seiketsu (estandarización)	Índice de estandarización (IE)	$IE = \frac{ER}{EE} * 100\%$ OR= Estandarización real OE= Estandarización esperada	Razón
			Shitsuke (disciplina)	Índice de disciplina (ID)	$ID = \frac{DR}{DE} * 100\%$ OR= Disciplina real OE= Disciplina esperada	Razón
Productividad	La productividad es una relación entre los resultados y el tiempo que se necesita para lograrlos y están directamente vinculados con la cantidad y la calidad de los bienes o recursos (SLADOGNA, 2017).	Desde nuestro punto de vista, la productividad es la optimización de los recursos de la empresa, de una manera eficiente al producir bienes y servicios. EL Instrumento fue la Ficha de registro	Eficiencia	Índice de eficiencia(E1)	$IE = \frac{TR}{TP} * 100\%$ IE= Índice de eficiencia TR= Tiempo real TP= Tiempo planificado	Razón
			Eficacia	Índice de eficacia (E2)	$IE = \frac{PR}{PP} * 100\%$ IE= Índice de eficacia PR= Pedidos realizados PP=Pedidos planificados	Razón

## Anexo 11. Validación de instrumento a través del juicio de experto 1

### IV. CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.

#### a. HERRAMIENTA 5S

Nro.	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>SEIRI (Clasificar)</b>							
	$IC = \frac{CR}{CE} * 100\%$ IC= Índice de Clasificación CR= Clasificación real CE= Clasificación esperada	X		X		X		
2	<b>SEITON (Ordenar)</b>							
	$IO = \frac{OR}{OE} * 100\%$ IO= Índice de Orden OR= Orden real OE= Orden esperada	X		X		X		
3	<b>SEISO (Limpiar)</b>							
	$IL = \frac{LR}{LE} * 100\%$ IL= Índice de Limpieza OR= Limpieza real OE= Limpieza esperada	X		X		X		
4	<b>SEIKETSU (Estandarización)</b>							
	$IE = \frac{ER}{EE} * 100\%$ IE= Índice de Estandarización OR= Estandarización real OE= Estandarización esperada	X		X		X		
5	<b>SHITSUKE (Disciplina)</b>							
	$ID = \frac{DR}{DE} * 100\%$ ID= Índice de Disciplina OR= Disciplina real OE= Disciplina esperada	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

> **Aplicable [ x ]**      **Aplicable después de corregir [ ... ]**      **No aplicable [ ... ]**

Apellidos y Nombres del Juez Validador: Mgtr. Felicita Nancy Fernández Ybarra

DNI: 08059727

> **Especialidad del validador:** Magister en Ing. 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.

Lima, viernes 25 de noviembre del 2022

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

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

b. PRODUCTIVIDAD.

Nro.	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>EFICIENCIA</b> $IE = \frac{TR}{TP} * 100\%$ IE= Índice de eficiencia TR= Tiempo real TP= Tiempo planificado	X		X		X		
2	<b>EFICACIA</b> $IE = \frac{PR}{PP} * 100\%$ IE= Índice de eficacia PR= Pedidos realizados PP=Pedidos planificados	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

- **Aplicable [ x]                    Aplicable después de corregir [ ...]                    No aplicable [ ...]**
- **Apellidos y Nombres del Juez Validador: Mgtr. Felicita Nancy Fernández Ybarra                    DNI: 08059727**
- **Especialidad del validador: Magister en Ing. 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, esconciso, exacto y directo

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

Lima, viernes 25 de noviembre del 2022



Firma del Experto Informante

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 12. Validación de instrumento a través del juicio de experto 2

### IV. CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.

#### a. HERRAMIENTA 5S

Nro.	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>SEIRI (Clasificar)</b> $IC = \frac{CR}{CE} * 100\%$ IC= Índice de Clasificación CR= Clasificación real CE= Clasificación esperada	X		X		X		
2	<b>SEITON (Ordenar)</b> $IO = \frac{OR}{OE} * 100\%$ IO= Índice de Orden OR= Orden real OE= Orden esperada	X		X		X		
3	<b>SEISO (Limpiar)</b> $IL = \frac{LR}{LE} * 100\%$ IL= Índice de Limpieza OR= Limpieza real OE= Limpieza esperada	X		X		X		
4	<b>SEIKETSU (Estandarización)</b> $IE = \frac{ER}{EE} * 100\%$ IE= Índice de Estandarización OR= Estandarización real OE= Estandarización esperada	X		X		X		
5	<b>SHITSUKE (Disciplina)</b> $ID = \frac{DR}{DE} * 100\%$ ID= Índice de Disciplina OR= Disciplina real OE= Disciplina esperada	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:**

