



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación de metodología 5S para aumentar la productividad de una  
empresa metalmecánica, Lima, 2022

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

**AUTORES:**

Calvo Arinama, Luis Eduardo ([orcid.org/0000-0001-6961-7701](https://orcid.org/0000-0001-6961-7701))  
Torres Salas, Ana Miluska ([orcid.org/0000-0002-3989-756X](https://orcid.org/0000-0002-3989-756X))

**ASESOR:**

Mag. Aller Luna, Edilberto ([orcid.org/0000-0002-9339-682X](https://orcid.org/0000-0002-9339-682X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

## Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a todos nuestros familiares ya que sus constantes apoyos fueron de los principales motivos para seguir adelante

## Agradecimiento

Un agradecimiento especial a Dios, ya que en todo momento estuvo con nosotros derramando bendiciones a cada paso que dábamos guiándonos por el buen camino haciéndonos mejores personas para la sociedad, a nuestros familiares ya que su apoyo constante fue fundamental para lograr el siguiente paso hacia el desarrollo personal.

Así mismo agradecer a la universidad, ya que durante todo el proceso de nuestra formación nos brindaron las pautas para desarrollarnos profesionalmente, brindándonos el apoyo en cada etapa y paso que dábamos hacia el futuro que soñábamos.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Declaratoria De Autenticidad Del Asesor**

Yo, ALLER LUNA EDILBERTO, 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 Completa titulada: Aplicación de metodología 5S para aumentar la productividad de una empresa metalmecánica, Lima, 2022, cuyos autores son TORRES SALAS ANA MILUSKA, CALVO ARIMANA LUIS EDUARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, 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 Completa 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, 07 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ALLER LUNA EDILBERTO <b>DNI:</b> 09914102 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9339-682X	Firmado electrónicamente por: EALLERL el 07-12- 2022 20:33:53

Código documento Trilce: TRI - 0478659





**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, CALVO ARIMANA LUIS EDUARDO, TORRES SALAS ANA MILUSKA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: Aplicación de metodología 5S para aumentar la productividad de una empresa metalmeccánica, Lima, 2022, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
TORRES SALAS ANA MILUSKA <b>DNI:</b> 46746156 <b>ORCID:</b> 0000-0002-3989-756X	Firmado electrónicamente por: ATORRESSAL el 13-12-2022 17:06:45
CALVO ARIMANA LUIS EDUARDO <b>DNI:</b> 71271208 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6961-7701	Firmado electrónicamente por: LCALVOA el 13-12-2022 17:01:54

Código documento Trilce: INV - 1394484

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria De Autenticidad Del Asesor .....	iv
Declaratoria De Originalidad De Los Autores .....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de Gráficos y figuras.....	ix
Resumen .....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra y unidad de análisis .....	15
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	16
3.5. Procedimiento .....	19
3.6. Método y Análisis de datos .....	37
3.7. Aspectos Éticos .....	38
IV. RESULTADOS .....	39
V. DISCUSIÓN .....	52
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES .....	57
REFERENCIA.....	58
ANEXOS.....	65

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Fiabilidad “Alfa de Cronbach” de la encuesta estandarización 4S.....	18
<b>Tabla 2.</b>	Fiabilidad “Alfa de Cronbach” de la encuesta disciplina 5S .....	19
<b>Tabla 3.</b>	Cuadro de Proyecto periodo junio 2021 a mayo 2022.....	21
<b>Tabla 4.</b>	Análisis del nivel de las 5 s antes de la mejora .....	22
<b>Tabla 5.</b>	Análisis del nivel de las 5 s antes de la mejora .....	25
<b>Tabla 6.</b>	Análisis productividad post test.....	28
<b>Tabla 7.</b>	Costos de recurso humano .....	29
<b>Tabla 8.</b>	Costos de materiales e insumos .....	30
<b>Tabla 9.</b>	Costos de servicios.....	30
<b>Tabla 10.</b>	Presupuesto de la implementación de mejora.....	31
<b>Tabla 11.</b>	Costos relacionados a la Eficacia .....	31
<b>Tabla 12.</b>	Costos relacionados a la Eficiencia.....	32
<b>Tabla 13.</b>	Resumen de Costos Pre Test .....	32
<b>Tabla 14.</b>	Costos relacionados a la Eficacia .....	32
<b>Tabla 15.</b>	Costos relacionados a la Eficiencia.....	33
<b>Tabla 16.</b>	Resumen de Costos Post Test .....	33
<b>Tabla 17.</b>	Valor Actual Neto .....	34
<b>Tabla 18.</b>	Cálculo del TIR .....	35
<b>Tabla 19.</b>	Resumen datos financieros.....	35
<b>Tabla 20.</b>	Periodo de recuperación de la inversión .....	36
<b>Tabla 21.</b>	Dato para análisis del beneficio costo.....	36
<b>Tabla 22.</b>	Evaluación beneficio costo.....	37
<b>Tabla 23.</b>	Contraste de resultados pre y post test de las 5S .....	39
<b>Tabla 24.</b>	Análisis pre test de la eficiencia. ....	40
<b>Tabla 25.</b>	Resultados estadísticos de la eficiencia pre test.....	40
<b>Tabla 26.</b>	Análisis post test de la eficiencia.....	41

<b>Tabla 27.</b> Resultados estadísticos de la eficiencia post test .....	42
<b>Tabla 28.</b> Análisis pre test de la eficacia .....	43
<b>Tabla 29.</b> Resultados estadísticos de la eficacia pre test.....	43
<b>Tabla 30.</b> Análisis post test de la eficacia. ....	44
<b>Tabla 31.</b> Resultados estadísticos de la eficacia post test .....	45
<b>Tabla 32.</b> Análisis de Productividad Pre test.....	46
<b>Tabla 33.</b> Resultados estadísticos de la productividad pre test.....	46
<b>Tabla 34.</b> Análisis de Productividad Post test .....	47
<b>Tabla 35.</b> Resultados estadísticos de la productividad post test .....	47
<b>Tabla 36.</b> Prueba de Normalidad .....	48
<b>Tabla 37.</b> T de Student para la productividad .....	49
<b>Tabla 38.</b> T de Student para la Eficiencia .....	50
<b>Tabla 39.</b> T de Student para la Eficacia .....	51

## Índice de Gráficos y figuras

<i>Figura 1.</i> Indicador de Cumplimiento 5S .....	13
<i>Figura 2.</i> Indicador de Eficiencia .....	14
<i>Figura 3.</i> Indicador de Eficacia.....	15
<i>Figura 4.</i> Valores porcentuales de las variables pre test.....	21
<i>Figura 5.</i> Métricas de la situación real de cada S.....	23
<i>Figura 6.</i> Evaluación pre test de la eficiencia de los proyectos .....	25
<i>Figura 7.</i> Evaluación pre test de la eficacia de los proyectos .....	25
<i>Figura 8.</i> Métricas de la situación real de cada S.....	26
<i>Figura 9.</i> Evaluación post test de la eficacia de los proyectos.....	27
<i>Figura 10.</i> Evaluación post test de la eficiencia de los proyectos .....	28
<i>Figura 11.</i> Comparación pre y post test de las variables .....	29
<i>Figura 12.</i> Variación de puntos obtenidos pre y post test.....	39
<i>Figura 13.</i> Variación de eficiencia Pre test vs Post test .....	42
<i>Figura 14.</i> Variación de eficacia Pre test vs Post test .....	45
<i>Figura 15.</i> Variación de la productividad Pre test vs Post test .....	48

## Resumen

El presente proyecto de investigación titulada Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad de una empresa metalmecánica, Lima 2022, demostró que la aplicación del método de las 5S aporta a aumentar la productividad del proceso de manufactura. Para ello se desarrolló una investigación de tipo Aplicada, de nivel explicativa con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental del tipo pre experimental, para lo cual se tomaron como muestra los proyectos ejecutados en un periodo de tiempo y el empleo de instrumentos de verificación. Como principales resultados obtenido posterior a la implementación de la metodología 5S, fue el incremento de la productividad, pasando de tener un 53% inicial a obtener un 96% de productividad final, logrando el aumento del 43%. Por tal motivo se concluye que el desarrollo de las 5S en la organización apporto a una mejora en las actividades laboral, donde el personal estuvo comprometido con los cambios realizados, y por consecuencia se logró el aumento de la productividad y sus variables tales como la eficiencia y la eficacia.

**Palabras clave:** Productividad, metodología, industria

## **Abstract**

This research project entitled Implementation of the 5S methodology to improve the productivity of a metal-mechanic company, Lima 2022, demonstrated that the application of the 5S method contributes to increasing the productivity of the manufacturing process. For this, an Applied type of research was developed, at an explanatory level with a quantitative approach and an experimental design of the pre-experimental type, for which the projects carried out in a period of time and the use of verification instruments were taken as a sample. The main results obtained after the implementation of the 5S methodology was the increase in productivity, going from having an initial 53% to obtaining a final productivity of 96%, achieving an increase of 43%. For this reason, it is concluded that the development of the 5S in the organization contributed to an improvement in work activities, where the staff was committed to the changes made, and consequently the increase in productivity and its variables such as efficiency was achieved. and the effectiveness.

**Keywords:** Productivity, Methodology, Industry.

## I. INTRODUCCIÓN

La globalización requiere que las organizaciones reconsideren sus estrategias para poder competir en el mercado sin comprometer su valor y calidad. Por lo tanto, es necesario que busquen constantemente maneras de mejorar para poder recibir retroalimentación sobre sus operaciones y así mantener su productividad. Todo esto se logra cuando la gestión interna de la organización está estrechamente ligada a la fabricación industrial a nivel internacional (RAMÍREZ, 2022, p. 8).

Cabe destacar que la productividad y la productividad laboral se encuentran muy relacionados, ya que comparten el mismo fin en ser competitivos, incrementar la rentabilidad, elevar los ingresos y reducir los costos (RANGEL Y LÓPEZ, 2022, p. 21). Cuando los procesos clave dentro de una empresa no son manejados correctamente, se generan retrasos en la producción que impactan directamente en la productividad. Un estudio llevado a cabo en la empresa India Niraj thermo Pvt. Ltd. Nshik señala que las principales razones de este deterioro en la productividad incluyen una gestión deficiente del lugar de trabajo, la pérdida de tiempo en actividades que no aportan valor y la falta de conciencia por parte de los trabajadores (AVISHKAR et al. 2021, p. 52).

Durante la fase de fabricación, se llevan a cabo ciertas actividades que no contribuyen al valor agregado de la línea de producción, lo que repercute negativamente en la productividad de la organización. En Chile, una empresa del sector metalmecánico experimentó una disminución en su productividad debido a la acumulación de desperdicios que ocupaban espacio físico, la necesidad de realizar constantes reprocesos y la presencia de productos defectuosos. (ARANEDA, 2016, p. 16).

Las empresas del sector metalmecánico han enfrentado dificultades en cuanto a su productividad, atribuidas a factores como el desorden en sus instalaciones y variaciones en los costos de fabricación. En Pimentel, la empresa peruana ETRAL SAC experimentó una reducción en su productividad debido a retrasos en la entrega de proyectos y la ejecución de procesos productivos en áreas por falta de orden. (VELÁSQUEZ, 2021, p. 12).

Por lo tanto, las empresas del sector metalmecánico a menudo enfrentan

problemas de productividad debido a una distribución inadecuada de sus áreas de trabajo, lo que resulta en un aumento de movimientos innecesarios que reducen la eficiencia de la producción. Un ejemplo de esto es una empresa metalmecánica ubicada en el distrito de Ate, que experimentó una disminución en su productividad debido al desorden en sus áreas de trabajo. Este desorden resultaba en tiempos muertos y en un flujo incorrecto de materiales, lo que a su vez provocaba demoras en el proceso de producción (OSPINA, 2016, p. 15).

La empresa metalmecánica está experimentando una serie de deficiencias en su proceso de fabricación, lo que está resultando en una baja productividad. Uno de los problemas principales es que muchos de sus proyectos no logran cumplir con los plazos establecidos. Esto se debe a la falta de definición de las áreas de trabajo, la ausencia de una zona designada para el almacenamiento de desechos o materiales sobrantes, lo que provoca retrasos en las actividades del personal. Además, el tiempo perdido debido al excesivo desplazamiento también contribuye a la extensión de los plazos de fabricación. Estas deficiencias están reduciendo la eficiencia y la eficacia del proceso de fabricación, lo que afecta negativamente la productividad de la empresa.

En mayo de 2022, la empresa metalmecánica llevó a cabo tres proyectos con los siguientes niveles de productividad: el primer proyecto, denominado "Soporte de cables tipo SCG", alcanzó el 54%; el segundo proyecto, "Soporte tipo PS", obtuvo una productividad del 20%; y el tercer proyecto, "Estructuras Metálicas", registró una productividad del 26%. Considerando los estándares de productividad que la empresa debe cumplir, que no deben ser inferiores al 95%. ver Anexo 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Para identificar las causas subyacentes de esta baja productividad, se requerirá la aplicación de herramientas de calidad. Estas herramientas no solo ayudarán a identificar los problemas, sino que también proporcionarán orientación sobre los métodos de mejora que se deben implementar.

A consecuencia del principal problema que la empresa metalmecánica presenta, se formuló el problema general: ¿Cómo la aplicación del método de las 5s incrementa la productividad de la empresa metalmecánica?, así mismo se formuló el problema específico 1: ¿Cómo la aplicación del método de las 5S incrementa la eficiencia del proceso de producción de la empresa metalmecánica?, problema específico 2,

¿Cómo la aplicación del método de las 5s incrementa la eficacia del proceso de producción de la empresa metalmecánica?

La justificación práctica: El presente proyecto busca generar estrategias que ayuden al aumento de la productividad, para ello se emplearan técnicas o instrumentos que aporten a mejorar el proceso productivo. Así mismo, el estudio tiene como lógica práctica. Según Bernal et al. (cómo se citó en Fernández, 2020, p.70), cuando su empleo proporciona una solución hacia un problema, o por lo menos sugiere planes que, puestas en práctica, contribuirán a resolver ese problema. Justificación metodológica: El presente proyecto busca brindar una solución viable realizando la aplicación de metodologías que ayuden a un correcto funcionamiento de las etapas productivas dentro de la empresa. Según Bernal et al. (cómo se citó en Fernández, 2020, p.71), desarrollando una educación de mejorar continuamente con la finalidad de alcanzar los objetivos. Justificación Económica: La investigación tiene como principio la reducción de sobrecostos generados (Baena como se citó en Fernández, 2020, p.72), generar un aumento de la eficiencia de la producción y un ahorro de los costos directos de fabricación reflejado en una cantidad estimada de s/.40.000 anuales.

En el proyecto de investigación se formuló como objetivo general: aplicar el método de las 5s para incrementar la productividad de la empresa metalmecánica. Del mismo modo se definieron los objetivos específicos: primero, aplicar el método de las 5S para incrementar la eficiencia del proceso de producción de la empresa metalmecánica, segundo, aplicar el método de las 5S para incrementar la eficacia del proceso de producción de la empresa metalmecánica.

El planteamiento de la hipótesis se realizó basándose en los objetivos planteados, teniendo como hipótesis general: La aplicación del método de las 5S incrementa la productividad de la empresa metalmecánica, así mismo se definieron las hipótesis generales: primero, La aplicación del método de las 5S incrementa la eficiencia del proceso de producción de la empresa metalmecánica reduciendo los reprocesos de producción,, segundo, La aplicación del método de las 5S incrementa la eficacia del proceso de producción de la empresa metalmecánica reduciendo los tiempos de entrega de los proyectos.

## II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, SENTHIL et al., (2022), en su artículo “Implementation of 5S practices in a small scale manufacturing industries”, tuvo como objetivo la implementación de las 5S en una industria manufacturera a pequeña escala para mejorar la eficiencia al eliminar distintos tipos de desechos, siendo una investigación aplicada. Los resultados demostraron un aumento significativo en la productividad: previo a la implementación de las 5S, se ensamblaban entre 150 y 300 bombas en 6 días, mientras que después se logró ensamblar entre 210 y 500 bombas por semana. En conclusión, la adopción de las 5S generó mejoras en los ambientes de trabajo y la comodidad de los empleados, lo que se tradujo en un incremento de la producción, la eficiencia y la productividad. El artículo subrayó la importancia de inculcar disciplina a los colaboradores como factor crucial para mantener la implementación de mejoras a largo plazo

SHAHRIAR et al., (2022), en su artículo titulado “Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study”, tuvo como objetivo emplear el método de las 5S para reducir los tiempos de espera y movimientos innecesarios dentro de la empresa, siendo una investigación aplicada. El resultado fue una mayor eficiencia en las operaciones, con una reducción del 8% en el tiempo de soplado y del 18% en la impresión de las bolsas, además de una disminución de los movimientos innecesarios. En conclusión, la implementación de las 5S fue satisfactoria, ya que aumentó la productividad y mejoró el orden en las áreas de trabajo, lo que contribuyó a un ambiente laboral más agradable. Este estudio resalta cómo las 5S pueden generar eficiencia en las operaciones al reducir los tiempos.

AVISHKAR et al., (2021), en su artículo titulado “Increasing Productivity Through Implementation of 5S Methodology In A Manufacturing Industry A Case Study”, tuvo como objetivo disponer de área de trabajo con un mejor desempeño y efectividad, lo cual presenta un tipo de investigación aplicativo. El estudio reflejó un aumento del 25% en la productividad y un incremento del 30% en el espacio de trabajo, lo que resultó en una reducción de los tiempos de hasta 1.5 horas. En conclusión, la implementación de las 5S tuvo un impacto directo en la eficiencia del proceso y del entorno laboral, mejorando la productividad y reduciendo el tiempo de trabajo. El

artículo de los autores destacó que para lograr una mayor productividad es crucial eliminar todo aquello que no aporte valor al proceso.

BHARAMBE et al., (2020), en su artículo titulado “Implementation of 5S in industry; a review”, tuvo como objetivo como diferentes industrias lograron aumentar su productividad implementando las 5S, para ello se empleó una investigación de tipo documental, teniendo como referencia a otros autores. Los resultados del estudio mostraron una reducción notable en los tiempos de mecanizado de piezas, pasando de 98 a 76 minutos. Esta mejora se atribuyó a la organización y clasificación de herramientas, lo que también ayudó a reducir los tiempos. En conclusión, la implementación del método 5S mejoró la eficiencia laboral al optimizar los tiempos de actividades mediante la organización y clasificación adecuada de las herramientas según su uso. Se resaltó que una clasificación adecuada puede reducir significativamente los tiempos de producción

HERRERA et al., (2019), en su artículo titulado “Aplicación de la metodología 5´S para la mejora de la productividad en el sector metalmecánico de Cartagena (Colombia)”, tuvo como objetivo desarrollar la implementación de la metodología 5´S en busca de la mejora de la productividad en el sector metalmecánico de la ciudad de Cartagena, siendo del tipo aplicada. El resultado obtenido mostró una mejora significativa en la productividad, los tiempos de respuesta y el nivel de servicio debido a una distribución efectiva de las áreas, lo que incrementó el aprovechamiento entre un 25% y un 50%, y mejoró los indicadores de tiempo de operación. Se concluyó que las 5S contribuyeron notablemente al desarrollo de actividades al reducir los indicadores de operaciones y aumentar los espacios de trabajo disponibles. Se destacó una distribución adecuada de las áreas, mejora la eficiencia de las actividades, la calidad del producto y la productividad.

PRAWIRA et al., (2018), en su artículo titulado “a case study: how 5s implementation improves productivity of heavy equipment in mining industry”, tuvo como objetivo identificar y presentar los conceptos clave de la perspectiva 5S vinculados con la mejora de la productividad, para ello se empleó una investigación de tipo aplicativo. Después de aplicar las 5S, la productividad de la maquinaria pesada aumentó de 217.25 a 227.83 toneladas por hora, y los tiempos de mantenimiento se redujeron de 195 a 100 minutos. Se observó una mejora en la

utilización del espacio de trabajo, con menos movimientos innecesarios y una mayor productividad y eficiencia de las máquinas. En resumen, la implementación del método generó mejoras significativas en el proceso. El artículo subrayó la importancia de analizar los resultados y reevaluar continuamente el proceso de mejora durante la implementación.

A nivel nacional, INGA et al., (2022), en su artículo titulado “Metodología 5S: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación” planteo como objetivo determinar cómo es la metodología 5S, para ello se empleó un estudio de tipo descriptiva. Los resultados del estudio indicaron que la implementación de las 5S incrementó la productividad al reducir los desperdicios en la fabricación y mejoró las condiciones laborales mediante el orden, la limpieza y la optimización de los espacios. En diez empresas, se mejoró el aprovechamiento de los espacios entre un 25% y un 50%, en cuatro entre un 50% y un 75%, y en solo una se logró una recuperación de entre el 75% y el 100%. La conclusión es que este método mejoró significativamente la empresa desde dentro, aumentando la productividad, la calidad del producto y proporcionando más espacio para el personal. El artículo resaltó que la eliminación de desperdicios mejora las condiciones de trabajo y el orden general.

HUAMÁN (2021), en su tesis titulada “Implementación de la metodología 5S para incrementar la productividad en el área de producción en una planta siderúrgica”. planteo como objetivo determinar en qué medida la implementación de la metodología 5s se relaciona con el incremento de la productividad del área de producción en una planta siderúrgica, siendo del tipo aplicada. De los resultados de la implementación de las 5S, se observó un aumento del 8% en el cumplimiento de la producción y una productividad del 92.94% en el último mes. Se concluye que las 5S tienen un impacto positivo en la productividad, aumentando el cumplimiento de la metodología del 20% al 89%, lo que representa un incremento del 7.09% en la eficacia en comparación con los 8 meses anteriores a la implementación. La tesis de los autores destaca que una implementación adecuada del método puede conducir a resultados muy favorables.

CHAFLOQUE Y SALSAVILCA (2020), en su tesis titulada “Metodología 5S y su influencia en la productividad de una empresa textil”, planteo como objetivo

determinar la influencia de la metodología 5s en la productividad de la empresa textil EROLMI EIRL para el año 2020, siendo un estudio descriptivo-correlacional. Los resultados muestran que la productividad pasó de 167 unidades por operario antes de la implementación de las 5S a 325 unidades por operario después, lo que representa un aumento del 48.7%. En conclusión, la implementación de las 5S no solo mejoró el orden y la limpieza en la empresa, sino que también motivó a los trabajadores, reduciendo los tiempos muertos y aumentando la productividad. La tesis de los autores resaltó que la eficiencia del personal está directamente relacionada con las condiciones laborales

PAICO (2019), en su tesis titulada “Implementación de las 5s para mejorar la productividad en el almacén de la empresa distribuidora comercial Álvarez Bohl SRL”, planteo como objetivo determinar cómo la implementación de las 5s mejora la productividad en el almacén de la empresa Distribuidora Comercial Álvarez Bohl SRL, Piura, 2019, el cual es un estudio de tipo cuasi experimental. Los resultados mostraron que la eficacia aumentó un 10% y la eficiencia un 17% de julio a agosto, lo que representa un aumento del 25% en la productividad en solo un mes después de implementar las 5S. Se concluye que las 5S ayudaron a la organización a ordenar su área crítica, mejorando la capacidad de respuesta en la entrega de productos en un 17% y aumentando la eficiencia en un 10% para cumplir con los requerimientos a tiempo. La tesis de los autores aportó al proyecto la importancia de mantener áreas ordenadas y limpias para cumplir con los plazos requeridos.