- Aplicable [ x ]**      **Aplicable después de corregir [ ... ]**      **No aplicable [ ... ]**  
 **Apellidos y Nombres del Juez Validador:** Zeña Ramos, José la Rosa      **DNI:** 17533125  
 **Especialidad del validador:** Magister en Ing. 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

Lima, jueves 29 de setiembre del 2022



Firma del Experto Informante

Fuente: Elaboración propia

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

b. PRODUCTIVIDAD.

Nro.	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>EFICIENCIA</b> $IE = \frac{TR}{TP} * 100\%$ IE= Índice de eficiencia TR= Tiempo real TP= Tiempo planificado	X		X		X		
2	<b>EFICACIA</b> $IE = \frac{PR}{PP} * 100\%$ IE= Índice de eficacia PR= Pedidos realizados PP=Pedidos planificados	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:**

- Aplicable [ x]**                      **Aplicable después de corregir [ ...]**                      **No aplicable [ ...]**  
 **Apellidos y Nombres del Juez Validador:** Zeña Ramos, José la Rosa                      **DNI:** 17533125  
 **Especialidad del validador:** Magister en Ing. 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

Lima, jueves 29 de setiembre del 2022



\_\_\_\_\_  
**Firma del Experto Informante**

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 13. Validación de instrumento a través del juicio de experto 3

### IV. CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.

#### a. HERRAMIENTA 5S

Nro.	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>SEIRI (Clasificar)</b> $IC = \frac{CR}{CE} * 100\%$ IC= Índice de Clasificación CR= Clasificación real CE= Clasificación esperada	X		X		X		
2	<b>SEITON (Ordenar)</b> $IO = \frac{OR}{OE} * 100\%$ IO= Índice de Orden OR= Orden real OE= Orden esperada	X		X		X		
3	<b>SEISO (Limpiar)</b> $IL = \frac{LR}{LE} * 100\%$ IL= Índice de Limpieza OR= Limpieza real OE= Limpieza esperada	X		X		X		
4	<b>SEIKETSU (Estandarización)</b> $IE = \frac{ER}{EE} * 100\%$ IE= Índice de Estandarización OR= Estandarización real OE= Estandarización esperada	X		X		X		
5	<b>SHITSUKE (Disciplina)</b> $ID = \frac{DR}{DE} * 100\%$ ID= Índice de Disciplina OR= Disciplina real OE= Disciplina esperada	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [ x ]    Aplicable después de corregir [ ... ]    No aplicable [ ... ]

Apellidos y Nombres del Juez Validador: Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo    DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Magister en Administración Estratégica de Empresas

<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.

Lima, jueves 10 de noviembre del 2022



GUSTAVO ADOLFO  
 MONTAYA CÁRDENAS  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 Reg. Nº 14481

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

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

b. PRODUCTIVIDAD.

Nro.	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>EFICIENCIA</b> $IE = \frac{TR}{TP} * 100\%$ IE= Índice de eficiencia TR= Tiempo real TP= Tiempo planificado	X		X		X		
2	<b>EFICACIA</b> $IE = \frac{PR}{PP} * 100\%$ IE= Índice de eficacia PR= Pedidos realizados PP=Pedidos planificados	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [ x ]    Aplicable después de corregir [ ... ]    No aplicable [ ... ]

Apellidos y Nombres del Juez Validador: Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo

DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Magister en Administración Estratégica de Empresas

<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.

Lima, jueves 10 de noviembre del 2022



GUSTAVO ADOLFO  
MONTAYA CÁRDENAS  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. Nº 164871

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 14. Autorización para recaudar información.



**VICONS - AMM**  
Servicios de Construcción y Vías - AMM S.A.S

Lima 10 de abril de 2022

A quien corresponda

Yo, **Mario Alberto Bracho Garrido**, identificado con C.E. N° 001997483 representante legal de la empresa **SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y VÍAS AMM S.A.S** con RUC N° 20605544674, Dirección Legal: Cal. 2 de Mayo Nro. 516 Int. 201 Surquillo – Miraflores.

Por medio de la presente certifico que la Srta. **Jehny Flores Taipe**, identificada con DNI N° 46320295 y **Bicki keniden Melgarejo Arquinigo**, identificado con DNI N° 75707884 vienen realizando un análisis sobre los principales inconvenientes y causas en el área de almacén de nuestra empresa mediante diversos métodos de recolección de datos siendo aprobados por mi persona para el mejoramiento de nuestros procesos operativos.

Se extiende la presente con fines académicos correspondiente.

Atentamente,



MARIO ALBERTO BRACHO GARRIDO  
APODERADO LEGAL Y REPRESENTANTE  
R.U.C. 20605544674  
SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y VÍAS AMM SAS

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 15. Check list de clasificación 5S - Pre test.

CHECKLIST DE CLASIFICACIÓN		
Empresa:	VICONS-AMM S.A.S	Calificación real: Nº de ítems marcados según "S"
Área:	Almacén	
Responsable:	Flores Talpe, Jehny y Melgarejo Arquinlgo, Bicki	Calificación esperada: Nº de ítems según "S"
Mes:	Mayo	
Fecha de registro:	31/05/2022	
Marcar con <input checked="" type="checkbox"/> si se cumple con el ítem y con una X si no se cumple según cada S		
1° S	ITEMS DE CLASIFICACIÓN	MARCAR
1	¿No existen mercancías, materiales, objetos y herramientas de trabajo en el entorno del área de almacén?	X
2	¿Se encuentran todos los objetos y herramientas de trabajo de uso frecuente de manera ordenada, en su ubicación y correctamente identificado dentro del entorno del área de almacén?	X
3	¿Se encuentran todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes y productos de manera ordenada, en su ubicación y correctamente identificado dentro del entorno del área de almacén?	X
4	¿Se encuentra todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios y estantes ordenados, en su ubicación y correctamente identificado dentro del entorno del área de almacén?	X
5	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	X
6	¿No existen cosas inútiles que afectan el normal desenvolvimiento en el área del almacén?	X
Calificación de clasificación real		0
Calificación de clasificación esperada		6
2° S	ITEMS DE ORDEN	MARCAR
1	¿Se encuentran claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?	✓
2	¿Se encuentran todos los objetos y herramientas de trabajo disponibles y fácilmente identificables?	X
3	¿Se encuentran todos los materiales y mercancías almacenados de forma adecuada?	X
4	¿No existe algún tipo de obstáculo cerca de los dispositivos contra incendios?	✓
5	¿No tiene el suelo del área de almacén algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto, entre otros?	✓
6	¿Se encuentran las estanterías y otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	X
7	¿Los estantes disponen de letreros para identificarlo y que permita conocer los materiales y mercancías almacenados en ellos?	X
8	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?	X
Calificación de clasificación real		3
Calificación de clasificación esperada		8
3° S	ITEMS DE LIMPIEZA	MARCAR
1	¿Los elementos de la luminaria se encuentran en buen estado?	✓
2	¿Las paredes, suelo y techo del entorno del área de almacén se encuentran limpios y libres de residuos?	✓
3	¿Se limpia de manera frecuente dejando libre de polvo y residuos el mobiliario y los estantes del área de almacén?	X
4	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?	X
5	¿Se revisa de manera cuidadosa el suelo, los pasos de acceso y los alrededores del mobiliario y estantes del área de almacén en la búsqueda de polvo o residuos?	X
6	¿No existe polvo, residuos y suciedad acumulada en el mobiliario y estantes así como en el entorno del área de almacén?	X
7	¿Se encuentra la tubería eléctrica en buen estado?	✓
Calificación de clasificación real		3
Calificación de clasificación esperada		7



4° S	ITEMS DE ESTANDARIZACIÓN	MARCAR
1	¿Con regularidad se generan mejoras en las diferentes áreas de la empresa?	X
2	¿Se propician de manera regular ideas de mejora para la empresa?	✓
3	¿Dentro del área de almacén están establecidos procedimientos estandarizados de manera escrita los cuales son empleados activamente?	X
4	¿Son consideradas las futuras normas como plan de mejora en el área de almacén?	X
5	¿Se mantienen las 3 primeras S (clasificar, ordenar y limpiar) como actividades cotidianas en el área de almacén?	X
Calificación de clasificación real		1
Calificación de clasificación esperada		5