ISAYAMA (2019), en su tesis titulada “Implementación de la metodología de las 5S para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Casa Mitsuwa S.A”, planteo como objetivo implementar la metodología de las 5s para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Casa Mitsuwa S.A, el cual realizó un estudio de tipo aplicada. Los resultados fueron positivos, con un aumento del 91% en eficiencia y un 93% en eficacia, logrando cumplir con todos los despachos, reduciendo significativamente los tiempos de búsqueda de productos. Se concluye que las 5S cambiaron las actitudes de los trabajadores, reduciendo los tiempos de atención y despacho al mantener el área crítica ordenada, lo cual permitió que el personal fuera más eficaz en la entrega de productos. La tesis de

los autores subrayó que al mejorar la eficiencia y la eficacia, se logra un incremento en la productividad.

TINOCO et al., (2016), en su artículo titulado “Aplicación de las 5S para mejorar la percepción de cultura de calidad en microempresas de confecciones textiles en el Cono Norte de Lima”, planteo como objetivo determinar cómo la aplicación de las 5S permite mejorar la percepción de cultura de calidad en las microempresas de confecciones textiles en el Cono Norte de Lima, siendo un estudio de tipo aplicada. Los resultados revelaron un aumento en la cultura de calidad de 115.17 a 151.17 puntos, evidenciando una mejor comunicación y mayor participación de los trabajadores. Se concluye que la implementación de las 5S en microempresas textiles mejoró las herramientas de calidad y fomentó una cultura de calidad, reduciendo los productos defectuosos y aumentando la productividad. El artículo de los autores aportó que, el método puede aplicarse a cualquier organización indistinto a su tamaño, ejecutando correctamente cada etapa.

Para el desarrollo del contenido se explica cada variable presentada en el proyecto, todo ello sustentado en una base teórica que aportan valor a la investigación, es por ello que Manzanares et al. (2022, p.3), comenta que las 5S se derivan de palabras japonés como: Seiri (Clasificar), Seiton(Ordenar), Seiso(Limpiar), Seiketsu(Estandarizar) y Shitsuke(Disciplina). Según Vargas y Camero (2021, p.263), comenta que las 5S es una metodología que nació en Japón, y puede implementarse en diferentes tipos de organizaciones. Esta filosofía fue desarrollada por Hiroyuki Hirano en la década de los 80’s bajo el sistema Toyota como movimiento a la calidad Vasudevan et al. (2022, p.28). Del mismo modo ESCALANTE (como se citó en Hernández, 2021, p221) comenta que el objetivo de las 5S es mejorar y mantener las áreas de trabajo para crear buenas condiciones laborales, lo que aumenta el desempeño, la productividad y la calidad de los productos.

Para Rey (como se citó en Piñero et al. 2018, p.104), la implementación de la metodología 5S requiere una reunión para concienciar a los trabajadores y el compromiso de toda la empresa para mantener las mejoras, incluyendo la correcta ubicación de materiales, clasificación de lo útil y mantener la limpieza en todas las áreas. Esto aumenta la productividad y crea un ambiente de trabajo más seguro.

Del mismo modo, Sharma y Lata (2018, p.4682), señalan que la implementación de las 5S en una organización mejora el desempeño de los trabajadores al crear ambientes agradables, limpios, ordenados y seguros, lo que aumenta su satisfacción al realizar sus labores. Según JARA (2017, p.171), La implementación de las 5S promueve la autodisciplina y detecta los desperdicios en el lugar de trabajo. Optimiza las actividades al minimizar movimientos innecesarios y mejora la calidad, seguridad y productividad laboral. Además, aumenta la eficiencia, reduce costos operativos y optimiza los espacios laborales.

1S: Seiri (Clasificar): según Sócola et al. (2020, p.43), comenta que implica separar lo necesario de lo innecesario y ubicarlo en áreas específicas para garantizar espacios libres y un desplazamiento sin problemas de un punto a otro. Para Nava et al. (2017, p.33), las ventajas que se obtienen son, reducción del espacio de almacenamiento y del stock, minimización de la gestión de materiales innecesarios, aumento de la productividad del personal y los equipos, desarrollo de hábitos de clasificación y disminución de cansancio físico.

2S: Seiton (Ordenar), según Sócola et al. (2020, p.43), comenta que todos los elementos en el área de trabajo deben estar organizados en lugares específicos para facilitar la búsqueda y mantener el área de trabajo ordenada. Para Nava et al. (2017, p.33), las ventajas que se obtienen son, el poco requerimiento de control de stock y producción, agilizar el movimiento interno y mejora en el cumplimiento de los plazos, la reducción de tiempo, evitar la compra de materia prima innecesarias, incremento en la productividad del personal operativo y administrativo.

3S: Seiso (Limpieza), según Sócola et al. (2020, p.43), comenta que el área de trabajo debe mantenerse limpia utilizando los accesorios adecuados. Todo el personal debe comprender la importancia de la limpieza en el trabajo y comprometerse con la implementación de las 5S. Así mismo, para Zondo (como se citó en Chapman (2021, p.76) la limpieza es la mejor manera de administrar y organizar la producción, minimizando tiempo, desperdicio y costo. Para Nava et al. (2017, p.33), los beneficios incluyen: la reducción del riesgo de accidentes laborales, el fomento del bienestar físico y mental, el aumento de la vida útil de las máquinas al reducir la contaminación y la suciedad, y la mejora de la productividad tanto de los operarios como de los equipos al evitar tareas repetitivas.

4S: Seiketsu (Estandarizar), según Sócola et al. (2020, p.43), comenta que la estandarización va con el cumplimiento y desarrollo de las primeras 3S, esto con la finalidad de medir los logros alcanzados o en algunos casos realizar mejoras. Para Nava et al. (2017, p.34), algunas ventajas son el crecimiento del conocimiento del método, el bienestar de los trabajadores al mantener sus sitios de trabajo permanentes, la reducción de fallas de limpieza que pueden causar accidentes laborales y el compromiso de la alta dirección con el mantenimiento de las áreas.

5S: Shitsuke (Disciplina), según Sócola et al. (2020, p.43), comenta que es la voluntad de realizar las cosas, creando buenos hábitos laborales. Unas de las ventajas es la formación de nuevos hábitos y una ética laboral mejorada entre los trabajadores, así como mejoras en la calidad del trabajo y el fomento de una cultura de sensibilidad y respeto. Para una implementación efectiva de las 5S, se utilizaron los pasos proporcionados por AOTS Perú (The Association for Overseas Technical Scholarship), adaptados a las necesidades y circunstancias específicas de la organización, ver Anexo 11.

La productividad, según Campos y Flores (2020, p.3), se define como la relación entre los resultados y los recursos, medidos mediante indicadores que reflejan la ejecución de los procesos. Así mismo INEGI (como se citó en Baltodano y Leyva, 2020, p.20), se describe como la relación entre la producción (ventas o ingresos) y las horas trabajadas o el número de trabajadores; si las ventas aumentan, la productividad también, y viceversa.

La Eficacia, para Pacheco et al. (cómo se citó en García et al. 2019, párr.16), es la capacidad de la empresa para satisfacer las necesidades del cliente y alcanzar objetivos en plazos establecido. Para Kakwezi y Nyeko (2019, p.176), la eficacia se trata de realizar actividades correctamente para alcanzar objetivos de producción en un tiempo específico. La Eficiencia, según Mokate (como se citó en García et al. 2019, párr.25), implica alcanzar objetivos con el menor costo posible, contribuyendo al desarrollo personal. Para Wilson et al. (2018, p.267), la definen como llevar a cabo actividades productivas sin desperdiciar recursos, produciendo de manera óptima y cumpliendo con estándares de calidad.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y Diseño de Investigación**

##### **Tipo de Investigación**

El desarrollo del trabajo es una investigación del tipo aplicada. Para Valderrama (como se citó en Solis y Ticona, 2019, p.17), la investigación aplicada busca generar métodos o herramientas que brinden alternativas de solución a los problemas suscitados dentro de una empresa. Del mismo modo, para el desarrollo de esta investigación se ha identificado el problema principal que aqueja la empresa, se ha visto que las causas de este problema han sido perjudiciales y esto se vio reflejado en la poca productividad generada por la organización, además de los constantes tiempos muertos ocasionados por el poco o nulo orden de cómo se realizan los trabajos, es por ello el desarrollo de la herramienta de las 5S.

El enfoque de la investigación es del tipo cuantitativo, según Hernández et al. (cómo se citó en Gutierrez, 2019, p.33), se emplearán la recolección de información como datos numéricos para probar las hipótesis planteadas. Es decir, se realiza y analizara toda la información de la empresa a fin de brindar soporte a las hipótesis planteadas y a las variables propuestas.

El nivel de la investigación será del tipo explicativa, según Fernández et al. cómo se citó en Cadena (2018, p.51), comenta que la investigación de tipo explicativa tiene como fuente la prueba de la hipótesis y busca que los resultados lleven a la formulación del principio científico. Es decir, trata de buscar el motivo de los hechos ocurridos por los cuales ocurren las anomalías o fenómenos dentro de una empresa, trata de explicar el porqué de las cosas a través de una relación causa - efecto.

##### **Diseño de Investigación**

El diseño de la investigación es del tipo experimental, según Peñaranda y Vizhco (2016, p.7), se da a través de la creación de grupos de experimentos donde se puede optar por manipular la realidad del sistema a través de las variables para simular las condiciones del objeto de estudio. La investigación de tipo experimental

se considerará exitosa cuando se confirma que la alteración o modificación de la variable dependiente es debido al manejo de la variable independiente.

Así mismo, se puede afirmar que la investigación experimental es del tipo pre experimental, según Martínez y Oscar (como se citó en Mayuri, 2015, p.31) , comenta que este tipo también se le denomina como observación debido a que se observa la realidad y emplea la correlación de las variables para conocer sus efectos entre ellos. Una investigación de tipo pre experimental se desarrolla aplicando una solución y de esta manera generar una hipótesis que posteriormente será medido para observar sus efectos en las variables de estudio.

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

#### **Variable Independiente: 5S**

##### **Definición Conceptual**

La variable independiente del proyecto es la aplicación de la metodología 5S para lo cual Nava et al. (2017, p.30), define conceptualmente que las 5´S está asociada hacia la calidad total, para lo cual su principal objetivo es de eliminar obstáculos que impidan realizar trabajos eficientes, del mismo modo favorece a mejorar la higiene y seguridad en los lugares de trabajos. Por consiguiente, el empleo o aplicación de las 5S puede desarrollarse desde una línea dentro de una organización hasta los escritorios de gerencia.

##### **Definición Operacional**

Así mismo, Bharambe et al. (cómo se citó en Allauca y Mosquera, 2022, párr.6), en su artículo “Aplicación de las 5S en las pymes dedicadas a la fabricación estructural” define operacionalmente que las 5S es una de las metodologías más funcionales dentro de una empresa porque demuestra logros tales como: mejora de la producción, mejora de la calidad, mejoras continuas, optimización de costos, mejora en la seguridad dentro del trabajo, disminución de tiempos y aumento de la eficiencia, todo ello debido a la eliminación de mudas que no generan valor dentro del proceso, ver Anexo 12.

## Dimensiones

**Seiri (Clasificar):** para Rajadell y Sánchez (como se citó en Sierra y Beltrán, 2017, p.414), consiste en la clasificación o eliminación de todo aquello innecesario que dificulte la realización correcta de las actividades dentro del área de trabajo, por consiguiente, se debe controlar el flujo de herramientas o materiales a fin de evitar estorbos que originan despilfarros, lo cual generara un impacto en la seguridad y en la productividad.

**Seiton (Ordenar):** para Rajadell y Sánchez (como se citó en Sierra y Beltrán, 2017, p.414), se basa en ordenar las herramientas o materiales ya clasificados de manera que estos puedan ser rápidamente ubicados y, del mismo modo, ser devueltos a sus respectivos lugares. **Seiso (Limpieza),** para Gorostiza et al. (cómo se citó en Sierra y Beltrán, 2017, p.415), expone que se debe eliminar toda fuente de suciedad, para lo cual se debe establecer procedimientos o planes de limpieza, los trabajadores deben ser responsables del cumplimiento del procedimiento mientras que los supervisores serán los encargados de comprobar el cumplimiento del mismo.

**Seiketsu (Estandarizar),** para Chilón et al. (2017, p.133), comenta que “Estandarizar” es mantener la limpieza y la organización mediante la aplicación continua de las primeras 3S, empleando diferentes medios llámese fotografías o indicadores, para lograr concientizar a los trabajadores a sostener las mejoras realizadas y a convivir con ellas como parte de un estilo de vida. **Shitsuke (Disciplina),** para, Chilón et al. (2017, p.133), para evitar por todos los medios que se pierdan o rompan los procedimientos establecidos, para ello se debe emplear controles que aporten a inculcar la autodisciplina y el respeto por las normas y códigos establecidos, ver Anexo 14.

$$\text{Cumplimiento 5S} = \frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Objetivo}} \times 100$$

Figura 1. Indicador de Cumplimiento 5S

**Escala de Medición:** Razón

**Variable Dependiente:** Productividad

## Definición Conceptual

Como variable dependiente se tiene a la productividad, para lo Fontalvo et al. (2017, p.50), define conceptualmente como el vínculo entre el volumen total de producción y los recursos empleados para llegar a las metas de producción, en otras palabras, la relación entre los outputs y los inputs. Al hablar de productividad, se hace referencia a los procesos en los cuales participan componentes y actividades para llegar a un resultado.

## Definición Operacional

Así mismo Luna et al. (2020, p.116), en su artículo “La Productividad, competitividad y sustentabilidad como factores de impulso para la toma de decisiones a nivel gerencial” la productividad es la relación entre el resultado final (outputs) y los recursos utilizados (tiempo, dinero, esfuerzo). Incrementar la productividad implica obtener más resultados con la misma cantidad de recursos o lograr la misma meta con menos recursos en función a sus dimensiones eficiencia y eficacia.

## Dimensiones

**La Eficiencia:** Rojas et al. (2018, párr.11), comenta que es el cumplimiento de los objetivos, haciendo uso correcto de los recursos, primando la calidad y las oportunidades, en pocas palabras se define la eficiencia como la capacidad que tiene una organización en fabricar de manera óptima empleando la menor cantidad de recursos materiales, humanos o tiempos obteniendo como resultado productos con una calidad igual o superior.

$$100\% - \frac{\text{Kilos reprocesados por proyecto}}{\text{Kilos fabricados por proyectos}} \times 100$$

Figura 2. Indicador de Eficiencia

## Escala de Medición: Razón

**La Eficacia:** Rojas et al. (2018, párr.11), comenta que es la capacidad de una empresa para llegar a las metas propuestas independiente de los recursos empleados, es decir, poder cumplir con las fechas o plazos establecidos para la

entrega de un producto, la eficacia está asociada a la rapidez en cómo se desarrollan las actividades dentro de una empresa.

No necesariamente una empresa eficaz puede tener un proceso eficiente, como relatan los autores, la eficiencia y la eficacia miden aspectos diferentes en una organización, una empresa con la intención de cumplir con los plazos de entrega puede incurrir al gasto excesivo de recursos y viceversa, una empresa que es eficiente puede tener problemas asociados al cumplimiento de los tiempos de entrega, ver Anexo 14.

$$100\% - \frac{\text{Días de atraso del proyecto}}{\text{Días programados del proyectos}} \times 100$$

Figura 3. Indicador de Eficacia

### Escala de Medición: Razón

#### 3.3. Población, muestra y unidad de análisis

**La población:** Conjunto de elementos definidos, limitados y accesibles para la investigación que servirán para obtener la muestra Arias et al. (2016, p.202). Para la investigación, la población está formada por los 18 registros de los proyectos que se han ejecutado desde el mes de junio del año 2021 hasta el mes de mayo del 2022. Los registros se llevan en 2 bases de datos, uno llevado por el jefe de calidad llamado matriz de calidad y el segundo llevado por el jefe de producción llamado planificación de la producción. Además, se ha considerado criterios necesarios para seleccionar la población de estudio, siendo la de inclusión todos los proyectos con orden de compra aprobada por el cliente, y como exclusión, todos los proyectos que han sido aprobados, pero no cuentan con planos de ingeniería básica.

**Muestra:** Es un estrato representativo de la población a quien se desea conocer en el estudio Hernández et al., (1991, p. 263). Para la presente investigación, la muestra será considerada igual que la población por ser una cantidad pequeña, es decir, estará conformada por los 18 registros de los proyectos desde junio del 2021 hasta mayo del 2022. Por tal motivo, se excluye de usar alguna fórmula para obtener la muestra.

**La unidad de análisis:** Son los proyectos de estructuras metálicas debido a que la investigación está enfocada a mejorar la eficiencia y eficacia de la fabricación de cada uno de ellos, en materia prima utilizada y tiempos de entrega.

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

#### **Técnicas de recolección de datos:**

Para Useche et al. (2019, p.29), comenta que la recolección de datos es una representación o criterio simbólico, numérico o alfabético que asevera una información, los datos son producidos desde registro o formatos sustentados con respuestas o testimonios escritos que están directamente enlazadas a la variable. Para poder establecer la técnica de recolección se utilizarán instrumentos que más se asemejen a la realidad y de esta manera poder recabar la información precisa y de esta manera determinar la variable de análisis, ver Anexo 15.

La técnica de **Observación:** Según Katz y Anderson (2020, p.509) en su artículo “A Review of Articles Using Observation Methods to Study Creativity in Education (1980–2018)” comenta que es un procedimiento donde el examinador anota la información en un documento de verificación o registro de inspección relacionados con el comportamiento de los sujetos, esta información es utilizada para inspeccionar la conducta de las personas llevando a cabo labores específicas. Para el progreso del proyecto se empleará la técnica de observación directa, donde se anotarán los datos obtenidos en las instalaciones para después analizarlo.

La **encuesta:** Según Groves et al. (cómo se citó en Salvador et al. 2021, p.2) en su artículo “Evaluating Survey Research in Articles Published in Library Science Journals” comenta que la encuesta es una herramienta empleada para recibir información por medio de preguntas y respuestas, del mismo modo para emplear este método es necesario de una estrategia y una estructura que use el método cuantitativo, donde se precisa a la población, el tipo de datos a recoger, el reparto de las encuestas, el comienzo y seguimiento de las mismas.

El **análisis documental:** Según Hernández et al. (cómo se citó en Gomez y Tobon, 2017, p.5) en su artículo “Análisis Documental de los proyectos formativos en educación básica. Metodología, experiencias y beneficios” lo describe como

reportes elegidos desde una base a datos donde estos se estudian, aclaran y se abrevian para más adelante convertirlo en un nuevo documento de fácil acceso.

### **Instrumentos de recolección de datos:**

Según Gonzáles y Serrano (como se citó en Alegre, 2022, p.94), comenta que son herramientas que ayudan a medir niveles dentro de una situación, estas herramientas están asociadas a una serie de procedimientos y cambios que el investigador puede realizar para ayudar a mejorar los objetivos y resultados, ver Anexo 13.

La **ficha de observación:** Según Arias (2020, p14) en su libro “Técnicas e Instrumentos de Investigación Científica” comenta que se utilizan estas fichas cuando el investigador requiere medir, estudiar o examinar un objetivo específico, en pocas palabras junta información asociada al objeto de estudio, la ficha de observación está direccionada a medir una población preestablecida, con indicadores y criterios preestablecidos, para nuestro caso, elaboramos una ficha de observación para un análisis pre experimental, ver Anexo 18, 19, 20, 21 y 22.

El **cuestionario:** Según Arias (2020, p21) en su libro “Técnicas e Instrumentos de Investigación Científica” comenta que es una herramienta utilizada en trabajo de investigación científica, el cual se basa en un grupo de preguntas presentadas y enumeradas en una tabla y una relación de respuestas factibles que el encuestado debe contestar, cabe señalar que las respuestas brindadas no son buenas o malas, ya que estas llevan a resultados diferentes, para nuestro caso, elaboramos una ficha de cuestionario para un análisis pre experimental, ver Anexo 23 y 24.

La **ficha de Registro Documental:** Según Arias (2020, p57) en su libro “Técnicas e Instrumentos de Investigación Científica” indica que estas fichas aportan a recolectar información de los orígenes que se están preguntando, la fichas se realizan y diseñan teniendo en cuenta los datos que se desea obtener para el análisis, es decir, no existe un modelo establecido. En la tabla 9 se puede observar las técnicas e instrumentos de Recolección de datos aplicables para el proyecto en

curso, para nuestro caso, elaboramos una guía de análisis documental para un análisis pre experimental, ver Anexo 25 y 26.

### **Validez y Confiabilidad**

**La validez** según Rodríguez et al. (2021, párr.4), argumenta que la validez es el nivel en que un instrumento mide verdaderamente a la variable. Para Choudrie y Dwivedi (como se citó en Taherdoost, 2018, p.30), la validez conlleva a la evaluación de los instrumentos a emplear, el cual se deberá asegurar que cuente con la información necesaria para realizar y eliminar lo innecesario, la validez conlleva a una revisión de la literatura seguida por una evaluación de expertos que aprobaran el contenido de las mismas y si cumplen con lo requerido.

**La confiabilidad**, según Plaza et al. (2017, p.346), comenta que la confiabilidad va de la mano con la credibilidad que un individuo transmite a los demás, lo cual permite mostrar confianza. Para hallar la confiabilidad del instrumento de encuesta se realizó una prueba piloto al 50% de total de 16 trabajadores que laboran en el área de producción, siendo el área de estudio en el que se enfoca la investigación, donde el método empleado fue de consistencia interna del diagnóstico del coeficiente “Alfa de Cronbach” que según Ventura (2019, p.80), es la estimación de una parte de la varianza de un instrumento de medición que se da por el común dominador entre los elementos, la cual puede ser obtenido con facilidad mediante programas estadísticos populares. Según la tabla 1 se observa que el alfa de Cronbach para la encuesta de la 4S (disciplina), el resultado fue de  $0.969 > 0.50$  del mínimo aceptable, es decir, el instrumento pasa la prueba de confiabilidad, por lo tanto, la encuesta está lista para ser aplicada.

**Tabla 1.** *Fiabilidad “Alfa de Cronbach” de la encuesta estandarización 4S*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,969	8

*Nota:* resultados obtenidos del SPSS v.26

Del mismo modo, en la tabla 2 se observa que el alfa de Cronbach para la encuesta de la 5S (estandarización), el resultado fue de  $0.974 > 0.50$  del mínimo aceptable, es decir, el instrumento pasa la prueba de confiabilidad, por lo tanto, la encuesta está lista para ser aplicada.