5° S	ITEMS DE DISCIPLINA	MARCAR
1	¿El personal del área de almacén posee la capacitación adecuada para el desarrollo de las actividades de trabajo diarias?	✓
2	¿En el área de almacén se realiza el control diario de limpieza?	X
3	¿En el área de almacén realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?	X
4	¿Se encuentran las herramientas, los materiales y mercancía almacenados correctamente?	X
5	¿El área de almacén cumple con los controles de stocks?	X
6	¿En el área de almacén se da cumplimiento a todas las actividades definidas en las 5s y se realizan los seguimientos definidos?	X
7	¿En el área de almacén se posee de procedimientos de mejora continua que sean revisados con regularidad?	X
Calificación de clasificación real		1
Calificación de clasificación esperada		7



## Anexo 16. Pre test de la variable Independiente

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS 5S					
<b>Empresa:</b>		VICONS-AMMS.A.S		<b>Mes:</b>	Mayo
<b>Área:</b>		Almacén		<b>Año:</b>	2022
<b>Responsables:</b>		Flores Taípe, Jehny y Melgarejo Arquino, Bicki		<b>Fecha de registro:</b>	15/06/2022
N°	NOMBRE DE S	FORMULA	CALIFICACIÓN REAL	CALIFICACIÓN ESPERADA	VALOR DEL INDICADOR
1° "S"	CLASIFICACIÓN	$IC = \frac{CR}{CE} \times 100\%$ CR = Clasificación real CE = Clasificación esperada	0	6	<b>0.00%</b>
2° "S"	ORDEN	$IO = \frac{OR}{OE} \times 100\%$ OR = Orden real OE = Orden esperada	3	8	<b>37.50%</b>
3° "S"	LIMPIEZA	$IL = \frac{LR}{LE} \times 100\%$ LR = Limpieza real LE = Limpieza esperada	3	7	<b>42.86%</b>
4° "S"	ESTANDARIZACIÓN	$IE = \frac{ER}{EE} \times 100\%$ ER = Estandarización real EE = Estandarización esperada	1	5	<b>20.00%</b>
5° "S"	DISCIPLINA	$ID = \frac{DR}{DE} \times 100\%$ DR = Disciplina real DE = Disciplina esperada	1	7	<b>14.29%</b>





**Anexo 19.** Clasificación de los Objetos necesarios e innecesarios

Nº	Objetos	Clasificación	
		O. Necesarios	O. Innecesarios
1	Materiales	X	
2	Cajas con materiales	X	
3	Cajas vacías		X
4	Estantes	X	
5	Costales de cemento		X
6	tubos	X	
7	Cascos	X	
8	Baldes vacíos		X
9	Botellas vacías		X
10	bolsas de plástico vacíos		X
11	Carretillas	X	
12	Maderas cortadas		X
13	Fierros cortados		X
14	Toma corriente	X	
15	Manguera viejas		X
16	Pedazos de alambres		X
17	Guantes deteriorados		X
18	Letreros de seguridad	X	
19	Lampas	X	
20	Caja de herramientas	X	
21	Conos de seguridad viejos		X
22	Trapos Viejos		X
23	Arnés viejos		X
total		10	13

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 20. Decisión de la clasificación

Nº	Objetos innecesarios	Decisión de la clasificación	
		Estado actual	Decisión Final
1	Cajas vacías	Obsoleto	Desechar
2	Costales de cemento	Obsoleto	Desechar
3	Baldes vacíos	Funcionales	Reubicar
4	Botellas vacías	Obsoletos	Vender
5	bolsas de plástico vacíos	Obsoletos	Desechar
6	Maderas cortadas	Conservados sin utilización	Desechar
7	Fierros cortados	Obsoletos	Vender
8	Manguera viejas	Defectuoso	Cambiar
9	Pedazos de alambres	Obsoletos	vender
10	Guantes deteriorados	Defectuoso	Cambiar
11	Conos de seguridad viejos	Defectuoso	Cambiar
12	Trapos Viejos	Defectuoso	Desechar
13	Arnés viejos	Defectuoso	Reparar

Decisión Final	Cantidad	%
Desechar	5	38%
Reubicar	1	8%
Vender	3	23%
Cambiar	3	23%
Reparar	1	8%
Total	13	100%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 21. Check list de clasificación 5S – Pos test