**Tabla 2.** *Fiabilidad “Alfa de Cronbach” de la encuesta disciplina 5S*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,974	8

*Nota:* resultados obtenidos del SPSS v.26

### **3.5. Procedimiento**

El trabajo de investigación está enfocado en una empresa del sector metalmecánica ubicado en el distrito de Villa María del Triunfo, dentro del departamento de Lima, la empresa cuenta con la certificación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015, donde cada año renuevan sin inconveniente alguno. Esta certificación les ha permitido organizarse mejor y tener más claro sus procesos, aunque siempre existen falencias que aún se encuentran por mejorar.

Al ser una mediana empresa, su rubro metalmecánico está enfocada directamente a la fabricación de torres eléctricas, telecomunicaciones y subestaciones eléctricas, la organización se compone por una gerencia general, un contador, un encargado del sistema integrado de gestión, una asistente administrativa, y un jefe de operaciones, ver Anexo 27.

La empresa está formada por un departamento administrativo y un departamento de producción que, de acuerdo a su actividad económica, este último tiene mayor relevancia por ser el corazón de la empresa, por ende, es el que mueve la gran mayoría de los recursos adquiridos ver Anexo 16.

El departamento de producción cuenta con una línea de fabricación de estructuras metálicas, donde el proceso inicia con el habilitado de material según las hojas de optimización que les brinda el departamento de ingeniería. Posteriormente, las piezas pasan para el proceso de armado y soldado. Luego las estructuras son codificadas en bajo relieve y limpiadas de forma manual, sacando todas las

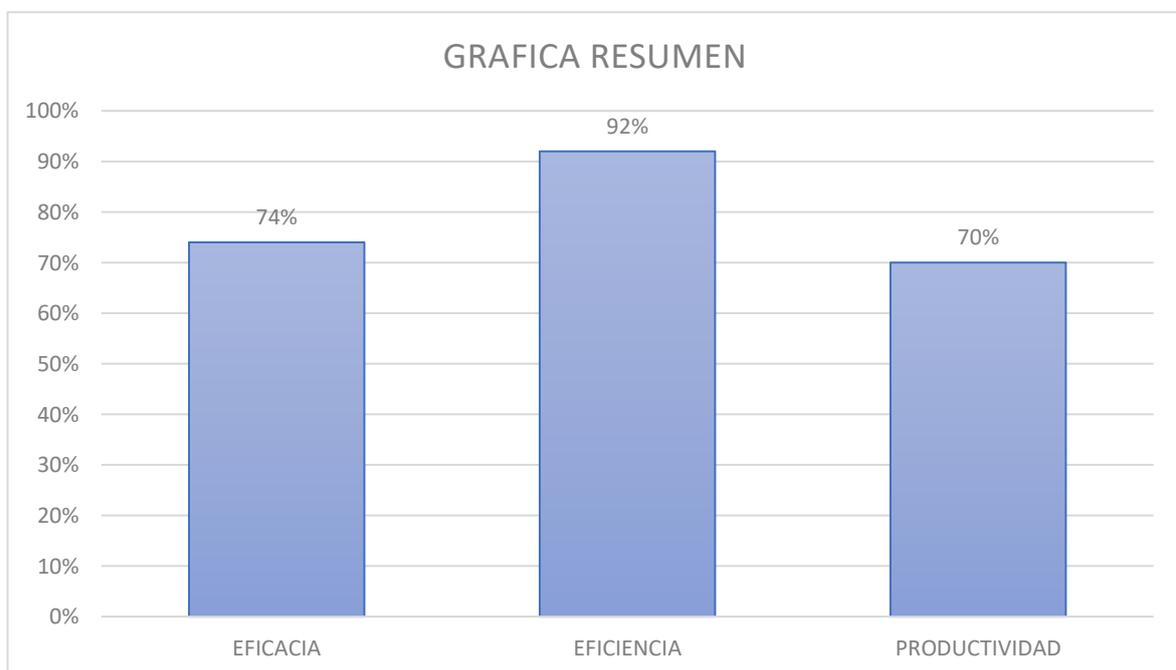
escorias y rebabas. Finalmente, las estructuras terminadas son inspeccionadas por el supervisor de calidad. De acuerdo a la solicitud del cliente, estos podrían despacharse sin recubrimiento, pintado o galvanizado, estos 2 últimos son servicio tercerizados, ya que la empresa no cuenta con los recursos ni con la capacidad de planta para que puedan realizar este trabajo, ver Anexo 17, 28 y 29.

<b>MES</b>	<b>OT</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Productividad</b>
JUNIO21	33438	Monopolos	78%	83%	65%
JULIO21	33439	Torre 40 metros	100%	100%	100%
AGOSTO21	33440	Monopolos	92%	97%	89%
SETIEMBRE21	33441	Monopolos	59%	83%	49%
SETIEMBRE21	33443	Torres 21 metros	75%	98%	73%
SETIEMBRE21	33447	Soportes Subestación	92%	97%	89%
OCTUBRE21	33449	Cambio de perfiles	100%	100%	100%
NOVIEMBRE21	33450	Soporte Pararrayo	100%	100%	100%
DICIEMBRE21	33451	Soportes Aislador	100%	100%	100%
ENERO22	33452	Torres Activos	60%	96%	58%
ENERO22	33453	Torres Electroductos	29%	84%	24%
FEBERO22	33455	Postes de Acero Galvanizado	100%	96%	96%
FEBERO22	33459	Postes de 9 metros	63%	82%	51%
FEBERO22	33461	Tapas y Escalera	100%	100%	100%
MARZO22	33460	Canaletas y buzones	67%	83%	55%
MAYO22	33463	Soporte de Cables tipo SCG	67%	82%	54%
MAYO22	33464	Soporte tipo PS	25%	81%	20%

MAYO22	33466	Estructuras EQUANS	33%	85%	28%
--------	-------	--------------------	-----	-----	-----

La situación problemática de la empresa está dada por las recurrentes entregas a destiempo y por el consumo excesivo de materia prima a consecuencia de los reprocesos de los componentes, que son las piezas que conforman un elemento y es ahí donde el trabajo de investigación se enfoca con el objetivo de incrementar la productividad del proceso productivo de la línea, durante el periodo junio 2021 a mayo 2022, tal cual se muestra en la tabla 3. Cabe mencionar que el manejo incorrecto de procesos clave dentro de una empresa ocasiona un retraso de la producción, debido a que se estaría limitando la cantidad de recursos necesarios, ocasionando que la productividad se vea afectada, ver Figura 4.

**Tabla 3.** Cuadro de Proyecto periodo junio 2021 a mayo 2022



**Figura 4.** Valores porcentuales de las variables pre test.

La implementación de la metodología 5S comenzará con el desarrollo un

*Nota:* análisis pre experimental de la eficacia, eficiencia y productividad.

cronograma de implementación, ver Anexo 31 y 32, donde como primer paso se dará a conocer a la gerencia el proceso de implementación, así como los beneficios que se obtendrán al término del mismo. Posteriormente, se formará el comité de

las 5s y se asignará un área para empezar con la planificación de las actividades y tareas que serán asignadas a cada integrante. Se brindarán capacitaciones no mayores a 60 minutos donde se hable de cada proceso de implementación y de los beneficios de cada s. De igual forma, se realizarán campañas para promover recordatorios, conciencia y atención del proceso de implementar estos pilares. A partir de este momento, se dará una capacitación por cada S a implementar, se acompañará a realizar las actividades de implementación y se verificará la labor realizada.

Para analizar la variable independiente, ejecutamos la etapa de plan maestro (realizar auditorías en cada área, indicando como se encuentra actualmente), para lo cual se hará uso de 2 técnicas de recolección de datos, la observación y la encuesta. Para la técnica de observación, se hará uso de la guía de observación que consta de recorrer las áreas de estudio con un documento con enunciados estratégicos, y de este modo, recabar la información que servirá de análisis para obtener el resultado de cada indicador, ver Anexos 33, 34, 35, 36 y 37. Para la técnica de la encuesta, se hará uso de la guía de encuesta , ver Anexos 38 y 39 que, mediante una serie de preguntas bien estructuradas, cada personal operativo participará respondiendo cada pregunta con honestidad y veracidad, después de haber sido capacitado y haber participado en la implementación de la mejora, donde posteriormente se analizarán los datos para dar respuesta a cada indicador.

Para obtener los datos pre de la variable independiente del trabajo de investigación, se hizo uso de las mismas técnicas de recolección de datos junto con sus guías de recolección de información que se usarán para la obtención de los datos post, excluyendo la técnica de la encuesta. De este modo, se obtuvo la situación real de la organización y con qué porcentaje se está iniciando en cada indicador de las “S”, ver Tabla 4.

**Tabla 4.** *Análisis del nivel de las 5 s antes de la mejora*

5S	Puntaje Alcanzado	Puntaje Objetivo	%5S
Seleccionar	9	25	36%
Ordenar	6	25	24%

Limpiar	7	25	28%
Estandarizar	5	25	20%
Disciplina	5	25	20%

*Nota:* primeros resultados obtenidos del análisis realizado.

En la figura 5 se puede apreciar con claridad basándonos en los datos pre obtenidos que la organización no cuenta con una implementación 5s que le ayude a mejorar su productividad en la línea de fabricación. Los niveles de cada pilar se encuentran muy por debajo del puntaje total objetivo.

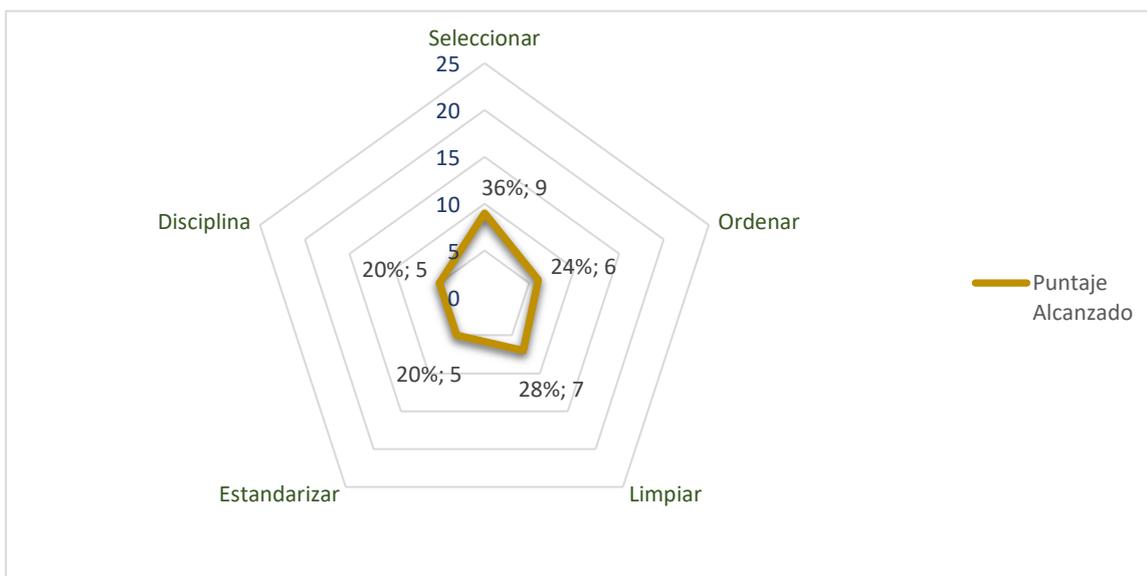


Figura 5. Métricas de la situación real de cada S

Para analizar la variable dependiente, se hará uso una técnica de recolección de datos, la técnica de análisis documental. Para la técnica mencionada, se utilizará la guía de análisis documental que consta de hacer uso de documentos existentes dentro de la empresa. En este caso, para la guía se hará uso de 2 bases de datos, la matriz de calidad y planificación de la producción. En la matriz de calidad se registra la información de las piezas reprocesadas de cada componente de las estructuras metálicas por proyecto. Y con la información se podrá obtener la eficiencia respecto al recurso de materia prima (acero) por cada proyecto, ver Anexo 40. En la planificación de la producción se registran las fechas de inicio y término de cada proyecto. Y con la información se podrá obtener la eficacia respecto al cumplimiento de las fechas de término de fabricación de las estructuras metálicas de los clientes, ver Anexo 41.

Del mismo modo, para obtener los datos pre de la variable dependiente del trabajo de investigación correspondiente al periodo junio 2021 a mayo 2022, se hizo uso de la guía documental. Con ello, se demuestra la situación real de la organización y con qué porcentaje está iniciando cada indicador.

En la figura 6 se aprecia la eficiencia de los proyectos según la información pre que se tomó gracias a los instrumentos de validación de datos. La eficiencia está



relacionada con el uso de manera óptima del recurso de materia prima durante la fabricación de un proyecto. El análisis de la tabla indica que han existido proyectos que no han presentado reprocesos, por tal motivo, no existe ningún consumo de materia prima adicional a lo planificado.

Figura 6. Evaluación pre test de la eficiencia de los proyectos

Según la figura 7, la eficacia de los proyectos en el ciclo de datos pre de 1 año demuestra que los proyectos han tenido problemas en su cumplimiento de entregas por los incumplimientos de fechas de las fabricaciones. Gran parte se ve relacionado con los reprocesos por lo que se incurre a tomar más días de lo planificado repercutiendo en las entregas a los clientes.

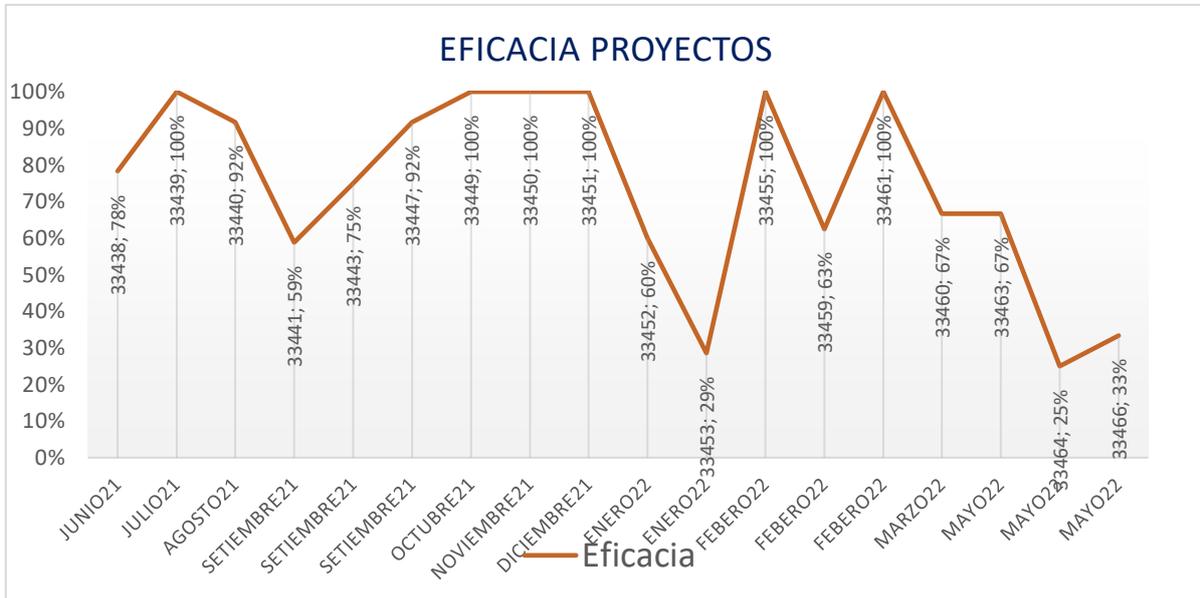


Figura 7. Evaluación pre test de la eficacia de los proyectos

Es por ello que el proyecto de investigación está enfocado a mejorar estos aspectos con la metodología 5S, la cual será aplicada integrando a todo el personal de la organización, pero desarrollada en el departamento de producción directamente a la línea de fabricación por las causas ya mencionadas.

Al finalizar la implementación, se realizará una verificación de los resultados y plantear planes de acción para puntos que no se lograron mejorar con la metodología 5s, ver Anexo 42, 43, 44 y 45. Para ello emplearon una tabla resumida donde detallaremos los puntajes alcanzados vs los puntajes objetivos, ver Tabla 5.

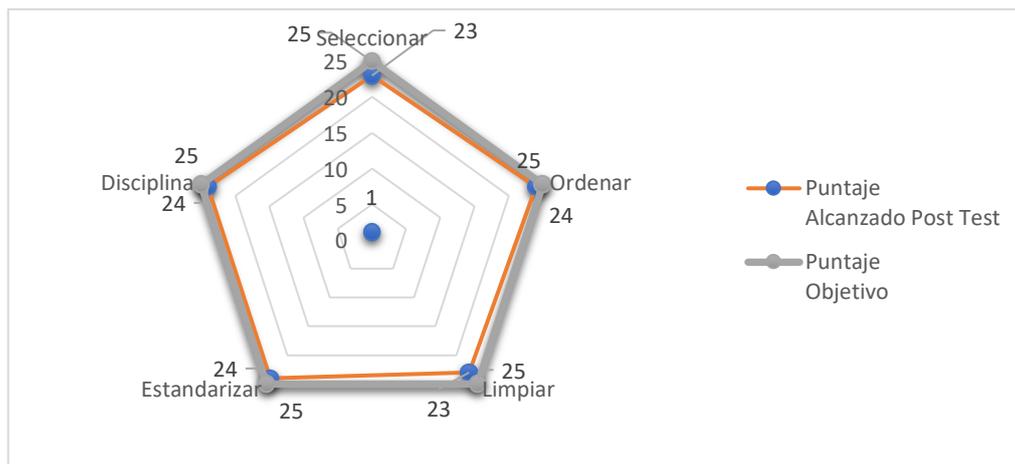
Tabla 5. Análisis del nivel de las 5 s antes de la mejora

5S	Puntaje Alcanzado	Puntaje Objetivo	%5S
Seleccionar	23	25	92%
Ordenar	24	25	96%

Limpiar	23	25	92%
Estandarizar	24	25	96%
Disciplina	24	25	96%

*Nota:* últimos resultados obtenidos del análisis realizado.

En la figura 8 se puede apreciar con claridad basándonos en los datos post obtenidos que la organización ha logrado obtener mejorar en cada una de las 5S, esto apporto a un mejor orden en la forma de trabajo lo cual condujo a un mejor desarrollo de sus actividades laborales y por ende un incremento en las variables de estudio.



*Figura 8.* Métricas de la situación real de cada S

Del mismo modo, para obtener los datos post de la variable dependiente del trabajo de investigación correspondiente al periodo julio 2022 a septiembre 2022, se hizo uso de la guía documental. Con ello, se observan los valores alcanzados durante la etapa de implementación de las 5S dentro de la organización.



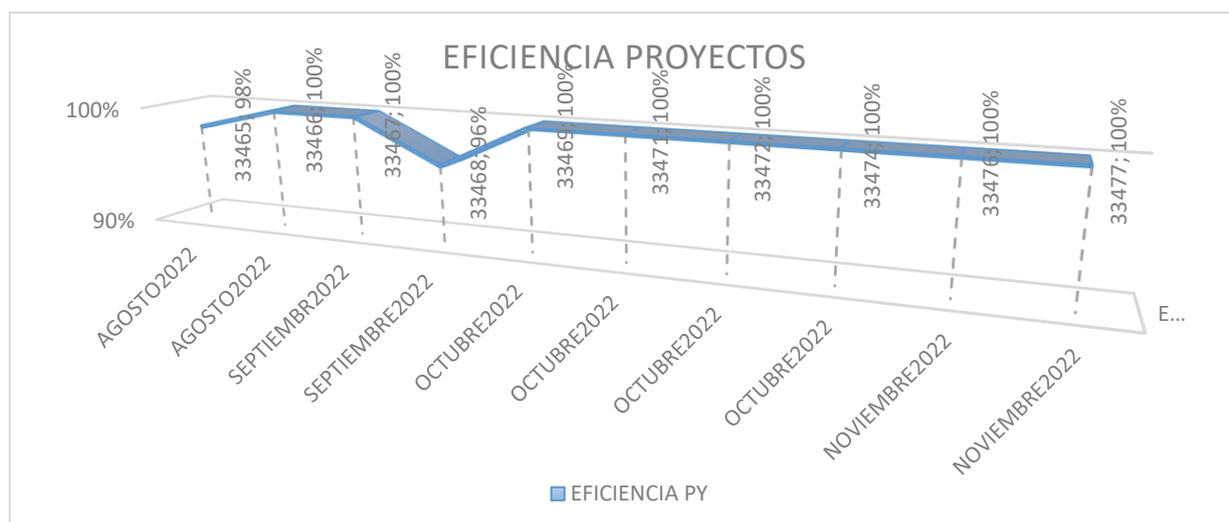


Figura 10. Evaluación post test de la eficiencia de los proyectos

De esta manera con los datos post de la eficiencia y eficacia, se puede realizar el cálculo de la productividad, donde se ha logrado un promedio del 100% de la productividad esperada durante el proceso de implementación, ver Tabla 6

**Tabla 6.** *Análisis productividad post test.*

MES	OT	Proyecto	Eficacia	Eficiencia	Productividad
AGOSTO2022	33465	Angulares Miskimayo	100%	100%	100%
AGOSTO2022	33466	Tapas Equans	100%	100%	100%
SEPTIEMBR2022	33467	Abrazaderas Nemetsa	100%	100%	100%
SEPTIEMBR2022	33468	Puerta APPLUS	92%	96%	89%
OCTUBRE2022	33469	Torreta de 23M	100%	100%	100%
OCTUBRE2022	33471	Abrazadera para Poste metálicos 70',80' y 85'	92%	100%	92%
OCTUBRE2022	33472	Estructuras SACCEM	100%	100%	100%
OCTUBRE2022	33474	Pilotes Helicoidales	100%	100%	100%
NOVIEMBRE2022	33476	Cambio de Perfiles	100%	100%	100%
NOVIEMBRE2022	33477	Soporte de Panel Solar	100%	100%	100%

Nota: esquematización de los resultados.

Del mismo modo se realizó una comparación de los datos pre y post test para una mejor visualización de los resultados obtenidos, ver Figura 11.