CHECKLIST DE CLASIFICACIÓN		
Empresa:	VICONS-AMM S.A.S	Calificación real: Nº de ítems marcados según "S"
Área:	Almacén	
Responsable:	Florez Talpe, Jehny y Melgarejo Arquino,	Calificación esperada: Nº de ítems según "S"
Mes:	Mayo	
Fecha de registro:	15/06/2022	
Marcar con <input checked="" type="checkbox"/> si se cumple con el ítem y con una X si no se cumple según cada S		
1º S	ITEMS DE CLASIFICACIÓN	MARCAR
1	¿No existen mercancías, materiales, objetos y herramientas de trabajo en el entorno del área de almacén?	X
2	¿Se encuentran todos los objetos y herramientas de trabajo de uso frecuente de manera ordenada, en su ubicación y correctamente?	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Se encuentran todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes y productos de manera ordenada, en su ubicación y correctamente?	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Se encuentra todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios y estantes ordenados, en su ubicación y correctamente identificado dentro del entorno?	X
5	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿No existen cosas inútiles que afectan el normal desenvolvimiento en el área del almacén?	X
Calificación de clasificación real		5
Calificación de clasificación esperada		6
2º S	ITEMS DE ORDEN	MARCAR
1	¿Se encuentran claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Se encuentran todos los objetos y herramientas de trabajo disponibles y fácilmente identificables?	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Se encuentran todos los materiales y mercancías almacenados de forma adecuada?	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿No existe algún tipo de obstáculo cerca de los dispositivos contra incendios?	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿No tiene el suelo del área de almacén algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalidos, entre otros?	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Se encuentran las estanterías y otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	X
7	¿Los estantes disponen de letreros para identificarlo y que permita conocer los materiales y mercancías almacenados en ellos?	X
8	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?	X
Calificación de clasificación real		5
Calificación de clasificación esperada		8
3º S	ITEMS DE LIMPIEZA	MARCAR
1	¿Los elementos de la luminaria se encuentran en buen estado?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Las paredes, suelo y techo del entorno del área de almacén se encuentran limpios y libres de residuos?	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Se limpia de manera frecuente dejando libre de polvo y residuos el mobiliario y los estantes del área de almacén?	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿Se revisa de manera cuidadosa el suelo, los pasos de acceso y los alrededores del mobiliario y estantes del área de almacén en la búsqueda de...	X
6	¿No existe polvo, residuos y suciedad acumulada en el mobiliario y estantes así como en el entorno del área de almacén?	<input checked="" type="checkbox"/>
7	¿Se encuentra la tubería eléctrica en buen estado?	<input checked="" type="checkbox"/>
Calificación de clasificación real		6
Calificación de clasificación esperada		7



4'S	ITEMS DE ESTANDARIZACIÓN	MARCAR
1	¿Con regularidad se generan mejoras en las diferentes áreas de la empresa?	X
2	¿Se propician de manera regular ideas de mejora para la empresa?	✓
3	¿Dentro del área de almacén están establecidos procedimientos estandarizados de manera escrita a los cuales son empleados activamente?	X
4	¿Son consideradas las futuras normas como plan de mejora en el área de almacén?	✓
5	¿Se mantienen las 3 primeras S (clasificar, ordenar y limpiar) como actividades cotidianas en el área de almacén?	✓
Calificación de clasificación real		3
Calificación de clasificación esperada		5

5'S	ITEMS DE DISCIPLINA	MARCAR
1	¿El personal del área de almacén posee la capacitación adecuada para el desarrollo de las actividades de trabajo diarias?	✓
2	¿En el área de almacén se realiza el control diario de limpieza?	X
3	¿En el área de almacén realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?	X
4	¿Se encuentran las herramientas, los materiales y mercancía almacenados correctamente?	✓
5	¿El área de almacén cumple con los controles de stocks?	✓
6	¿En el área de almacén se da cumplimiento a todas las actividades de finidas en las 5s y se realizan los seguimientos definidos?	✓
7	¿En el área de almacén se posee de procedimientos de mejora continua que sean revisados con regularidad?	✓
Calificación de clasificación real		5
Calificación de clasificación esperada		7

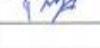
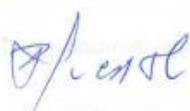


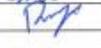
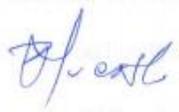
A handwritten signature in blue ink, appearing to be the same as the one above, is located in the lower right area of the page.