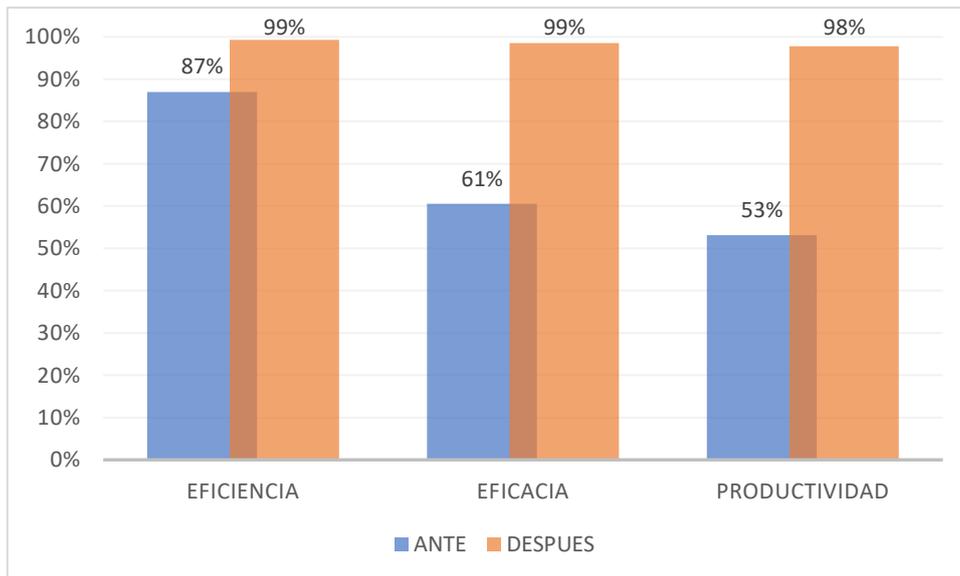


Figura 11. Comparación pre y post test de las variables

Se observa una mejora de la productividad en un 45%, lo cual es un indicador positivo, asegurando que las mejoras realizadas le están brindando a la organización un mejor aprovechamiento de los recursos tanto materiales como económicos.

### Análisis Económico

A continuación, se detalla el presupuesto de la implementación de la herramienta 5S en la empresa metalmeccánica, lo cual se llevó a cabo en un periodo de 8 meses.

Tabla 7. Costos de recurso humano

Rubros	código clasificador MEF	Recurso	Cantidad	UM	Costo Unitario S/.	Importe S/.
<b>COSTOS DE RECURSO HUMANO</b>						
Recursos Humanos	2.3.27.52	Tesista 1	1440	hrs	15.63	S/ 22,500.00
	2.3.27.52	Tesista 2	1440	hrs	15.63	S/ 22,500.00
	2.1.11.15	Gerente General	216	hrs	19.23	S/ 4,153.85
	2.1.11.15	Jefe de Producción	648	hrs	16.83	S/ 10,903.85
	2.1.11.15	Operario de Producción	1080	hrs	8.65	S/ 9,346.15
Total Recursos Humanos						S/ 69,403.85

Nota: elaboración propia

En la tabla N°7 se muestran los costos involucrados en mano de obra que se requirió desde la etapa de planificar hasta su análisis. Se considera el horario de trabajo de 8 horas diarias y un acumulado de horas trabajadas por los tesisistas.

**Tabla 8.** Costos de materiales e insumos

Rubros	código clasificador MEF	Recurso	Cantidad	UM	Costo Unitario S/.	Importe S/.
<b>COSTO DE MATERIALES E INSUMOS</b>						
Materiales e insumos	2.3.15.12	Hojas Bond A4	2	pqt	14	S/ 28.00
	2.3.15.12	Lapiceros	10	und	1	S/ 10.00
	2.3.15.12	Pizarra acrílica	1	und	360	S/ 360.00
	2.3.19.19	Sillas de escritorio	7	und	190	S/ 1,330.00
	2.3.15.12	Plumones de pizarra acrílica	4	und	3.5	S/ 14.00
	2.3.15.12	Plumones indelebles gruesos	7	und	3.8	S/ 26.60
	2.3.15.12	Tijera	2	und	8	S/ 16.00
	2.3.15.12	Strech film	10	rll	19	S/ 190.00
	2.3.15.12	Archivadores	4	und	18	S/ 72.00
	2.3.15.12	Micas A4	5	und	2	S/ 10.00
	2.3.15.12	Tableros de madera	7	und	8	S/ 56.00
	2.3.15.31	Escobas de paja	10	und	15	S/ 150.00
	2.3.15.31	Recogedores	10	und	10	S/ 100.00
	2.3.15.12	Cinta maskintape 2"	5	und	7.2	S/ 36.00
	2.3.15.12	Cinta maskintape 1"	5	und	4.5	S/ 22.50
	2.3.15.12	Adhesivos para rotulado	1	mll	16	S/ 16.00
	2.3.15.12	Sticker rojos	2	mll	14	S/ 28.00
	2.3.15.31	Pintura	5	gln	52	S/ 260.00
2.3.15.12	Letreros	1	glb	200	S/ 200.00	
Total Materiales e insumos						S/ 2,925.10

Nota: elaboración propia

**Tabla 9.** Costos de servicios

Rubros	código clasificador MEF	Recurso	Cantidad	UM	Costo Unitario S/.	Importe S/.
<b>COSTOS DE SERVICIOS</b>						
Servicios	2.3.22.11	Energía eléctrica	1	glb	210	S/ 210.00
	2.3.22.23	Internet	1	glb	270	S/ 270.00
	2.3.21.21	Movilidad	1	glb	3510	S/ 3,510.00
Total servicios						S/ 3,990.00

Nota: elaboración propia

**Tabla 10. Presupuesto de la implementación de mejora**

Item	Descripción	Costo
1	COSTOS DE RECURSO HUMANO	S/ 69,403.85
2	COSTO DE MATERIALES E INSUMOS	S/ 2,925.10
3	COSTOS DE SERVICIOS	S/ 3,990.00
Total Presupuesto		S/ 76,318.95

*Nota:* elaboración propia

La implementación de la herramienta 5s para mejorar la productividad de la empresa metalmeccánica esta valorizada en setenta y seis mil trecientos dieciocho con noventa y cinco soles

### Costos generados antes de la propuesta de mejora

**Tabla 11. Costos relacionados a la Eficacia**

MES	OT	Proyecto	Días programados	Días adicionales	Eficacia	Costo adicional
JUNIO21	33438	Monopolos	23.00	5	78%	S/ 77,744.44
JULIO21	33439	Torre 40 metros	4.00	0	100%	S/ -
AGOSTO21	33440	Monopolos	12.00	1	92%	S/ 6,120.00
SETIEMBRE21	33441	Monopolos	17.00	7	59%	S/ 47,130.59
SETIEMBRE21	33443	Torres 21 metros	8.00	2	75%	S/ 24,062.41
SETIEMBRE21	33447	Soportes Subestación	12.00	1	92%	S/ 18,403.04
OCTUBRE21	33449	Cambio de perfiles	2.00	0	100%	S/ -
NOVIEMBRE21	33450	Soporte Pararrayo	1.00	0	100%	S/ -
DICIEMBRE21	33451	Soportes Aislador	1.00	0	100%	S/ -
ENERO22	33452	Torres Activos	5.00	2	60%	S/ 36,344.00
ENERO22	33453	Torres Electroductos	7.00	5	29%	S/ 58,804.46
FEBERO22	33455	Postes de Acero Galvanizado	5.00	0	100%	S/ -
FEBERO22	33459	Postes de 9 metros	8.00	3	63%	S/ 98,680.69
FEBERO22	33461	Tapas y Escalera	1.00	0	100%	S/ -
MARZO22	33460	Canaletas y buzones	3.00	1	67%	S/ 20,782.76
MAYO22	33463	Soporte de Cables tipo SCG	6.00	2	67%	S/ 81,813.33
MAYO22	33464	Soporte tipo PS	4.00	3	25%	S/ 19,638.50
MAYO22	33466	Estructuras EQUANS	3.00	2	33%	S/ 24,160.00
COSTO ADICIONAL POR DEMORAS EN FABRICACIÓN						S/ 513,684.23

*Nota:* elaboración propia

**Tabla 12. Costos relacionados a la Eficiencia**

REPROCESO DE 7616.58 KG	
INDICADOR	MONTO S/.
MO	S/ 16,618.01
MP	S/ 37,290.82
INSUMOS	S/ 7,458.16
GASTO INDIRECTO	S/ 9,205.05
TOTAL COSTOS REPROCESO	S/ 70,572.05

Nota: elaboración propia

**Tabla 13. Resumen de Costos Pre Test**

DETALLE PRE TEST	MONTO
COSTO ADICIONAL POR DEMORAS EN FABRICACIÓN	S/ 513,684.23
TOTAL COSTOS REPROCESO	S/ 70,572.05
TOTAL COSTO PRETEST	S/ 584,256.27

Nota: elaboración propia

**Tabla 14. Costos relacionados a la Eficacia**

MES	OT	Proyecto	Días programados	Días adicionales	Eficacia	Costo adicional
AGOSTO2022	33465	Angulares Miskimayo	15.00	0	100%	S/ -
AGOSTO2022	33466	Tapas Equans	3.00	0	100%	S/ -
SEPTIEMBR2022	33467	Abrazaderas Nemetsa	7.00	0	100%	S/ -
SEPTIEMBRE2022	33468	Puerta APPLUS	13.00	1	92%	S/ 11,565.89
OCTUBRE2022	33469	Torreta de 23M	3.00	0	100%	S/ -
OCTUBRE2022	33471	Abrazadera para Poste metálicos 70',80' y 85'	9.00	1	92%	S/ 5,074.52
OCTUBRE2022	33472	Estructuras SACCEM	5.00	0	100%	S/ -
OCTUBRE2022	33474	Pilotes Helicoidales	1.00	0	100%	S/ -
NOVIEMBRE2022	33476	Cambio de Perfiles	8.00	0	100%	S/ -
NOVIEMBRE2022	33477	Soporte de Panel Solar	6.00	0	100%	S/ -
COSTO ADICIONAL POR DEMORAS EN FABRICACIÓN						S/ 16,640.42

Nota: elaboración propia

**Tabla 15.** *Costos relacionados a la Eficiencia*

REPROCESO DE 3582 KG	
INDICADOR	MONTO S/.
MO	S/ 3,466.91
MP	S/ 7,779.74
INSUMOS	S/ 1,555.95
GASTO INDIRECTO	S/ 1,920.39
TOTAL COSTOS REPROCESO	S/ 14,722.99

*Nota:* elaboración propia

**Tabla 16.** *Resumen de Costos Post Test*

DETALLE POST TEST	MONTO
COSTO ADICIONAL POR DEMORAS EN FABRICACIÓN	S/ 16,640.42
TOTAL COSTOS REPROCESO	S/ 14,722.99
TOTAL COSTO POST TEST	S/ 31,363.41

*Nota:* elaboración propia

Con las tablas presentadas se logró la comparación de la situación económica de un antes y después de la implementación de la mejora, logrando reducir los costos en S/. 40,847.17 por mes.

### **Cálculo del VAN (Valor Actual Neto)**

Para la obtención del VAN se ha considerado los costos pre test, costos post test y la inversión, al igual que el ahorro obtenido en la reducción de los costos de S/. 40,847.17 por mes. Se está considerando una tasa de retorno de inversión que los inversionistas, dueño de la empresa, consideran tener por su dinero, siendo esta el 14% anual o 1.17% por mes.

**Tabla 17.** Valor Actual Neto

MESES	INVERSIÓN	COSTO ANTES	CONTO DESPUES	FLUJO NETO
0	-S/ 76,318.95			-S/ 76,318.95
1		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
2		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
3		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
4		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
5		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
6		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
7		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
8		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
9		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
10		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
11		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
12		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
		VAN		S/ 353,651.27

Nota: elaboración propia

De acuerdo a la tabla N°17, se puede observar la proyección realizada a 12 meses, con el cual se puede concluir que el valor neto actual resultante es superior a cero con un monto total de S/.353,651.27 soles, lo que indica que la implementación de la mejora resultó ser viable por presentar un beneficio económico.

### **Cálculo del TIR (Tasa Interna de Retorno)**

Para hallar el TIR se ha tomado los mismos datos presentados y desarrollados en el VAN.

**Tabla 18. Cálculo del TIR**

MESES	INVERSIÒN	COSTO ANTES	CONTO DESPUES	FLUJO NETO
0	-S/ 76,318.95			-S/ 76,318.95
1		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
2		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
3		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
4		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
5		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
6		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
7		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
8		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
9		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
10		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
11		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
12		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
		TIR		53%

Nota: elaboración propia

En la tabla N°18 se puede observar que la tasa interna de retorno es 53% por lo que es superior al COK 14%, de este modo se confirma que el proyecto es rentabilidad

**Tabla 19. Resumen datos financieros**

<b>Inversión</b>	<b>S/ 76,318.95</b>
Tasa Actual	14%
VAN	S/ 353,651.27
TIR	53%

Nota: elaboración propia

En la tabla N°19, se presentan los datos obtenidos como la inversión, la tasa actual, el VAN y el TIR que demuestran que la implementación de mejora es viable y rentable.

Para saber en cuanto tiempo la inversión de la implementación de la mejora se estima recuperar, se realizará un análisis en base a los datos obtenidos.

**Tabla 20.** *Periodo de recuperación de la inversión*

MESES	FLUJO EFECTIVO NETO	FLUJO EFECTIVO ACUMULADO
0	S/ 76,318.95	
1	S/ 40,847.17	S/ 40,847.17
2	S/ 40,847.17	S/ 81,694.34
3	S/ 40,847.17	S/ 122,541.51
4	S/ 40,847.17	S/ 163,388.68
5	S/ 40,847.17	S/ 204,235.85
6	S/ 40,847.17	S/ 245,083.02
7	S/ 40,847.17	S/ 285,930.19
8	S/ 40,847.17	S/ 326,777.37
9	S/ 40,847.17	S/ 367,624.54
10	S/ 40,847.17	S/ 408,471.71
11	S/ 40,847.17	S/ 449,318.88
12	S/ 40,847.17	S/ 490,166.05
TOTAL	S/ 490,166.05	

*Nota:* elaboración propia

PRI	1.87	MESES
-----	------	-------

Según la tabla N<sup>o</sup>20, el periodo de recuperación de la inversión será de 1 mes y 27 días.

Así mismo, se procede a realizar la relación del beneficio costo del proyecto de inversión.

**Tabla 21.** *Dato para análisis del beneficio costo*

MESES	INVERSIÓN	COSTO ANTES	CONTO DESPUES	FLUJO NETO
0	S/ 76,318.95			-S/ 76,318.95
1		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
2		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
3		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
4		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
5		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
6		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
7		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
8		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
9		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
10		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
11		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
12		S/ 48,688.02	S/ 7,840.85	S/ 40,847.17
		S/ 584,256.27	S/ 94,090.22	

Nota: elaboración propia

**Tabla 22.** *Evaluación beneficio costo*

Análisis VAN		
VAN Antes	S/	512,505.50
VAN Después	S/	82,535.28
VAN Después + Inversión	S/	158,854.23
Costo - Beneficio		3.23

Nota: elaboración propia

Para obtener el C/B se realiza una división entre el VAN Antes y el VAN después + inversión, donde en la tabla N°22 se ha obtenido en un periodo de 12 meses 3.23, el cual es mayor a 1, lo que significa que la inversión realizada será recuperada generando ingresos extras, es decir, por cada sol que invierta la ganancia será del 2.23 generando un ahorro por encima de lo esperado.

### **3.6. Método y Análisis de datos**

**Análisis Descriptivo** estadístico para Kaliyadan y Kulkarni (2019, p.83), comenta que la estadística descriptiva proporciona una síntesis sobre la muestra que se está analizando sin brindar ninguna inferencia fundamentada en la teoría de la probabilidad, cuando describimos a la población empleamos diversas herramientas como tablas, y otras medidas de tendencia como la media, se refiere al análisis descriptivo. Del mismo modo, el análisis descriptivo es empleado para describir una o más variables, en el caso de una mayor cantidad de variables, ayuda a sintetizar la información obtenida entre variables en medidas cuantitativas empleando herramientas como diagrama de dispersión, histogramas y diagramas de cajas.

**Análisis Inferencial** estadístico para Flores et al. (2017, p.365), comenta que la inferencia es el desarrollo de conclusiones recopiladas, a partir de la información obtenida de las pruebas realizadas a una muestra de la población, la estadística inferencial está basado en realizar deducciones, para ello se emplean herramientas que permitan llegar a conclusiones, tales como prueba de hipótesis, pruebas paramétricas y no paramétricas.

Para realizar el análisis estadístico inferencial se empleará el programa Statistical Package for the Social Science mejor conocido como SPSS en su versión 26.0, según ZAPATA (2019, p.18), el SPSS es un programa que permite realizar gráficos de fácil entendimiento hasta análisis estadísticos con un cierto grado de complejidad, así como pruebas, tales como pruebas de normalidad y T de Student (aplicados para la tesis), y otros procesos de mayor alcance, por lo tanto, es un programa de fácil entendimiento y de interfaz amigable.

### **3.7. Aspectos Éticos**

Para el presente proyecto se empleó la norma ISO 690 el cual brinda las pautas necesarias para la citación de autores de tesis o artículo de revista. Para Arias (2019, p.13), la norma ISO está ubicada en la categoría de documentos informativos, así mismo la norma te da un soporte de las pautas requeridas para la cita de autores, cabe mencionar que cada universidad elabora su manual para estandarizar sus procesos de citación y referenciar los trabajos elaborados por los docentes y alumnados.

Del mismo modo se empleó el Código de Ética de la Universidad Cesar Vallejo, el cual cumple con los objetivos según el artículo 1º, ya que se cumplen con los estándares de rigor y responsabilidad para aportar sustentos científicos y proteger los derechos de los investigadores y la propiedad intelectual. Según el artículo 3º se emplea los principios de ética en investigación, debido a que prima la autonomía, beneficencia, competencia profesional y científica, justicia, respeto a la propiedad intelectual y transparencia. Así mismo se aplica el artículo 8º responsabilidades del investigador, ya que los autores del presente trabajo están comprometidos

Por otro lado, el proyecto de investigación realizado pasará por un programa Turnitin, de esta manera se podrá medir el grado o nivel de similitud que tiene el trabajo de investigación frente a otras fuentes de internet, para ello también se está aplicando el artículo 9º del código de ética de la UCV: Política de anti plagio, el cual promueve la originalidad de los autores.

## IV. RESULTADOS

### Análisis Descriptivo

#### Variable independiente:

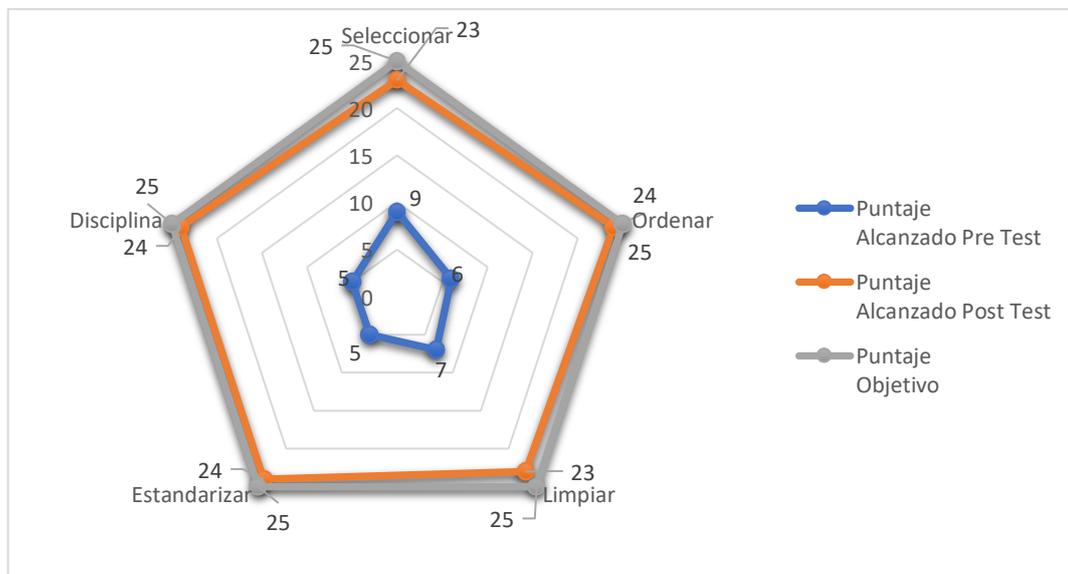
Dentro de las auditorias realizada a la empresa, se observó un contraste en los resultado pre y post de las 5s, ver Tabla 23.

**Tabla 23.** *Contraste de resultados pre y post test de las 5S*

5S	Puntaje Alcanzado Pre Test	Puntaje Alcanzado Post Test	Puntaje Objetivo
Seleccionar	9	23	25
Ordenar	6	24	25
Limpiar	7	23	25
Estandarizar	5	24	25
Disciplina	5	24	25

*Nota:* los datos observados fueron obtenidos de las guias de observación

De estos resultados, se puede estudiar que se halló una mejora en el post test de las 5S, lo que conlleva a que se está realizando el cumplimiento del orden y la limpieza dentro de la organización, en la Figura 12, se observa la variación de manera grafica de los puntajes.



**Figura 12.** Variación de puntos obtenidos pre y post test.

**Objetivo Especifico N° 01:** Emplear el método de las 5S para aumentar la eficiencia dentro del proceso de producción de la empresa metalmeccánica.

Para poder realizar el análisis de la mejora establecida en la eficiencia, primero se realizó un estudio pre test, los cuales dieron los siguientes resultados, ver Tabla 24.

**Tabla 24.** *Análisis pre test de la eficiencia.*

MES	PROYECTO	KG FABRICADOS	KG REPROCESO	Merma	EFICIENCIA PY	EFICIENCIA MES
ENERO-22	33452	6,689.46	250.11	4%	96%	90%
ENERO-22	33453	6,215.57	971.86	16%	84%	
FEBRERO-22	33455	1,171.30	44.52	4%	96%	93%
FEBRERO-22	33459	1,918.36	353.04	18%	82%	
FEBRERO-22	33460	902.27	0	0%	100%	
MARZO-22	33461	1,713.80	297.19	17%	83%	83%
MAYO-22	33463	1,916.93	353.04	18%	82%	82%
MAYO-22	33464	2,165.71	408.18	19%	81%	
MAYO-22	33466	965.38	149.16	15%	85%	

*Nota:* los valores indicados fueron tomados de la matriz de calidad.

**Tabla 25.** *Resultados estadísticos de la eficiencia pre test*

Descriptivos					
			Estadístico	Desv. Error	
Pre_Test_Eficienci	Media		87,0000	2,67706	
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	78,4804	
			Límite superior	95,5196	
	Media recortada al 5%		86,9444		
	Mediana		86,5000		
	Varianza		28,667		
	Desv. Desviación		5,35413		
	Mínimo		82,00		
	Máximo		93,00		
	Rango		11,00		
	Rango intercuartil		10,00		
	Asimetría		,235	1,014	
	Curtosis		-4,341	2,619	

*Nota:* los valores fueron calculado en el programa SPSS V26.0

En la Tabla 25. se realizó el cálculo de la media, en base a la información obtenida se puede llegar a la conclusión que la eficiencia en los meses aplicando la pre test fue del 87%, lo cual para una empresa con procesos semi automatizados, que cuenta como principal línea, la fabricación de torres y subestaciones, este resultado es inferior a lo esperado.

Es por ello que aplicando las 5S se busca mejorar este índice de eficiencia y lograr superar el 95% como meta mínima, es por tal motivo que durante el periodo de la implementación y aplicación de las 5S se fueron realizando toma de datos post test, donde se visualiza un incremento de la eficiencia durante un periodo de 4 meses, ver Tabla 26.