## Anexo 22. Post test de la variable Independiente

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS 5S					
<b>Empresa:</b>		VICONs-AMMS.A.S		<b>Mes:</b>	Mayo
<b>Área:</b>		Almacén		<b>Año:</b>	2022
<b>Responsables:</b>		Flores Taipe, Jehny y Melgarejo Arquinigo, Bicki		<b>Fecha de registro:</b>	15/06/2022
N°	NOMBRE DE S	FORMULA	CALIFICACIÓN REAL	CALIFICACIÓN ESPERADA	VALOR DEL INDICADOR
1° "S"	CLASIFICACIÓN	$IC = \frac{CR}{CE} \times 100\%$ CR = Clasificación real CE = Clasificación esperada	3	6	50.00%
2° "S"	ORDEN	$IO = \frac{OR}{OE} \times 100\%$ OR = Orden real OE = Orden esperada	5	8	62.50%
3° "S"	LIMPIEZA	$IL = \frac{LR}{LE} \times 100\%$ LR = Limpieza real LE = Limpieza esperada	6	7	85.71%
4° "S"	ESTANDARIZACIÓN	$IE = \frac{ER}{EE} \times 100\%$ ER = Estandarización real EE = Estandarización esperada	3	5	60.00%
5° "S"	DISCIPLINA	$ID = \frac{DR}{DE} \times 100\%$ DR = Disciplina real DE = Disciplina esperada	5	7	71.43%

## Anexo 23. Formatos de capacitación

 <b>VICONs - AMM</b> <small>División de Construcción y Mantenimiento - AMM S.A.S.</small>		<b>REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, CHARLA, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA</b>		Código: Versión: 01 Página: 1 de 1	
<b>Instrucciones</b> Indicar con una "X" si la lista de asistencia corresponde a una actividad de INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, CHARLA, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA, diligenciado cada espacio acorde al nombre del tema al que se refiere la actividad, nombre del capacitador o persona que dirige la actividad, relación de los asistentes. Consignar la firma de las personas que asisten a la capacitación o actividad e indicar si existe alguna observación a consideración.					
<b>MARCAR (X)</b>					
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN Y/O CHARLA DE SEGURIDAD	ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
	X				
TEMA:	Aplicación Herrerología SS				
FECHA:	30-08-22				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:	Gonzalez C.				
Nº HORAS:	15 minutos				
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1	Rodriguez Guevara Victor	7415035	Almacén		
2	Cardoza Fernando	7381028	Almacén		
3	Martinez Solano Henry Andres	660045746	Almacén		
4	Rivas Huayanay Jose	70919321	Almacén		
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
<b>RESPONSABLE DEL REGISTRO</b>					
Nombre:					
Cargo:					
Fecha:					
Firma:					

 <b>VICONs - AMM</b> <small>División de Construcción y Mantenimiento - AMM S.A.S.</small>		<b>REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, CHARLA, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA</b>		Código: Versión: 01 Página: 1 de 1	
<b>Instrucciones</b> Indicar con una "X" si la lista de asistencia corresponde a una actividad de INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, CHARLA, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA, diligenciado cada espacio acorde al nombre del tema al que se refiere la actividad, nombre del capacitador o persona que dirige la actividad, relación de los asistentes. Consignar la firma de las personas que asisten a la capacitación o actividad e indicar si existe alguna observación a consideración.					
<b>MARCAR (X)</b>					
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN Y/O CHARLA DE SEGURIDAD	ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
	X				
TEMA:	Herrerología SS "Reposo Continuo"				
FECHA:	30.08.22				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:	Gonzalez C.				
Nº HORAS:	15 minutos				
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1	Rodriguez Guevara Victor	7415035	Almacén		
2	Cardoza Fernando	7381028	Almacén		
3	Martinez Solano Henry Andres	660045746	Almacén		
4	Rivas Huayanay Jose	70919321	Almacén		
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
<b>RESPONSABLE DEL REGISTRO</b>					
Nombre:					
Cargo:					
Fecha:					
Firma:					



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad en una empresa constructora, Lima, 2022., cuyos autores son FLORES TAPE JEHNY, MELGAREJO ARQUINIGO BICKI KENIDEN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, 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, 02 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO <b>DNI:</b> 07500140 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7188-119X	Firmado electrónicamente por: GMONTOYAC el 15- 12-2022 10:39:13

Código documento Trilce: TRI - 0437062