**Tabla 26.** *Análisis post test de la eficiencia*

MES	PROYECTO	KG FABRICADOS	KG REPROCESO	Merma	EFICIENCIA PY	EFICIENCIA MES
AGOSTO2022	33465	36,900.00	657.00	2%	98%	99%
AGOSTO2022	33466	3,916.50	0.00	0%	100%	
SEPTIEMBR2022	33467	6,316.50	0.00	0%	100%	98%
SEPTIEMBRE2022	33468	25,999.48	932.00	4%	96%	
OCTUBRE2022	33469	2,400.00	0.00	0%	100%	100%
OCTUBRE2022	33471	8,605.45	0.00	0%	100%	
OCTUBRE2022	33472	2,354.05	0.00	0%	100%	
OCTUBRE2022	33474	1,064.67	0.00	0%	100%	
NOVIEMBRE2022	33476	8,716.50	0.00	0%	100%	100%
NOVIEMBRE2022	33477	4,688.95	0.00	0%	100%	

*Nota:* los valores indicados fueron tomados de la matriz de calidad.

De la Tabla 27, se puede observar que la eficiencia en promedio se obtuvo un 99.25%, lo cual supero el valor mínimo esperado, esto relacionado a la correcta implementación de las 5S, cabe señalar que se tomaron como muestra los proyectos ejecutados de los últimos 4 meses. En la Figura 13, se visualiza la variación de eficiencia pre y post test.

**Tabla 27.** Resultados estadísticos de la eficiencia post test

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Post_Test_Eficienci	Media	99,2500	,47871	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	97,7265	
		Límite superior	100,7735	
	Media recortada al 5%	99,2778		
	Mediana	99,5000		
	Varianza	,917		
	Desv. Desviación	,95743		
	Mínimo	98,00		
	Máximo	100,00		
	Rango	2,00		
	Rango intercuartil	1,75		
	Asimetría	-,855	1,014	
	Curtosis	-1,289	2,619	

Nota: los valores fueron calculado en el programa SPSS V26.0

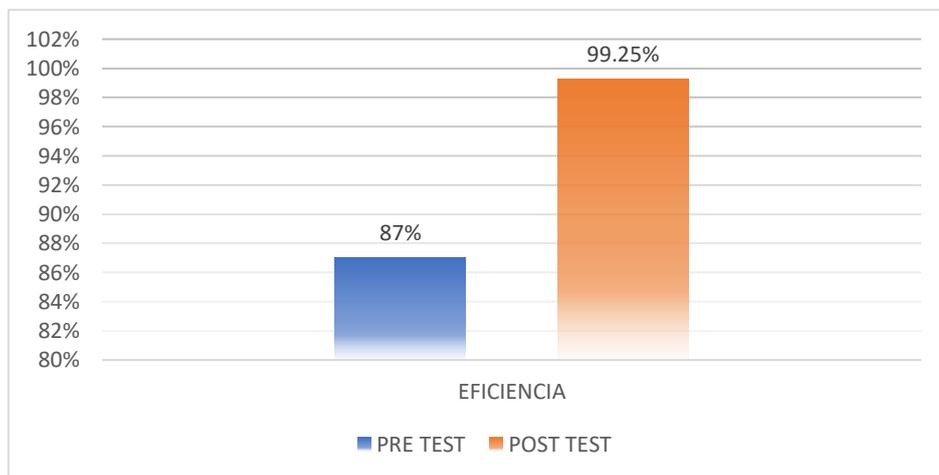


Figura 13. Variación de eficiencia Pre test vs Post test

**Objetivo Especifico N° 02:** Emplear el método de las 5S para aumentar la eficacia dentro del proceso de producción de la empresa metalmecánica

Del mismo modo, para poder realizar el análisis de la mejora establecida en la eficacia, se realizó un estudio pre test, para lo cual se verificó la información de la planificación de la producción, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados, ver Tabla 28.

**Tabla 28.** Análisis pre test de la eficacia

MES	OT	Proyecto	Fecha Inicio	Fecha término planificada	Fecha término real	Estado	Eficacia
ENERO22	33452	Torres Activos	3/01/2022	8/01/2022	10/01/2022	Fuera de fecha	45%
ENERO22	33453	Torres Electroquinas	4/01/2022	11/01/2022	16/01/2022	Fuera de fecha	
FEBERO22	33455	Postes de Acero Galvanizado	7/02/2022	12/02/2022	12/02/2022	Conforme	88%
FEBERO22	33459	Postes de 9 metros	11/02/2022	19/02/2022	22/02/2022	Fuera de fecha	
FEBERO22	33461	Tapas y Escalera	24/02/2022	25/02/2022	25/02/2022	Conforme	
MARZO22	33460	Canaletas y buzones	14/03/2022	17/03/2022	18/03/2022	Fuera de fecha	67%
MAYO22	33463	Soporte de Cables tipo SCG	7/05/2022	13/05/2022	15/05/2022	Fuera de fecha	42%
MAYO22	33464	Soporte tipo PS	12/05/2022	16/05/2022	19/05/2022	Fuera de fecha	
MAYO22	33466	Estructuras EQUANS	9/05/2022	12/05/2022	14/05/2022	Fuera de fecha	

Nota: los valores indicados fueron tomado de la planificación de la producción.

**Tabla 29.** Resultados estadísticos de la eficacia pre test

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Pre_Test_Eficacia	Media		60,5000	10,72769
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	26,3597	
		Límite superior	94,6403	
	Media recortada al 5%		60,0000	
	Mediana		56,0000	
	Varianza		460,333	
	Desv. Desviación		21,45538	
	Mínimo		42,00	
	Máximo		88,00	
	Rango		46,00	
	Rango intercuartil		40,00	
	Asimetría		,744	1,014
	Curtosis		-1,725	2,619

Nota: los valores fueron calculado en el programa SPSS V26.0

De la base de datos de la Tabla 29, se concluye que se obtuvo una eficacia promedio del 60.5%, lo cual indica la existencia de problemas dentro del proceso, por lo cual no se entrega los proyectos en los plazos establecidos.

Es por ello que aplicando las 5S se busca mejorar este índice de eficacia y lograr superar el 60% obtenido del pre test, es por tal motivo que durante el periodo de la implementación y aplicación de las 5S se fueron realizando toma de datos post test, donde se visualiza un incremento de la eficacia durante un periodo de 4 meses, ver Tabla 30.

**Tabla 30.** *Análisis post test de la eficacia.*

MES	OT	Proyecto	Fecha Inicio	Fecha término planificada	Fecha término real	Estado	Eficacia
AGOSTO2022	33465	Angulares Miskimayo	31/05/2022	17/07/2022	15/07/2022	Antes de fecha	100%
AGOSTO2022	33466	Tapas Equans	27/06/2022	1/07/2022	30/06/2022	Antes de fecha	
SEPTIEMBR2022	33467	Abrazaderas Nemetsa	6/07/2022	14/07/2022	13/07/2022	Antes de fecha	96%
SEPTIEMBRE2022	33468	Puerta APPLUS	14/07/2022	27/07/2022	27/07/2022	Conforme	
OCTUBRE2022	33469	Torreta de 23M	1/08/2022	6/08/2022	4/08/2022	Antes de fecha	98%
OCTUBRE2022	33471	Abrazadera para Poste metálicos 70',80' y 85'	4/08/2022	13/08/2022	13/08/2022	Conforme	
OCTUBRE2022	33472	Estructuras SACCEM	15/08/2022	20/08/2022	20/08/2022	Conforme	
OCTUBRE2022	33474	Pilotes Helicoidales	29/08/2022	4/10/2022	30/09/2022	Antes de fecha	
NOVIEMBRE2022	33476	Cambio de Perfiles	13/09/2022	19/09/2022	19/09/2022	Conforme	100%
NOVIEMBRE2022	33477	Soporte de Panel Solar	20/09/2022	28/09/2022	28/09/2022	Conforme	

*Nota:* los valores indicados fueron tomado de la planificación de la producción.

De la Tabla 31, se puede observar un aumento de la eficacia en promedio del 98.5%, esto relacionado a la correcta implementación de las 5S, ya que se observó que los proyectos ejecutados durante el periodo Post test, fueron entregados a tiempo o antes de los tiempos programados. En la Figura 14, se visualiza la variación de la eficacia pre y post test.

**Tabla 31.** Resultados estadísticos de la eficacia post test

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Post_Test_Eficacia	Media	98,5000	,95743	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	95,4530	
		Límite superior	101,5470	
	Media recortada al 5%	98,5556		
	Mediana	99,0000		
	Varianza	3,667		
	Desv. Desviación	1,91485		
	Mínimo	96,00		
	Máximo	100,00		
	Rango	4,00		
	Rango intercuartil	3,50		
	Asimetría	-,855	1,014	
	Curtosis	-1,289	2,619	

Nota: los valores fueron calculado en el programa SPSS V26.0

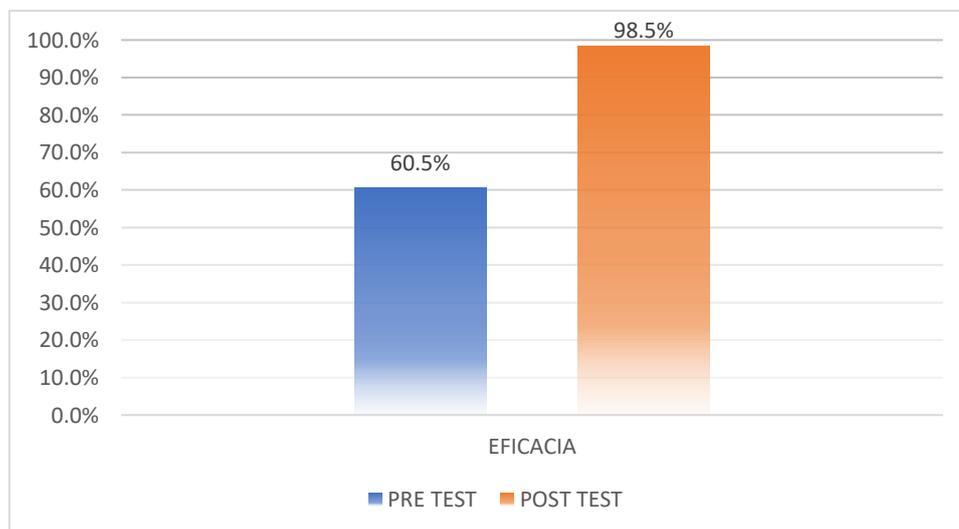


Figura 14. Variación de eficacia Pre test vs Post test

**Objetivo General:** Aplicar el método de la 5S para aumentar la productividad en la empresa metalmecánica.

En relación a los resultados obtenidos de la eficiencia y eficacia se puede calcular la productividad durante el periodo de prueba pre test, ver Tabla 32.

**Tabla 32.** *Análisis de Productividad Pre test*

MES	OT	Proyecto	Eficacia	Eficiencia	Productividad
ENERO22	33452	Torres Activos	45%	90%	41%
ENERO22	33453	Torres Electroductas			
FEBERO22	33455	Postes de Acero Galvanizado	88%	93%	82%
FEBERO22	33459	Postes de 9 metros			
FEBERO22	33461	Tapas y Escalera			
MARZO22	33460	Canaletas y buzones	67%	83%	56%
MAYO22	33463	Soporte de Cables tipo SCG	42%	82%	34%
MAYO22	33464	Soporte tipo PS			
MAYO22	33466	Estructuras EQUANS			
<b>TOTAL</b>			<b>60.5%</b>	<b>87%</b>	<b>53.25%</b>

*Nota:* los valores indicados fueron tomados de los datos pre test de la eficiencia y eficacia

**Tabla 33.** *Resultados estadísticos de la productividad pre test*

<b>Descriptivos</b>				
			Estadístico	Desv. Error
Pre_Test_Productividad	Media		53,2500	10,62525
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	19,4357	
		Límite superior	87,0643	
	Media recortada al 5%		52,7222	
	Mediana		48,5000	
	Varianza		451,583	
	Desv. Desviación		21,25049	
	Mínimo		34,00	
	Máximo		82,00	
	Rango		48,00	
	Rango intercuartil		39,75	
	Asimetría		1,029	1,014
	Curtosis		,281	2,619

*Nota:* los valores fueron calculado en el programa SPSS V26.0

De la Tabla 33. el valor calculado de la productividad es del 53.25%, lo cual demuestra que se estaba realizando trabajos de manera incorrecta, debido a que el porcentaje obtenido está por debajo de las metas trazadas dentro de la organización.

Es por ello que aplicando las 5S se busca llegar a la productividad meta planteada por la empresa, para ello fue necesario poner énfasis en los pasos y las mejoras

realizadas dentro de los procesos productivos durante un periodo de 4 meses, ver tabla 34.

**Tabla 34.** *Análisis de Productividad Post test*

MES	OT	Proyecto	Eficacia	Eficiencia	Productividad
Jun-22	33465	Angulares Miskimayo	100%	99%	99%
Jun-22	33466	Tapas Equans			
Jul-22	33467	Abrazaderas Nemetsa	96%	98%	94%
Jul-22	33468	Puerta APPLUS			
Ago-22	33469	Torreta de 23M	98%	100%	98%
Ago-22	33471	Abrazadera para Poste metálicos 70',80' y 85'			
Ago-22	33472	Estructuras SACCEM			
Ago-22	33474	Pilotes Helicoidales			
SEPTIEMBRE 2022	33476	Cambio de Perfiles	100%	100%	100%
SEPTIEMBRE 2022	33477	Soporte de Panel Solar			
<b>TOTAL</b>			<b>98.5%</b>	<b>99%</b>	<b>97.75%</b>

*Nota:* los valores indicados fueron tomados de los datos post test de la eficiencia y eficacia

De la Tabla 35, se puede observar un aumento de la productividad en 97.75%, esto relacionado a la correcta implementación de las 5S, así mismo debido a que se incrementó tanto la eficiencia como la eficacia dentro del proceso. En la Figura 15, se observa la variación de la productividad pre y post test.

**Tabla 35.** *Resultados estadísticos de la productividad post test*

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Post_Test_Productividad	Media		97,7500	1,31498
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	93,5652	
		Límite superior	101,9348	
	Media recortada al 5%		97,8333	
	Mediana		98,5000	
	Varianza		6,917	
	Desv. Desviación		2,62996	
	Mínimo		94,00	
	Máximo		100,00	
	Rango		6,00	
	Rango intercuartil		4,75	
	Asimetría		-1,443	1,014
	Curtosis		2,235	2,619

Nota: los valores fueron calculado en el programa SPSS V26.0

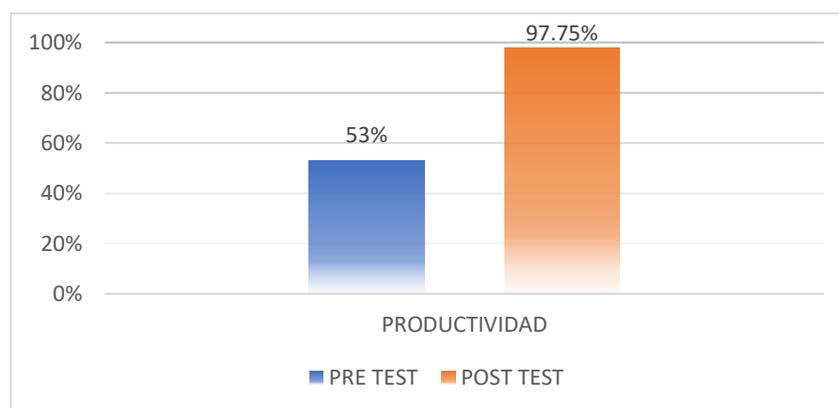


Figura 15. Variación de la productividad Pre test vs Post test

### Análisis Inferencial

Para realizar el análisis se tomó como muestra, todos los proyectos ejecutados en los últimos 4 meses tanto para el pre test como para el post test, debido a que la muestra es menor a 50 datos, la prueba de normalidad que se realizará será Shapiro-Wilk, por tal motivo se empleará la siguiente regla de decisión:

Si el Sig  $\leq$  0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Si el Sig  $\geq$  0.05 se aceptara la hipótesis nula.

Tabla 36. Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre_Test_Eficiencia	,272	4	.	,885	4	,361
Post_Test_Eficiencia	,283	4	.	,863	4	,272
Pre_Test_Eficacia	,265	4	.	,901	4	,436
Post_Test_Eficacia	,283	4	.	,863	4	,272
Pre_Test_Productividad	,218	4	.	,929	4	,591
Post_Test_Productividad	,288	4	.	,887	4	,369

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: sig = nivel de significancia.

Como se observa nuestro nivel de significancia fue mayor a 0.05, por tal motivo se acepta la hipótesis nula. Se puede concluir que los datos se tomaran como paramétricos y se empleara la prueba de T de Student para muestras relacionadas.

**hipótesis general**

Ho = Aplicando el método de las 5S no se aumenta la productividad en la empresa metalmecánica.

Ha = Aplicando el método de las 5S se aumenta la productividad en la empresa metalmecánica

Criterio de decisión:

Si la probabilidad obtenida **Sig<=0.05**, se rechaza la Ho (Se acepta Ha)

Si la probabilidad obtenida **Sig>=0.05**, no se rechaza la Ho (Se acepta Ho)

**Tabla 37.** T de Student para 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			
Par 1	Pre_Test_Productividad - Post_Test_Productividad	- 44,5000 0	23,85372	11,92686	- 82,4565 9	- 6,54341	- 3, 73 1	3	,034

Nota: elaboración propia.

Como se observa el valor el valor de la significancia del T de Student es inferior a 0.05, por tal motivo se niega la hipótesis nula y se da por valido la hipótesis alterna: Aplicando el método de las 5S se aumenta la productividad en la empresa metalmecánica.

**Primera hipótesis específica:**

Ho = El empleo de las 5S no aumenta la eficiencia del proceso, reduciendo los reprocesos de producción.

Ha = El empleo de las 5S aumenta la eficiencia del proceso, reduciendo los reprocesos de producción.

Criterio de decisión:

Si la probabilidad obtenida **Sig<=0.05**, se niega la Ho (Se acepta Ha)

Si la probabilidad obtenida **Sig>=0.05**, no se rechaza la Ho (Se acepta Ho)

**Tabla 38.** T de Student para la Eficiencia

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			
Par 1	Pre_Test_Eficiencia	-	6,29153	3,14576	-	-2,23877	-	3	,030
	-	12,2500			22,2612		3,89		
	Post_Test_Eficiencia	0			3		4		

Nota: elaboración propia.

Como se observa el valor el valor de la significancia del T de Student es inferior a 0.05, por tal motivo se rechaza la hipótesis nula y se da por valido la hipótesis alterna: El empleo de las 5S aumenta la eficiencia del proceso, reduciendo los reprocesos de producción

### Segunda hipótesis específica:

Ho = El empleo de las 5S no aumenta la eficacia del proceso de producción reduciendo los tiempos de entrega de los proyectos.

Ha = El empleo de las 5S aumenta la eficacia del proceso de producción reduciendo los tiempos de entrega de los proyectos.

Criterio de decisión:

Si la probabilidad obtenida **Sig<=0.05**, se rechaza la Ho (Se acepta Ha)

Si la probabilidad obtenida **Sig>=0.05**, no se rechaza la Ho (Se acepta Ho)

**Tabla 39.** *T de Student para la Eficacia*

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa r 1	Pre_Test_Eficacia - Post_Test_Eficacia	- 38,00000	23,36664	11,68332	- 75,1815 4	-,81846	- 3,25 2	3	,047

*Nota:* elaboración propia.

Como se observa el valor el valor de la significancia del T de Student es inferior a 0.05, por tal motivo se rechaza la hipótesis nula y se da por valido la hipótesis alterna: El empleo de las 5S aumenta la eficacia del proceso de producción reduciendo los tiempos de entrega de los proyectos.

## V. DISCUSIÓN

La aplicación de la metodología 5S aportó a un aumento en la productividad debido a que los resultados esperados superaron las expectativas que se tenían al inicio de la implementación, de los logros hallados en la productividad se puede comprobar un incremento del 45% respecto a los resultados anteriores obtenidos, es decir de un total de 11 proyectos ejecutados, 10.6 proyectos fueron realizados optimizando los recursos, minimizando costos de mano de obra y entregándolo en los tiempos establecidos o antes de lo planificado. Por lo cual se comprende que el empleo de las 5S dentro de la empresa aportó a que se realicen los trabajos con un mayor cuidado, desarrollando áreas de trabajo más seguras, menos desordenadas y con disponibilidad de contar con un mayor espacio de trabajo. Frente a lo mencionado se acepta la hipótesis planteada para la investigación, lo cual nos indica que aplicando las 5S se aumentara la productividad en la organización, corroborando lo mencionado por Herrera et al., (2019, parr.20), indica que la aplicación de las 5S en empresas metalmeccánicas aportó a una recuperación y aprovechamiento de espacios de trabajo entre un 50% y 75%, mejorando el flujo de personal, una reorganización de las áreas de trabajo en caso sea requerido, y la productividad en general.

Del mismo modo Prawira et al., (2018, p.1200), afirma que, posterior a la implementación de las 5S, el personal de mantenimiento mejoro su rendimiento al acelerar los tiempos de reparación y mantenimiento logrando un 91.92% disponibilidad, lo cual aporta al aumento de 227.83 ton/hora de productividad. Así mismo (Bharambe et al. (cómo se citó en Allauca y Mosquera, 2022, p.24), sostiene que el empleo de la primera y segunda "S" (clasificación y ordenamiento), aportó a la reducción de tiempo de montaje de luminarias, pasando de realizar el montaje de 98 minutos a lograr hacerlo en solo 79 minutos, lo que nos da una productividad de 19 minutos de diferencia con relación a lo anterior. Frente a ello Chafloque Y Salsavilca (2020, p.202), confirma que posterior a la implementación de las 5S, la productividad operativa en una empresa textil aumento un 48.7%, pasando a realizar 325 unidades anti-covid al mes. Del mismo modo, para AVISHKAR et al., (2021, p.57), sostiene que la importancia de las 5S recae directamente en el personal involucrado en el proceso, es por ello que en la compañía manufacturera

se reflejó un aumento de la productividad en 25%. Para HUAMÁN (2021, p.79), confirma la relación entre las 5S con el incremento de la productividad, ya que en la planta siderúrgica se obtuvo un incremento promedio del 10.8% en un periodo de 8 meses.

Como también ASCENCIO Y DAVIRAN (2019, p.65), argumenta que la productividad en la fabricación de monopolos mejoro en 0.0007 unidades producidas por hora, lo que equivaldría a un incremento porcentual del 16.78%, además de la reducción personal posterior a la implementación de las 5S. CHILÓN et al. (2017, p.138), rectifica lo mencionado, indicando que la productividad en una empresa embotelladora aumento un 29%, pasando de embotellar 103.4 litro de agua/hora a 133.39 litros de agua/hora. En base a los resultados obtenidos y contrastado con otros autores, se puede aseverar que la correcta aplicación de la metodología 5S aporta a la organización al aumento de su productividad, generando un mejor desempeño de los trabajadores y a una correcta ejecución de las actividades.

De los resultados obtenidos en el aumento de la eficiencia dentro del proceso de producción, se pudo observar que el valor hallado después de la implementación fue del 11%, lo cual se visualizó con el incremento de la productividad, dando a entender la relación que guarda la eficiencia con la productividad. Esto nos indica una relación de: a una menor cantidad de kilos de productos reprocesados con respecto a los kilos procesados, mayor será la eficiencia y por ende la relación existente con la productividad incrementaría (<reproceso = >productividad). De lo antes mencionado se puede aseverar que se rechaza la hipótesis nula y se confirma que, el empleo de las 5S aumenta la eficiencia del proceso, reduciendo los reprocesos de producción. Por tal motivo PAICO (2019, p.75), reafirma que implementando las 5S la eficiencia dentro del proceso aumento un 17%, logrando obtener en 30 días un 98% a comparación del mes anterior el cual solo obtuvo un 81%. Para ISAYAMA (2019, p.58), sostiene que al implementar las 5S se logró una eficiencia 99% en la 8 semana a comparación de la 1 semana que se tenía un 80% como eficiencia en el área de almacén.

Del mismo modo, para YANTALEMA (2020, p.66), la eficiencia del trabajador dentro del área de mecánica de la empresa aumento a un 91%, a comparación de lo

anterior que solo se lograba un 71%. Así mismo HERNÁNDEZ (2018, p.193), justifica que la mejora de la 5S dentro de espacios de trabajo, aporta a mejor desempeño de las labores, esto reflejado en la eficiencia obtenida durante un periodo de evaluación de 25 días, donde el primer mes se logró un 69.0% de eficiencia, posterior a la implementación se logró un 92.8% de eficiencia en el área de maestranza. Para SHAHRIAR et al., (2022, p.12), revalida lo mencionado indicando que la eficiencia de las operaciones aumento, reduciendo el tiempo de soplado de bolsas de plásticos entre un 8% a 18%, también reduciéndolos movimientos innecesarios en busca de herramientas. Frente a lo expuesto, se confirma que la implementación de las 5S aporta a un incremento de la eficiencia del proceso, en este caso a la reducción de los reprocesos en la fabricación de las diversas estructuras que realiza la empresa.

De la misma manera, se vio un aumento de eficacia en los resultados obtenidos dentro del proceso de producción, para ello los valores hallados fueron un incremento del 39%, logrando una eficacia inicial del 60% al 99%. Esto quiere decir que la eficacia es una variable que afecta directamente a la productividad tanto como la eficiencia, la relación de la eficacia para el proyecto seria: a menos días de atraso con respecto a los días programados, mayor será la eficacia y por ende la relación existente con la productividad incrementaría ( $\text{<días programados = >productividad}$ ). De lo antes mencionado se puede aseverar que el empleo de las 5S aumenta la eficacia del proceso, reduciendo los días programados de producción. INGA et al., (2022, p.54), revalida la información respecto al aumento de la eficacia en la fabricación, optimizando los espacios de trabajo, donde 10 empresas obtuvieron entre un 25 y 50% de aprovechamiento de espacios, 4 empresas lograron entre un 50% a 75% y solamente 1 obtuvo una mayor recuperación entre 75% y 100%.

Por otra parte SENTHIL et al., (2022, p.1916), en su artículo comenta que, con la aplicación de las 5S, se logró obtener un aumento en la productividad, esto debido a que la eficacia en 6 días de armado, paso de ser 300 a generar 500 bombas semanalmente, esto debido a la mejora significativa en los tiempos y en los ambientes de trabajo. Igualmente SÓCOLA et al., (2020, p.45), valida que la

aplicación del método de las 5S, aporta al aumento de la eficacia, debido a que en la empresa bananera logro incrementar la eficacia de un 56% a un 94%.

Así mismo CHAFLOQUE Y SALSAVILCA (2020, p.144), argumentan que se visualizó un resultado positivo posterior a la implementación de las 5S en la empresa textil, dado que en un inicio se tenía una eficacia del 69.7% y después se obtuvo un 80.1% incrementándose en 10.4%. Para ISAYAMA (2019, p.58), la eficacia obtenida en los almacenes de la empresa paso de ser un 87% en la primera semana a un 100% en la octava semana, lo cual se reflejó en el ordenamiento, selección y limpieza del área de estudio.

En su tesis HUAMÁN (2021, p.68), muestra el beneficio sobre la eficacia que se logró posterior a la implementación de las 5S, de los cuales en un periodo julio 2018 a octubre 2018 logro un 98.76% de eficacia, frente al 90.40% de la evaluación inicial elaborada, lo cual indica un aumento del 8.36%. De igual manera AVISHKAR (2021, p.56), refiere que el orden y la clasificación que brinda la implementación de las 5S ayudo a una reducción de tiempo en la búsqueda de herramientas y materia prima dentro del almacén en 1.5 horas reflejados en los indicadores de eficacia. De lo indicado se confirma que la implementación de las 5S apporto a una mejora en la eficacia del proceso, esto sustentado en los reportes de producción, lo cual indica que los proyectos ejecutados en un periodo de 4 meses, fueron entregados en las fechas programadas.

## VI. CONCLUSIONES

1. La aplicación de la metodología 5S dentro de la organización apporto a un mejor desarrollo de las actividades laborales, donde el personal involucrado se mostró en un principio difícil a los cambios que se fueron estableciendo, lo cual conforme se desarrollaba la implementación se logró el compromiso de ellos en base a los resultados obtenido, donde se observa que la productividad incremento de un 53.25% a un 97.75%.
2. Con la implementación de las 5S, se logró un resultado favorable de la eficiencia en el proceso de la empresa, resultando obtener un 99.25% a comparación de los primeros resultados donde se obtuvieron un 87%, de esto se puede concluir que el 12.25% de diferencia existente entre ambos resultados, es de debido a la reducción de los kilos de materia prima reprocesada dentro de la fabricación de estructuras.
3. Con la implementación de las 5S, se logró un resultado favorable de la eficacia en el proceso de la empresa, resultando obtener un 98.5% a comparación de los primeros resultados donde se obtuvieron un 60.5%, de esto se puede concluir que el 38% de diferencia existente entre ambos resultados, es de debido a la entrega de los proyectos en los tiempos establecidos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Debido al aumento de la productividad en la empresa metalmecánica, se recomienda seguir realizando los seguimientos y controles establecidos durante todo el proceso de implementación, elaborando nuevos indicadores que permitan que la disciplina obtenida se mantenga constante.
2. Se recomienda seguir y mejorar los planes de capacitación de las 5S, para que el personal operativo se mantenga con la sólida idea de mejora en los ambientes de trabajo, aumentando el nivel de eficiencia dentro del proceso.
3. Se recomienda continuar con la mejora continua de las actividades de implementación de las 5S, para mantener y mejorar la eficiencia lograda en el proceso de fabricación.

## REFERENCIAS

ALEGRE BRÍTEZ, M. Á., 2022. Aspectos relevantes en las técnicas e instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa. Una reflexión conceptual. *Población y Desarrollo*, 28(54), pp. 93-100.

ALLAUCA AMAGUAYA, M. & MOSQUERA VIEJO, J. L., 2022. Aplicación de la 5S en las pymes dedicadas a la fabricación estructural.. *ConcienciaDigital*, 5(2), pp. 88-101.

ARANEDA DURÁN, M. P., 2016. *PROPUESTA DE UNA PLAN DE MEJORA DE LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE UNA EMPRESA METALMECANICA*, Santiago: UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA.

ARIAS CHÁVEZ, D., 2019. *Manual para citar y referenciar fuentes en textos de ingeniería*. 1 ed. Huancayo: Universidad Continental.

ARIAS GÓMEZ, J., VILLASÍS KEEVER, M. Á. & MIRANDA NOVALES, M. G., 2016. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), pp. 201-206.

ARIAS GONZÁLES, J. L., 2020. *TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. Arequipa: ENFOQUES CONSULTING EIRL.

ASCENCIO SALAS, I. T. & DAVIRAN ESTRADA, J. A., 2019. *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S PARA REDUCIRLOS TIEMPOS DE OPERACIÓN EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DEMONOPOLOS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE LA EMPRESA ESMETEL PERÚ S.A.C. -LIMA 2019*, Lima: Universidad Privada del Norte.

AVISHKAR A., A., AMIT B., C., OMKAR S., S. & VIJAY B., S., 2021. Increasing Productivity Through Implementation of 5S Methodology In A Manufacturing Industry: A Case Study. *International Journal of Scientific Research in Multidisciplinary Studies*, 7(7), pp. 51-57.

BALTODANO GARCÍA, G. & LEYVA CORDERO, O., 2020. La productividad laboral: Una mirada a las necesidades de las Pymes en México. *Ciencia Jurídica y Política*, 11(6), pp. 15-30.

- BHARAMBE, V., PATEL, S., MORADIYA, P. & ACHARYA, V., 2020. IMPLEMENTATION OF 5S IN INDUSTRY: A REVIEW. *Multidisciplinary International Research Journal of Gujarat Technological University*, 2(1), pp. 12-27.
- CADENA CRUZ, E. . L., 2018. *Influencia de la aplicación Grapher Free, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Funciones, en el segundo año de Bachillerato General Unificado, en la Unidad*, Quito: Universidad Central de Ecuador.
- CAMPOS BARRAZA, . M. . M. & FLORES PALMA, G. A., 2020. *Herramientas de Mejora Continua para aumentar la productividad en empresas metalmeccánicas en los últimos 5 años*, Lima: Universidad Privada del Norte.
- CHAFLOQUE CRUZADO, E. J. & SALSAVILCA SUEÑER, B. B., 2020. *METODOLOGÍA 5S Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA TEXTIL, LIMA, 2020*, Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
- CHILÓN AGUILAR, X. M., ESQUIVEL PAREDES, L. & ESTELA TAMAY, W., 2017. Implementación de las 5s para incrementar la productividad en una planta embotelladora de agua. *Ingnofis*, 3(1), pp. 130-139.
- ESCALANTE TORRES, O. E., 2021. Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado. *Industrial Data*, 24(1), pp. 219-242.
- FERNÁNDEZ BEDOYA, V. H., 2020. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, 4(3), pp. 65-76.
- FLORES RUIZ, E., GUADALUPE MIRANDA, M. N. & VILLASÍS KEEVER, M. Á., 2017. El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. Estadística inferencial. *Revista Alergia México*, 64(3).
- FONTALVO HERRERA, T., DE LA HOZ GRANADILLO, E. & MORELOS GOMEZ, J., 2017. LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL. *Dimensión Empresarial*, 16(1), pp. 48-60.

GARCÍA GUILIANY, J. y otros, 2019. Indicadores de Eficacia y Eficiencia en la gestión de procura de materiales en empresas del sector construcción del Departamento del Atlántico, Colombia. *Revista Espacios*, 40(22), p. 16.

GOMEZ GONZALES, J. A., 2017. ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LOS PROYECTOS FORMATIVOS EN EDUCACIÓN. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.

GUTIERREZ ARANDA, M. E., 2019. *La Calidad de la Gestión Municipal y la Participación Ciudadana en la Municipalidad del Distrito de Virú, La Libertad 2019*, Lima: Universidad Cesar Vallejo.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. & BAPTISTA LUCIO, P., 1991. *Metodología de la investigación*. Montreal: Instituto Politécnico Nacional.

HERNÁNDEZ URBANO, K. L., 2018. *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MAESTRANZA EN LA EMPRESA*, Lima: Universidad Cesar Vallejo.

HERRERA VIDAL, G. y otros, 2019. Aplicación de la Metodología 5'S para la Mejora de la Productividad en el Sector Metalmeccánico de Cartagena (Colombia). *Espacios*, 40(11), p. 30.

HUAMÁN GARCÍA, A. A., 2021. *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN UNA PLANTA SIDERÚRGICA*, Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

INGA SALAZAR, K., COYLA CASTILLON, S. & MONTOYA CÁRDENAS, G. A., 2022. Metodología 5S: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación. *Qantu Yachay*, 2(1), pp. 41-62.

ISAYAMA NISHIMURA, P. I., 2019. *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ALMACÉN DE LA EMPRESA CASA MITSUWA S.A*, Lima: Universidad de Lima.

JARA RIOFRÍO, M. A., 2017. EL MÉTODO DE LAS 5S: SU APLICACIÓN. *RES NON VERBA*, 7(1), pp. 167-179.

- KAKWEZI, P. & NYEKO, S., 2019. PROCUREMENT PROCESSES AND PERFORMANCE: EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS OF THE PROCUREMENT FUNCTION. *Int Journal of Social Sciences Management and Entrepreneurship*, 3(1), pp. 172-182.
- KALIYADAN, F. & KULKARNI, V., 2019. Types of variables, descriptive statistics, and sample size. *Indian Dermatology Online Journal*, 10(1), pp. 82-86.
- KATZ-BUONINCONTRO, J. & ANDERSON, R. C., 2020. A Review of Articles Using Observation Methods to Study Creativity in Education (1980–2018). *Journal of Creative Behavior*, 54(3), pp. 508-524.
- LUNA ALTAMIRANO, K. A., SARMIENTO ESPINOZA, W. H., ORDOÑEZ PARRA, J. L. & ZAMORA ZAMORA, E. G., 2020. La Productividad, competitividad y sustentabilidad como factores de impulso para la toma de decisiones a nivel gerencial. *Dominio de las Ciencias*, 6(4), pp. 113-128.
- MANZANARES CAÑIZARES, C. y otros, 2022. A 5S Lean Strategy for a Sustainable Welding Process. *Sustainability*, 14(11), pp. 1-17.
- MAYURI SANDOVAL, . R. M., 2015. *Sistema Informático bajo plataforma web para el proceso de planificación de recursos de obra de la empresa Cormaza S.A.C*, Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- NAVA MARTÍNEZ, I., LEÓN ACEVEDO, M. Á., TOLEDO HERRERA, I. & KIDO MIRANDA, J. C., 2017. Metodología de la aplicación 5'S. *Revista de Investigaciones Sociales*, 3(8), pp. 29-41.
- OSPINA DELGADO, J. P., 2016. *PROPUESTA DE DISTRIBUCION DE PLANTA, PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA METALMECÀNICA EN ATE LIMA, PERÙ*, Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
- PAICO ROSILLO, M. J., 2019. *IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACEN DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COMERCIAL ÁLVAREZ BOHL SRL, PIURA 2019*, Piura: Universidad Nacional de Piura.

- PIÑERO, A., VIVAS, E. & FLORES, K., 2018. Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial Actualidad y Nuevas Tendencias*, 11(20), pp. 99-110.
- PLAZA GUZMÁN, . J. J., URIGUEN AGUIRRE, P. A. & BEJARANO COPO, H. F., 2017. Validez y Confiabilidad en la Investigación Cualitativa. *Revista ARJE*, 11(21), pp. 352-357.
- PRAWIRA, A. Y., RAHAYU, Y., HAMSAL, M. & PURBA, H. H., 2018. A Case Study: How 5S Implementation Improves Productivity of Heavy Equipment in Mining Industry. *Independent Journal of Management & Production*, 9(4), pp. 1184-1202.
- RAMÍREZ TORRES, W. E., 2022. Gestión del capital humano por competencias laborales en el contexto empresarial: una revisión de literatura. *Lúmina*, 23(1), pp. 1-31.
- RANGEL GONZÁLEZ, E. & LÓPEZ ORNELAS, L. F., 2022. Inversión extranjera directa y productividad laboral en la industria manufacturera regional. *EconoQuantum*, 19(1), pp. 20-52.
- RODRÍGUEZ MEDINA, M. A. y otros, 2021. Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación para evidencias de aprendizaje conceptual. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22).
- ROJAS, M., JAIMES, L. & VALENCIA, M., 2018. Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo.. *Espacios*, 39(6), p. 11.
- SALVADOR OLIVÁN, J. A., MARCO CUENCA, G. & ARQUERO AVILÉS, R., 2021. Evaluación de la investigación con encuestas en artículos publicados en revistas del área de Biblioteconomía y Documentación. *Revista Espanola de Documentacion Cientifica*, 44(2), pp. 1-17.
- SENTHIL KUMAR, K. y otros, 2022. Implementation of 5S practices in a small scale manufacturing industries. *Materials Today: Proceedings*, 62(4), pp. 1913-1916.
- SHAHRIAR, M., PARVEZ, M., ISLAM, M. & TALAPATRA, S., 2022. Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study. *Cleaner Engineering and Technology*, Volumen 8, pp. 1-13.

SHARMA KSHITIJ, M. & LATA, S., 2018. Effectuation of Lean Tool "5S" on Materials and Work Space Efficiency in a Copper Wire Drawing Micro-Scale Industry in India. *Materials Today: Proceedings*, Volumen 5, pp. 4678-4683.

SIERRA PÉREZ, V. & BELTRÁN QUINTERO, C. L., 2017. Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones.. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), pp. 411-423.

SÓCOLA LÓPEZ, A. H., MEDINA MARCHENA, A. & OLAYA GUERRERO, L. M., 2020. LAS 5S, HERRAMIENTA INNOVADORA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), pp. 41-47.

SOLIS CHÁVEZ, M. C. & TICONA MAMANI, R. C., 2019. *La metodología SMED para la mejora de la productividad en una empresa metalmecánica*, Lima: Universidad Cesar Vallejo.

TAHERDOOST, H., 2018. Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *SSRN Electronic Journal*, 5(3), pp. 29-36.

TINOCO GÓMEZ, O., TINOCO ÁNGELES, F. & MOSCOSO HUAIRA, E., 2016. Aplicación de las 5S para mejorar la percepción de cultura de calidad en microempresas de confecciones textiles en el Cono Norte de Lima. *Industrial Data*, 19(1), pp. 1-6.

USECHE, M. C., ARTIGAS, W., QUEIPO, B. & PEROZO, É., 2019. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos Cualit-Cuantitativos*. Guajira: Universidad de La Guajira.

VARGAS CRISÓSTOMO, E. L. & CAMERO JIMÉNEZ, J. W., 2021. Application of Lean Manufacturing (5s and Kaizen) to Increase the Productivity in the Aqueous Adhesives. *Industrial Data*, 24(2), pp. 249-271.

VASUDEVAN, A., TOONG HAI, S., RAMAN, A. & HUAI AH CHAN, A., 2022. THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE 5S CONCEPT ON THE PERFORMANCE: A CASE STUDY OF A MANUFACTURING COMPANY IN MALAYSIA. *IJGBMR*, 11(1), pp. 26-39.

VELÁSQUEZ LLERENA, Y. . L., 2021. *AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE UN PLAN DE MEJORA EN LA EMPRESA ETRAL S.A.C - 2019*, Pimentel: Universidad Señor de Sipan.

VENTURA LEÓN, J. L., 2019. ¿Es el final del alfa de Cronbach?. *ADICIONES*, 31(1), pp. 80-81.

VIZHCO SIGUA, C. A. & PEÑARANDA ARCENTALES, C. A., 2016. *APLICACIÓN DEL DISEÑO EXPERIMENTAL PARA EL ANÁLISIS DE LA ESTANQUEDAD DEL CONJUNTO CILINDRO-PISTÓN DE UN MOTOR HYUNDAI ACCENT 1.5L MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA SEÑAL DEL SENSOR MAP*, Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Matriz Cuenca.

WILSON, M., WNUK, K., SILVANDER, J. & GORSCHER, T., 2018. A literature review on the effectiveness and efficiency of business modeling. *E-Informatica Software Engineering Journal*, 12(1), pp. 265-302.

YANTALEMA MOROCHO, O. V., 2020. *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S EN EL TALLER MECÁNICO DE UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS UBICADA EN GUAYAQUIL*, Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.

ZAPATA MEDINA, . L. A., 2017. *APLICACIÓN DEL SOFTWARE SPSS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y PSICOLOGÍA*, Lima: Universidad San Martín de Porres.

ZONDO DUMISANI, R. W., 2021. Effectiveness of Housekeeping Methodology on Productivity in the Automotive Parts Manufacturing Organisation in South Africa. 22(181), pp. 76-82.

## ANEXOS

### Anexo 1. Autorización de uso de información

#### AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Milton Ronald López Machuca  
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)  
identificado con DNI 10809783 en mi calidad de Gerente General  
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)  
del área de Acabados y Recubrimiento Metálicos S.A.C. puesto de Gerencia  
(Nombre del área de la empresa)  
de la empresa Acabados y Recubrimiento Metálicos S.A.C.  
(Nombre de la empresa)  
con R.U.C N° 20513098323, ubicada en la ciudad de Villa María del Triunfo

#### OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor (a, ita,) Luis Eduardo Calvo Arimana  
(Nombre completo del o los estudiantes)

Identificado(s) con DNI N° 71271208, de la ( ) Carrera profesional Ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:

1. Matriz de calidad.
2. Planificación de producción.
3. Evidencias fotográficas

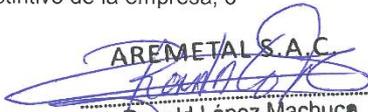
(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su ( ) Informe estadístico, ( ) Trabajo de Investigación, (X) Tesis para optar el Título Profesional.

(X) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

(X) Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o  
( ) Mencionar el nombre de la empresa.

  
AREMETAL S.A.C.  
N. Ronald López Machuca  
GERENTE GENERAL

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 10809783

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

  
Firma del Estudiante

DNI: 71271208

## Anexo 2. Validación de los instrumentos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

N°	VARIABLE/DIMENSION	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Metodología 5S</b>							
	<b>DIMENSIÓN 01: SEIRI</b>							
	$Seiri = \frac{\text{Áreas identificadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 02: SEITON</b>							
	$Seiton = \frac{\text{Áreas desordenadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 03: SEISO</b>							
	$Seiton = \frac{\text{Áreas desordenadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 04: SEIKETSU</b>							
	$Seiketsu = \frac{\text{Estandares obtenidos}}{\text{Estandares esperados}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 03: SHITSUKE</b>							
	$Shitsuke = \frac{\text{Disciplina obtenidas}}{\text{Disciplina esperada}} \times 100$	X		X		X		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DIMENSIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad								
	<b>DIMENSIÓN 01: EFICIENCIA</b>							
	$100 - \frac{\text{Kilos reprocesados por proyecto}}{\text{Kilos fabricados por proyectos}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 02: EFICACIA</b>							
	$100 - \frac{\text{Días de atraso del proyecto}}{\text{Días programados del proyectos}} \times 100$	X		X		X		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mgtr: Jaime Enrique Molina Vilchez: DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

20 de junio del 2022

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

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

JAIME ENRIQUE MOLINA VILCHEZ  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REG. CIP N° 100497

Firma del Experto Informante

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD.**

N°	VARIABLE/DIMENSION	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGIA 5S</b>							
	<b>DIMENSION 01: SEIRI</b>	X						
	$SEIRI = \frac{\text{Áreas identificadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$							
	<b>DIMENSIÓN 02: SEITON</b>	X						
	$SEITON = \frac{\text{Áreas desordenadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$							
	<b>DIMENSIÓN 03: SEISO</b>	X						
	$SEISO = \frac{\text{Limpieza de áreas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$							
	<b>DIMENSIÓN 04: SEIKETSU</b>	X						
	$SEIKETSU = \frac{\text{Estandares obtenidos}}{\text{Estandares esperados}} \times 100$							
	<b>DIMENSIÓN 05: SHITSUKE</b>	X						
	$SHITSUKE = \frac{\text{Disciplina obtenida}}{\text{Disciplina esperada}} \times 100$							
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							

	<b>DIMENSIÓN 01: EFICIENCIA</b>	X						
	$Eficiencia = 100 - \frac{\text{kilos procesados por proyecto}}{\text{kilos fabricados por proyecto}} \times 100$							
	<b>DIMENSIÓN 02: EFICACIA</b>	X						
	$Eficacia = 100 - \frac{\text{días de atraso del proyecto}}{\text{días programados del proyecto}} \times 100$							

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dra.: Lisseth Milagros Urquiaga Robles: DNI: 43347782

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 114731

16 de noviembre del 2022

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
- 4.

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



Lisseth M. Urquiaga Robles  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. 114731

Dra. Lisseth Urquiaga



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

N°	VARIABLE/DIMENSION	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGIA 5S</b>							
	<b>DIMENSION 01: SEIRI</b>							
	$SEIRI = \frac{\text{Áreas identificadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 02: SEITON</b>							
	$SEITON = \frac{\text{Áreas desordenadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 03: SEISO</b>							
	$SEISO = \frac{\text{Limpieza de áreas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 04: SEIKETSU</b>							
	$SEIKETSU = \frac{\text{Estandares obtenidos}}{\text{Estandares esperados}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 05: SHITSUKE</b>							
	$SHITSUKE = \frac{\text{Actos disciplinarios obtenidos}}{\text{Actos disciplinarios esperados}} \times 100$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							



	<b>DIMENSIÓN 01: EFICIENCIA</b>							
	$Eficiencia = 100 - \frac{\text{kilos procesados por proyecto}}{\text{kilos fabricados por proyecto}} \times 100$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 02: EFICACIA</b>							
	$Eficacia = 100 - \frac{\text{días de atraso del proyecto}}{\text{días programados del proyecto}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr: Paolo André Amaya Alvarado: DNI: 46128308

Especialidad del validador: SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN - CBP 9716

05 de septiembre del 2022

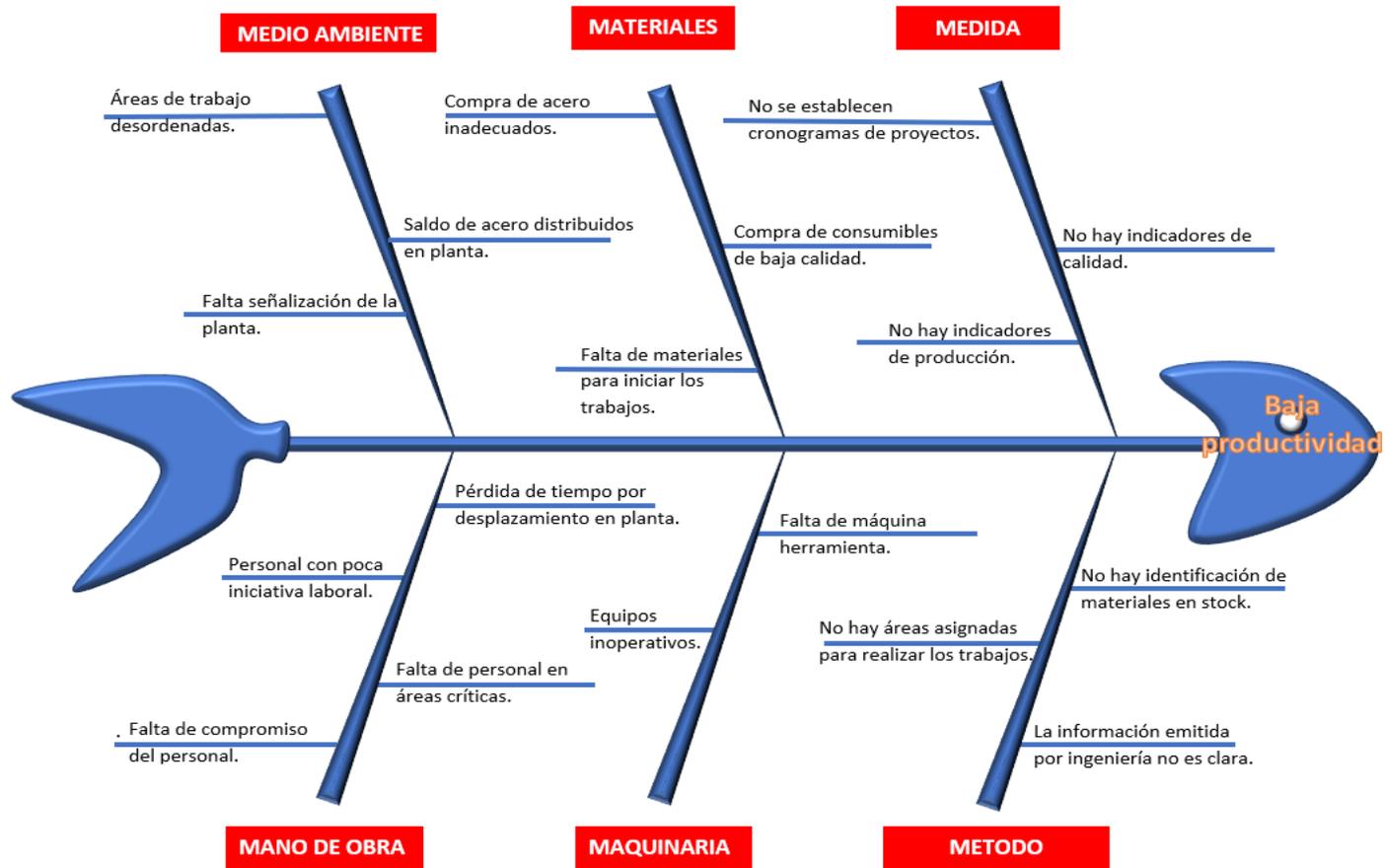
1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es
4. conciso, exacto y directo

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

  
 Dr. Paolo André Amaya Alvarado  
 C.B.P. 9716  
 SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

Firma del Experto Informante

### Anexo 3. Diagrama de Ishikawa



*Nota: En el diagrama de Ishikawa, se escribirá en cada espina las causas asociadas a cada de las 6M, siendo la baja productividad el principal problema identificado dentro de la empresa.*

## Anexo 4. Matriz de Vester para relacionar las causas entre sí

BAJA PRODUCTIVIDAD		MET1	MET2	MET3	MAT1	MAT2	MAT3	MED1	MED2	MED3	MOB1	MOB2	MOB3	MOB4	MAQ1	MAQ2	MAN1	MAN2	MAM3	TOTAL	
No hay áreas asignadas para realizar los trabajos.	MET1		3	1	0	0	2	3	1	2	3	3	3	2	0	3	3	3	3	3	35
No hay identificación de materiales en stock	MET2	0		0	2	0	3	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	14
La información emitida por ingeniería no es clara.	MET3	0	0		3	2	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Compra de acero inadecuado.	MAT1	0	0	0		0	3	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	11
Compra de consumibles de baja calidad.	MAT2	0	0	0	0		0	0	0	0	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	7
Falta de materiales para iniciar los trabajos.	MAT3	0	0	0	0	0		0	0	0	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0	8
No se establecen cronogramas de proyectos.	MED1	0	0	0	0	0	2		0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
No hay indicadores de calidad.	MED2	0	0	0	1	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
No hay indicadores de producción.	MED3	0	0	0	1	1	3	0	0		2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9
Perdida de tiempo por desplazamiento en planta.	MOB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	3	1	0	0	0	3	0	0	9
Personal con poca iniciativa laboral.	MOB2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		3	2	0	0	0	3	0	0	11
Falta de personal en áreas críticas.	MOB3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	3	0	0	4
Falta de compromiso del personal.	MOB4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3		0	0	0	2	0	0	9
Equipos inoperativos	MAQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	2		3	0	0	0	0	11
Falta de máquina herramienta.	MAQ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	2	0		0	0	0	0	9
Saldo de aceros distribuidos en planta	MAM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		3	0	0	5
Áreas de trabajo desordenadas	MAM2	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	3	2	0	3		2	0	22
Falta de señalización de planta.	MAM3	3	2	0	0	0	3	0	0	0	3	2	3	2	0	0	3	3		0	24

Nota: met = método; mat = material; med = medida; mob = mano de obra; maq = maquinaria; mam = medio ambiente; los números del 1 al 4, son correlativos para un mejor análisis.

## Anexo 5. Tabla de Ponderación de las causas del problema

BAJA PRODUCTIVIDAD	TOTAL	FRECUENCIA	PONDERACIÓN TOTAL
No hay áreas asignadas para realizar los trabajos.	35	5	175
No hay identificación de materiales en stock	14	3	42
La información emitida por ingeniería no es clara.	11	1	11
Compra de acero inadecuado.	11	1	11
Compra de consumibles de baja calidad.	7	1	7
Falta de materiales para iniciar los trabajos.	8	3	24
No se establecen cronogramas de proyectos.	7	1	7
No hay indicadores de calidad.	2	1	2
No hay indicadores de producción.	9	1	9
Pérdida de tiempo por desplazamiento en planta.	9	3	27
Personal con poca iniciativa laboral.	11	1	11
Falta de personal en áreas críticas.	4	3	12
Falta de compromiso del personal.	9	1	9
Equipos inoperativos	11	1	11
Falta de máquina herramienta.	9	1	9
Saldo de aceros distribuidos en planta	5	3	15
Áreas de trabajo desordenadas	22	5	110
Falta de señalización de planta.	24	5	120

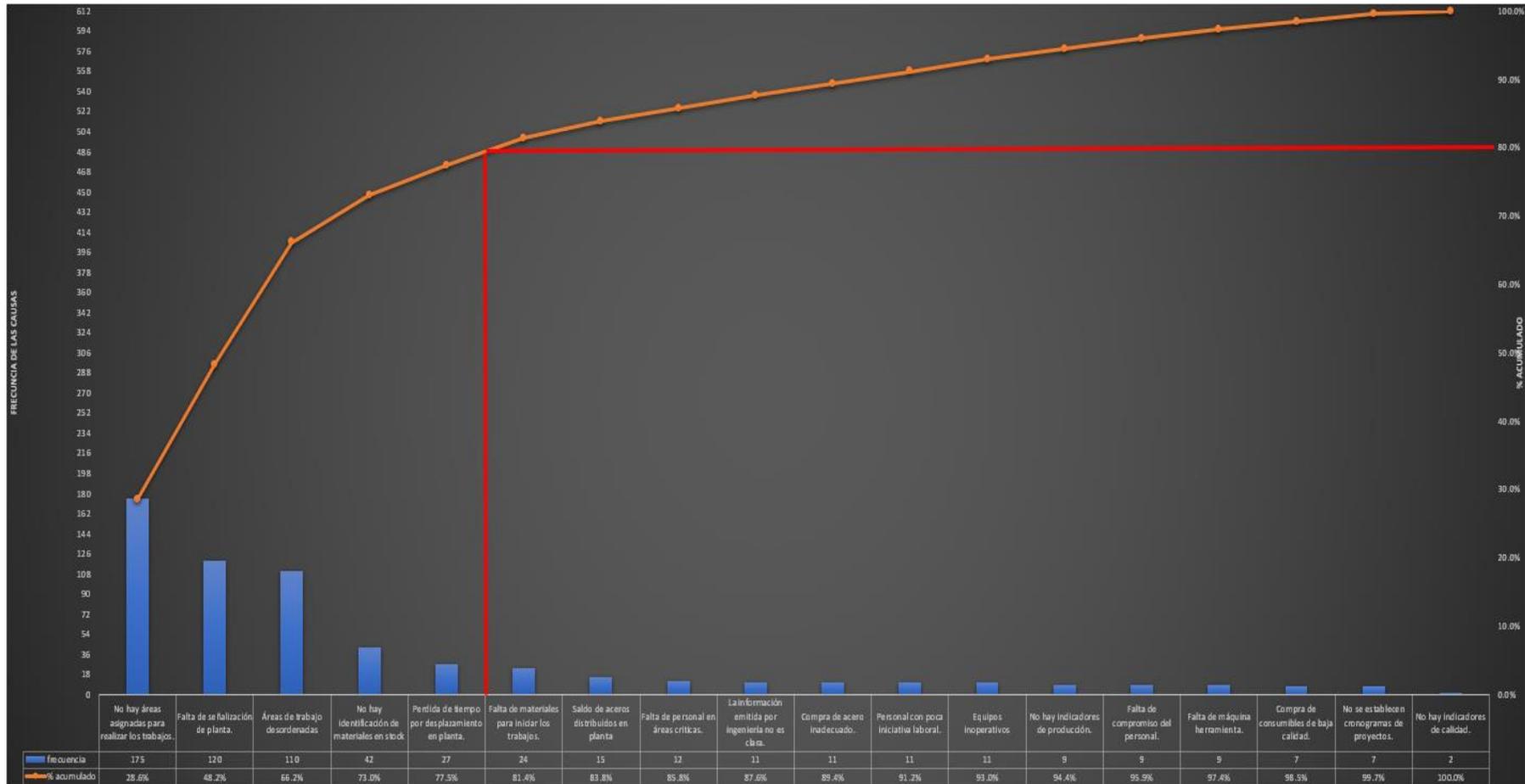
*Nota:* los valores numéricos expresados en la columna frecuencia son las siguientes: 3 = alta frecuencia; 2 = media frecuencia y 1 = Baja frecuencia

## Anexo 6. Tabulación de datos obtenidos

CAUSAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
No hay áreas asignadas para realizar los trabajos.	175	28.6%	175	28.6%
Falta de señalización de planta.	120	19.6%	295	48.2%
Áreas de trabajo desordenadas	110	18.0%	405	66.2%
No hay identificación de materiales en stock	42	6.9%	447	73.0%
Pérdida de tiempo por desplazamiento en planta.	27	4.4%	474	77.5%
Falta de materiales para iniciar los trabajos.	24	3.9%	498	81.4%
Saldo de aceros distribuidos en planta	15	2.5%	513	83.8%
Falta de personal en áreas críticas.	12	2.0%	525	85.8%
La información emitida por ingeniería no es clara.	11	1.8%	536	87.6%
Compra de acero inadecuado.	11	1.8%	547	89.4%
Personal con poca iniciativa laboral.	11	1.8%	558	91.2%
Equipos inoperativos	11	1.8%	569	93.0%
No hay indicadores de producción.	9	1.5%	578	94.4%
Falta de compromiso del personal.	9	1.5%	587	95.9%
Falta de máquina herramienta.	9	1.5%	596	97.4%
Compra de consumibles de baja calidad.	7	1.1%	603	98.5%
No se establecen cronogramas de proyectos.	7	1.1%	610	99.7%
No hay indicadores de calidad.	2	0.3%	612	100.0%
<b>TOTAL</b>	<b>612</b>	<b>100%</b>		

*Nota:* la tabulación de datos se realizó de forma descendente, siendo la frecuencia con mayor índice con la que se inicia.

## Anexo 7. Análisis ley 20-80 mediante el diagrama de Pareto



Nota: de la gráfica de Pareto se puede concluir que se debe eliminar el 20% de las causas para reducir el 80% de los defectos,

## Anexo 8. Tabulación de datos obtenidos

CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	PONDERACIÓN	ÁREAS	PUNTUACIÓN
No hay áreas asignadas para realizar los trabajos.	175		440
Falta de señalización de planta.	120		
Falta de personal en áreas críticas.	12		
Personal con poca iniciativa laboral.	11		
No hay indicadores de producción.	9		
Falta de compromiso del personal.	9		
No hay indicadores de calidad.	2		
No hay identificación de materiales en stock	42	GESTIÓN	
Falta de materiales para iniciar los trabajos.	24		
Compra de acero inadecuado.	11		
Compra de consumibles de baja calidad.	7		
La información emitida por ingeniería no es clara.	11		
No se establecen cronogramas de proyectos.	7		
Áreas de trabajo desordenadas	110		
Pérdida de tiempo por desplazamiento en planta.	27	OPERACIONES	
Saldo de aceros distribuidos en planta	15		
Equipos inoperativos	11		20
Falta de máquina herramienta.	9	MANTENIMIENTO	

*Nota:* las áreas dentro de la empresa están divididas en 3: gestión, operaciones y mantenimiento.

### Anexo 9. Matriz de priorización de causas a resolver

Consolidación de causas por áreas	MET	MAT	MED	MOB	MAQ	MAM	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DEL PROBLEMA	%	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
Gestión	228	42	18	32	0	120	Alto	440	72%	5	2200	1	5S
Operaciones	0	0	0	27	0	125	Medio	152	25%	3	456	2	PHVA
Mantenimiento	0	0	0	0	20	0	Bajo	20	3%	2	40	3	VSM
<b>TOTAL DE PROBLEMAS</b>	<b>228</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>59</b>	<b>20</b>	<b>245</b>		<b>612</b>	<b>100%</b>				

*Nota:* met = método, mat = material, med = medida, mob = mano de obra, maq = maquinaria, mam = medio ambiente

## Anexo 10. Matriz Alternativa de Solución

Alternativas	Solución al problema	Costo de Aplicación	Facilidad de Ejecución	Tiempo de Ejecución	Total
5'S	5	5	5	5	20
PHVA	3	5	3	5	16
VSM	3	3	3	3	12

*Nota:* los valores numéricos están expresados de la siguiente manera; 5 = muy bueno, 3 = Bueno, 1 = no bueno

## Anexo 11. Implementación 5S AOTS Perú (The Association for Overseas Technical Scholarship)

Implementación / Continuidad de 5s		Puntos Claves
<b>P1</b>	Decisión de la alta dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anuncio de la alta dirección sobre la implementación de las 5S.</li> <li>✓ Desarrollo del comité de las 5S integrado por la alta dirección y personal clave.</li> </ul>
<b>P2</b>	Responsabilidades de la alta dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lograr el acuerdo con la alta dirección sobre la implementación de las 5S hasta su término.</li> <li>✓ Realizar el planteamiento de las estrategias y objetivos.</li> </ul>
<b>P3</b>	Organización del equipo 5S	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Creación de una oficina dedicada a la implementación y mejora de las 5S.</li> <li>✓ Elaborar talleres de capacitación para todo el personal.</li> </ul>
<b>P4</b>	Plan maestro / Plan anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar la planificación sobre la implementación de las 5S.</li> </ul>
<b>P5</b>	Ejecución del plan maestro o plan anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombrar a una persona responsable por cada área de la empresa.</li> <li>✓ Promover campañas que indiquen los beneficios de la implementación de las 5S.</li> <li>✓ Realizar auditorías en cada área, indicando como se encuentran actualmente.</li> </ul>
<b>1S</b>	Campaña 1S	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Señalar el día en que se implementara, así como la capacitación al personal.</li> <li>✓ Identificación de las cosas innecesarias dentro de cada área. (Aplicación de la tarjeta roja).</li> <li>✓ Evaluar los elementos puestos con tarjeta roja para aplicar el tratamiento adecuado.</li> </ul>
	Auditoría 1S	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Auditar los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la 1S.</li> </ul>
<b>2S</b>	Campaña 2S	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Señalar el día en que se implementara, así como la capacitación al personal.</li> <li>✓ Elaboración de la herramienta denominada mapa de las 5S.</li> </ul>

✓ Identificar las áreas o zonas donde se colocarán las herramientas o materiales por medio de etiquetas o rótulos. Así como

---

	Auditoria 1 y 2S	✓ Auditar los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la 2S.
<b>3S</b>	Campaña 3S	✓ Señalar el día en que se implementara, así como la capacitación al personal. ✓ Determinar las metas de la limpieza (elementos de almacén, equipo, espacio) ✓ Realizar la asignación de la limpieza por áreas. ✓ Determinar los métodos de limpieza. ✓ Inspección de la limpieza.
	Auditoria 1, 2 y 3S	✓ Auditar los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la 3S.
<b>4S</b>	Campaña 4S	✓ Asignación de las responsabilidades a fin de evitar retrocesos en los 3 primeros pilares.
	Auditoria 1, 2, 3 y 4S	✓ Auditar los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la 4S.
<b>5S</b>	Campaña 5S	✓ Verificar el cumplimiento del sistema 5S ✓ Retroalimentación sobre la importancia de las 5S ✓ Creación de manual de bolsillo 5S para inculcar disciplina de mantenimiento y mejora del método.
<b>P6</b>	Verificación del sistema 5S	✓ Verificar los logros obtenidos revisando los resultados obtenidos.
<b>P7</b>	Análisis y mejora	✓ Definir nuevos objetivos con alcances más elevados. ✓ Mantener el sistema e iniciar un periodo de mejora continua de las 5S.

---

*Nota:* pasos para una correcta implementación de las 5S, siguiendo los lineamientos de OATS Perú.

Anexo 12. Metodología de las 5S para la mejora continua (Aldavert et al. 2016)

Fases de implementación	Las 5S	5S en japonés	5S en castellano	Representación gráfica
Eses Operativas	1ªS	<i>Seiri</i>	Seleccionar, Eliminar, Reducir	
	2ªS	<i>Seiton</i>	Ordenar, Clasificar, Identificar	
	3ªS	<i>Seiso</i>	Limpiar, Sanear, Anticipar	
Eses Funcionales	4ªS	<i>Seiketsu</i>	Estandarizar, Normalizar	
	5ªS	<i>Shitsuke</i>	Auditar, Autodisciplina, Hábito	

Nota: segmentación de las 5S, según su implementación.

### Anexo 13. Técnicas e Instrumentos a emplear

Técnica	Concepto	Instrumento	Concepto
Observación	Según Katz y Anderson (2020), comenta que es un procedimiento donde el examinador anota la información en un documento de verificación o registro de inspección relacionados con el comportamiento de los sujetos, esta información es utilizada para inspeccionar la conducta de las personas llevando a cabo labores específicas.	Ficha de Observación	Según Arias (2020), comenta que se utilizan estas fichas cuando el investigador requiere medir, estudiar o examinar un objetivo específico, en pocas palabras junta información asociada al objeto de estudio, la ficha de observación está direccionada a medir una población preestablecida, con indicadores y criterios preestablecidos, ver Anexo 18, 19, 20, 21 y 22.
Encuesta	Según Groves et al. (como se citó en Salvador et al. 2021), comenta que la encuesta es una herramienta empleada para recibir información por medio de preguntas y respuestas, del mismo modo para emplear este método es necesario de una estrategia donde se precisa a la población, el tipo de datos a recoger, el reparto de las encuestas, el comienzo y seguimiento de las mismas.	Ficha de Cuestionario	Según Arias (2020), comenta que es una herramienta utilizada en trabajo de investigación científica, el cual se basa en un grupo de preguntas presentadas y enumeradas en una tabla y una relación de respuestas factibles que el encuestado debe contestar, cabe señalar que las respuestas brindadas no son buenas o malas, ya que estas llevan a resultados diferentes, ver Anexo 21 y 22
Análisis Documental	Según Hernández et al. (como se citó en Gomez y Tobon, 2017), lo describe como reportes elegidos desde una base a datos donde estos se estudian, aclaran y se abrevian para más adelante convertirlo en un nuevo documento de fácil acceso.	Ficha de Registro Documental	Según Arias (2020), indica que estas fichas aportan a recolectar información de los orígenes que se están preguntando, la fichas se realizan y diseñan teniendo en cuenta los datos que se desea obtener para el análisis, es decir, no existe un modelo establecido, ver Anexo 25 y 26.

Nota: Elaboración propia.

## Anexo 14. Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FORMULA	Escala
<b>Independiente</b> "metodología 5S"	Es una herramienta dividida en 5 etapas que se deben seguir en un orden establecido lo que promueve a la toma de conciencia y a inculcar en los trabajadores valores a seguir, lo que conlleva a una mejora en el ambiente de trabajo, disminución de accidente laborales y a la detección de desperdicios que no agregan valor a la empresa. (Hernández Urbano 2018)	Es una herramienta de calidad del cual permite una organización de los trabajos en base al orden, la limpieza y la clasificación lo que conlleva a la mejora de la productividad, esta herramienta no es discriminatoria dentro de una empresa, al contrario, promueve la participación de todos los trabajadores y todos los niveles.	SEIRI	Áreas Clasificadas	$\frac{\text{Áreas identificadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	Razón
			SEITON	Áreas ordenadas	$\frac{\text{Áreas desordenadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	Razón
			SEISO	Áreas limpias	$\frac{\text{Limpieza de áreas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	Razón
			SEIKETSU	Estándares	$\frac{\text{Estandares obtenidos}}{\text{Estandares esperados}} \times 100$	Razón
			SHITSUKE	Disciplina	$\frac{\text{Disciplina obtenidos}}{\text{Disciplina esperados}} \times 100$	Razón
<b>Dependiente</b> Productividad	Es la capacidad de lograr objetivos midiendo la eficiencia mediante el empleo de factores productivos, la productividad puede entenderse como la cantidad de producto por unidad de trabajo. (Hernández Urbano 2018)	La productividad tiene como objetivo medir la eficiencia de la producción y de los recursos empleados en el proceso, la productividad está asociada a la eficiencia, eficacia tanto del proceso como del personal involucrado en ello, todo representado mediante indicadores.	Eficiencia	Eficiencia	$100 - \frac{\text{Kilos reprocesados por proyecto}}{\text{Kilos fabricados por proyectos}} \times 100$	Razón
			Eficacia	Eficacia	$100 - \frac{\text{Dias de atraso del proyecto}}{\text{Dias programados del proyectos}} \times 100$	Razón

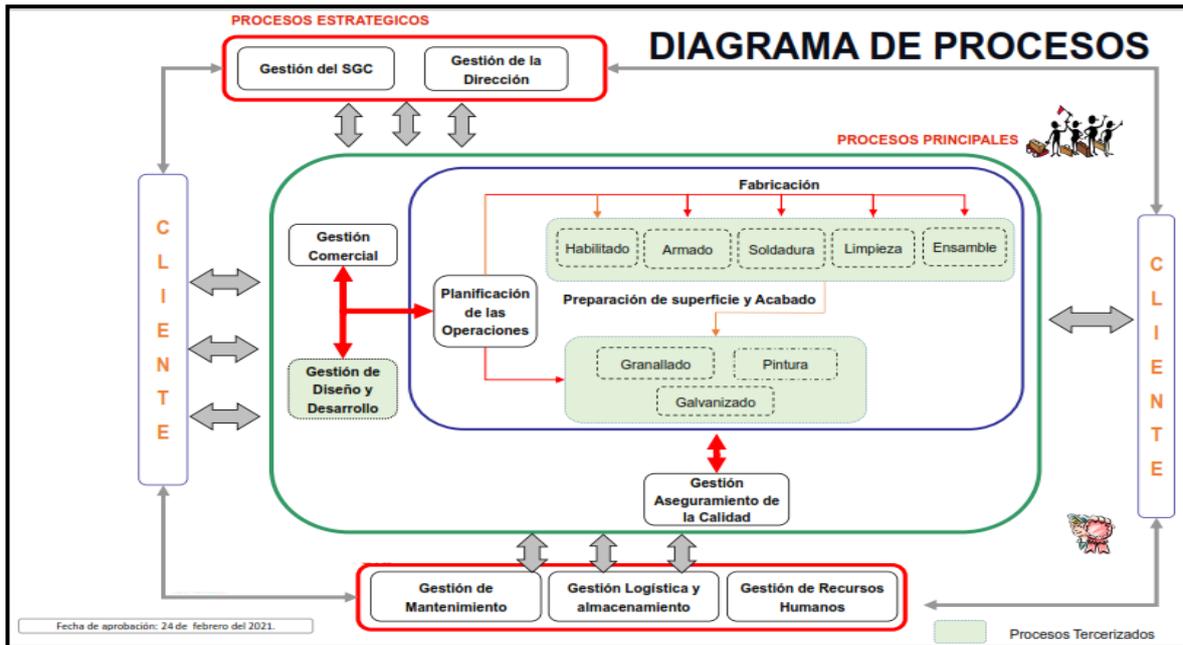
Nota: indicadores a emplear para el análisis.

## Anexo 15. Técnica e instrumento de recolección de datos.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
5S	SEIRI (clasificar)	$\frac{\text{Áreas identificadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	observación	Guía de observación
	SEITON (ordenar)	$\frac{\text{Áreas desordenadas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	observación	Guía de observación
	SEISO (limpieza)	$\frac{\text{Limpieza de áreas}}{\text{Total de áreas}} \times 100$	observación	Guía de observación
	SEIKETSU (estandarización)	$\frac{\text{Estandares obtenidos}}{\text{Estandares esperados}} \times 100$	observación encuesta	Guía de observación Guía de encuesta
	SHITSUKE (disciplina)	$\frac{\text{Disciplina obtenidos}}{\text{Disciplina esperados}} \times 100$	observación encuesta	Guía de observación Guía de encuesta
Productividad	Eficiencia	$100 - \frac{\text{kilos de MP reprocesada por proyecto}}{\text{Total de MP por proyecto}} \times 100$	Análisis documental	Guía de análisis documental
	Eficacia	$100 - \frac{\text{Días de atraso del proyecto}}{\text{Días programados del proyecto}} \times 100$	Análisis documental	Guía de análisis documental

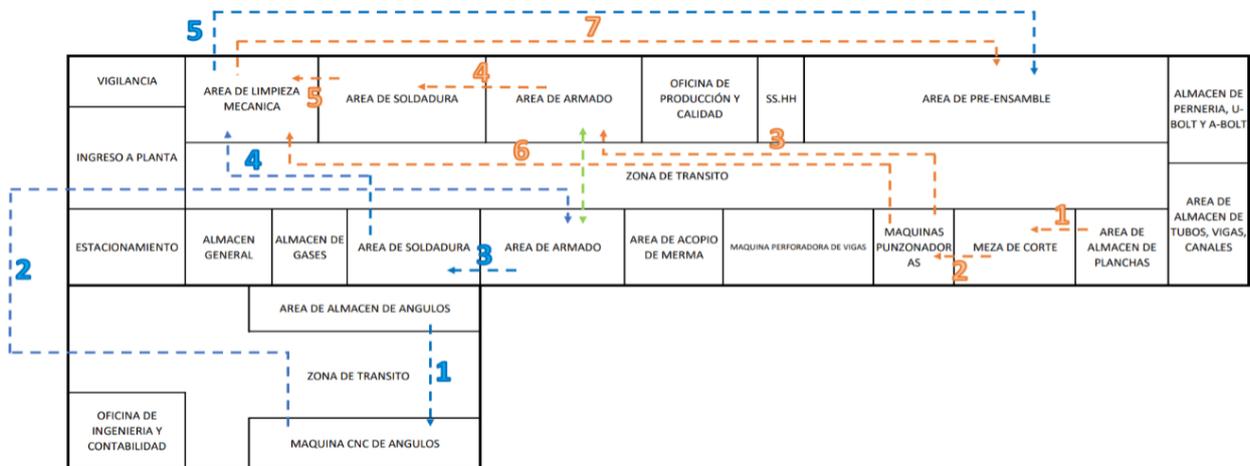
Nota: se emplearán 3 tipos diferentes de guía para el análisis de los indicadores.

## Anexo 16. Diagrama de Proceso



Nota: diagrama de proceso obtenido de la empresa.

## Anexo 17. Flujo de Proceso de Fabricación de Estructura



Nota: elaboración propia.

**Anexo 18. Guía de observación de la 1S**

Guía de Observación	<b>Auditoria primera "S"</b> <b>CLASIFICAR</b>				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-01
Responsable Comité		Fecha	Área	Sub-área	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
<b>Clasificar</b>	1. Existen maquinas o equipos que no están siendo utilizadas mientras se realiza otra actividad.				
	2. Existen criterios para determinar lo que es necesario y lo que no es necesario.				
	3. Todos los equipos y herramientas con las que cuenta la empresa están operativos e identificados.				
	4. Las zonas de trabajo y acopio de merma se encuentran identificadas y visibles				
	5. Los materiales de producción se encuentran identificados para saber su uso y a que proyecto pertenece				
	Puntaje en Ordenar:				
<b>Sustento fotográfico</b>					
<b>ITEM 1</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 2</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 3</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 4</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 5</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				

## Anexo 19. Guía de observación de la 2S

Guía de Observación	Auditoria segunda "S"				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-02
	ORDENAR				
Responsable Comité		Fecha	Área	Sub-área	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
Ordenar	1. Se tiene el hábito de dejar las cosas en su lugar después de ser utilizadas.				
	2. Los desechos, la chatarra y los saldos se encuentran en sus zonas asignadas				
	3. Se dispone de un espacio adecuado para el material en proceso				
	4. Las zonas de trabajo se encuentran ordenadas, así como las áreas de almacenamiento de materia prima.				
	5. El personal trabaja dentro de su zona de trabajo respetando los límites de su área y los espacios de tránsito.				
	Puntaje en Ordenar:				
Sustento fotográfico					
ITEM 1	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
ITEM 2	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
ITEM 3	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
ITEM 4	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
ITEM 5	Colocar imagen				
	Escribir comentario				

**Anexo 20. Guía de observación de la 3S**

Guía de Observación	Auditoria tercera "S"				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-03
	LIMPIAR				
Responsable Comité		Fecha	Área	Sub-área	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
<b>Limpiar</b>	1. Las máquinas y herramientas se encuentran libres de suciedad y grasa				
	2. Las zonas de trabajo se encuentran libre de residuos, saldos y chatarra				
	3. Los trabajadores realizan la limpieza de su zona de trabajo al finalizar su turno				
	4. Se cuenta con un personal a cargo que supervise la actividad de limpieza				
	5. Se tiene los suficientes implementos para realizar la limpieza				
	Puntaje en Limpiar:				
Sustento fotográfico					
<b>ITEM 1</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 2</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 3</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 4</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 5</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				

**Anexo 21. Guía de observación de la 4S**

Guía de Observación	Auditoria cuarta "S"				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-04
	ESTANDARIZAR				
Responsable Comité		Fecha	Área	Sub-área	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	Se verifica que se respeten las áreas asignadas para la labor indicada				
	Se verifica que se conserve el orden y limpieza en zona de materia prima y en todas las áreas de producción.				
	Se continúa inculcando al personal con las campañas para mantener los 3 pilares				
	Se realizan auditorías a todas las subáreas de producción.				
	Se asignaron responsabilidades de verificación de clasificación, orden y limpieza de las áreas				
	Puntaje en Estandarizar:				
<b>Sustento fotográfico</b>					
<b>ITEM 1</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 2</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 3</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 4</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 5</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				

**Anexo 22. Guía de observación de la 5S**

Guía de Observación	Auditoria quinta "S"				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-05
Responsable Comité		Fecha	Área	Sub-área	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	Se respeta la clasificación, el orden y limpieza de las áreas mediante evaluaciones periódicas.				
	Los procedimientos de actividades de las 5s son conocidos.				
	Los materiales, residuos y saldos son trasladados a sus respectivas zonas después de terminar con la actividad				
	En las zonas de trabajo solo existen lo necesario para realizar sus actividades				
	Toda herramienta y equipo que no se utilice, malogrado e inoperativo es devuelto de manera inmediata a mantenimiento				
	Puntaje en Disciplina:				
<b>Sustento fotográfico</b>					
<b>ITEM 1</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 2</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 3</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 4</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				
<b>ITEM 5</b>	Colocar imagen				
	Escribir comentario				

## Anexo 23. Cuestionario 4S

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal	Cargo	Fecha	Área	Sub-área	
<b>Criterios de evaluación</b>	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				
	4. ¿Respeta las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				
	4. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				
	9. ¿Le realizan auditorías en su área?				
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				
Puntaje en Estandarizar:					
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 2</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 3</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 4</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 5</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 6</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 7</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 8</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 9</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 10</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				

## Anexo 24. Cuestionario 5S

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal	Cargo	Fecha	Área	Sub-área	
<b>Criterios de evaluación</b>	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				
Puntaje en Disciplina:					
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 2</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 3</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 4</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 5</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 6</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 7</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 8</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 9</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				
<b>ITEM 10</b>	<a href="#">Escribir comentario</a>				

**Anexo 25. Guía de materia prima**

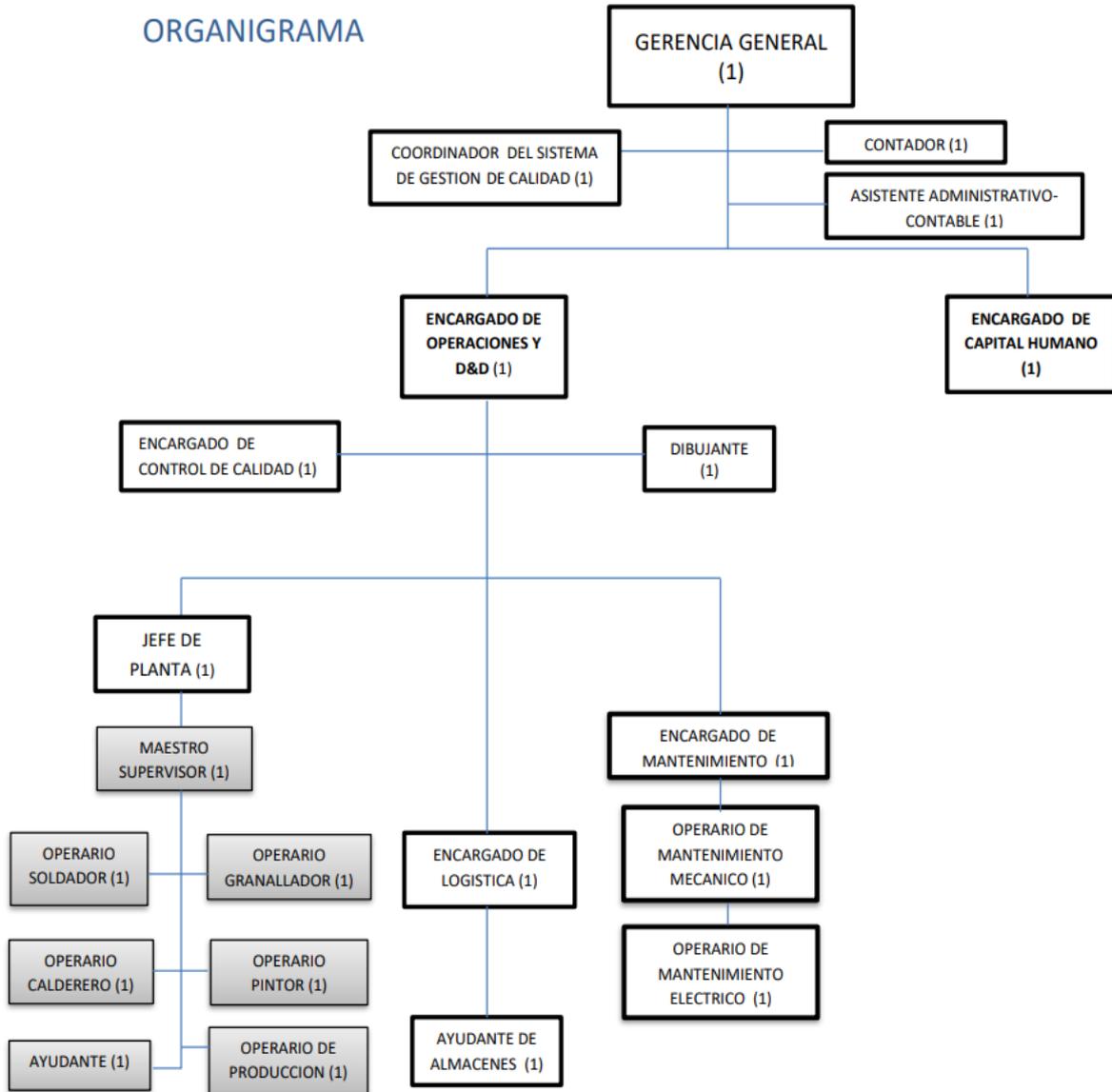
Guía de análisis documental	<b>EFICIENCIA DE LA MATERIA PRIMA POR PROYECTO</b>				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GD-01
<b>Responsable Comité</b>		<b>Fecha</b>	<b>Área</b>	<b>Sub-área</b>	
Formato del documento	1= Archivo en Excel	2= Archivo en Word	3= Archivo en PDF	4= Planos	5= Documentos físicos
Tipo de documento	1= Base de datos	2= Informe documentario	3=Registro documentario		
Fecha de documento	De 01/01/2022	Hasta 31/05/2022			
Nombre del documento	Formato del documento	Tipo del documento	Contenido		
<a href="#">Escribir</a>	<a href="#">Escribir</a>	<a href="#">Escribir</a>	1. <a href="#">Escribir</a>		
			2. <a href="#">Escribir</a>		
			3. <a href="#">Escribir</a>		
			4. <a href="#">Escribir</a>		
<b>Indicador de desarrollo</b>					
$100\% - \left( \frac{\text{kilos reprocesados por proyecto}}{\text{Kilos fabricados por proyecto}} \times 100 \right)$					
<b>Observaciones</b>	<a href="#">Escribir observaciones</a>				

**Anexo 26. Guía de cumplimiento de entrega de proyecto**

Guía de análisis documental	<b>EFICACIA DEL CUMPLIMIENTO DE ENTREGA POR PROYECTO</b>				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GD-02
<b>Responsable Comité</b>		<b>Fecha</b>	<b>Área</b>	<b>Sub-área</b>	
Formato del documento	1= Archivo en Excel	2= Archivo en Word	3= Archivo en PDF	4= Planos	5= Documentos físicos
Tipo de documento	1= Base de datos	2= Informe documentario	3=Registro documentario		
Fecha de documento	De 01/01/2022	Hasta 31/05/2022			
Nombre del documento	Formato del documento	Tipo del documento	Contenido		
<a href="#">Escribir</a>	<a href="#">Escribir</a>	<a href="#">Escribir</a>	1. <a href="#">Escribir</a>		
			2. <a href="#">Escribir</a>		
			3. <a href="#">Escribir</a>		
			4. <a href="#">Escribir</a>		
<b>Indicador de desarrollo</b>					
$100\% - \left( \frac{\text{Días de atraso del proyecto}}{\text{Días programados del proyecto}} \times 100 \right)$					
<b>Observaciones</b>	<a href="#">Escribir observaciones</a>				

## Anexo 27. Estructura de la organización

### ORGANIGRAMA



## Anexo 28. Procesos para la fabricación de estructuras



*Nota:* la empresa cuenta con 5 etapas dentro de nuestro proceso de producción.

## Anexo 29. Áreas de trabajo dentro de la organización



*Nota:* se identifican 2 áreas importantes dentro de la empresa los cuales son el área de habilitado y amado o fabricación

### Anexo 30. Despiece de una estructura metálica



*Nota:* imágenes tomadas como referencia de un proyecto en ejecución.

## Anexo 31. Cronograma de Implementación de las 5S

Etapas	PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE LAS 5S	FECHA DE INICIO	DURANCION EN DIAS	FECHA DE FIN
Aprobación del método	Dar a conocer a la gerencia general el proceso de implementación de las 5s	4/07/2022	1	4/07/2022
	Crear el comité de las 5s, integrado necesariamente por la alta dirección	5/07/2022	3	7/07/2022
	Asignar una oficina dedicada a la implementación y mejora de las 5S	8/07/2022	2	9/07/2022
Planificación	Asignar responsabilidades a cada integrante del comité de las 5s.	11/07/2022	1	11/07/2022
	Dar a conocer los objetivos que se quieren lograr con la implementación 5s	12/07/2022	1	12/07/2022
	Realizar la planificación de la implementación de las 5s	13/07/2022	3	15/07/2022
	Primera capacitación de introducción de las 5s para todo el personal.	16/07/2022	1	16/07/2022
Preparación	Nombrar a una persona responsable por cada área de la empresa.	16/07/2022	1	16/07/2022
	Promover campañas que resalten los beneficios de la implementación de las 5s	18/07/2022	2	19/07/2022
	Realizar una auditoría al área para conocer la situación actual	19/07/2022	2	20/07/2022
	Segunda capacitación sobre el proceso de implementación de las 5s	21/07/2022	1	21/07/2022
	Promover campañas que resalten los beneficios de la implementación de las 5s	22/07/2022	2	23/07/2022
	Tercera capacitación de inicio de implementación de la primera "S"	25/07/2022	1	25/07/2022
	Identificación de las cosas innecesarias dentro de cada área. (Aplicación de la tarjeta roja).	26/07/2022	3	30/07/2022
1S: Seiri (Clasificar)	Evaluar los elementos puestos con tarjeta roja para aplicar el tratamiento adecuado.	1/08/2022	6	6/08/2022
	Auditar los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la primera "S"	3/08/2022	6	9/08/2022
	Cuarta capacitación de inicio de implementación de la segunda "S"	10/08/2022	1	10/08/2022
2S: Seiton (Ordenar)	Identificar las zonas donde se colocarán las herramientas y materiales	11/08/2022	2	12/08/2022
	Señalar las zonas identificadas con letreros	13/08/2022	5	18/08/2022
	Ordenar las herramientas y materiales según sus zonas asignadas	16/08/2022	7	23/08/2022
	Auditar los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la segunda "S".	19/08/2022	6	25/08/2022
3S: Seiso (Limpieza)	Quinta capacitación de inicio de implementación de la tercera "S"	26/08/2022	1	26/08/2022

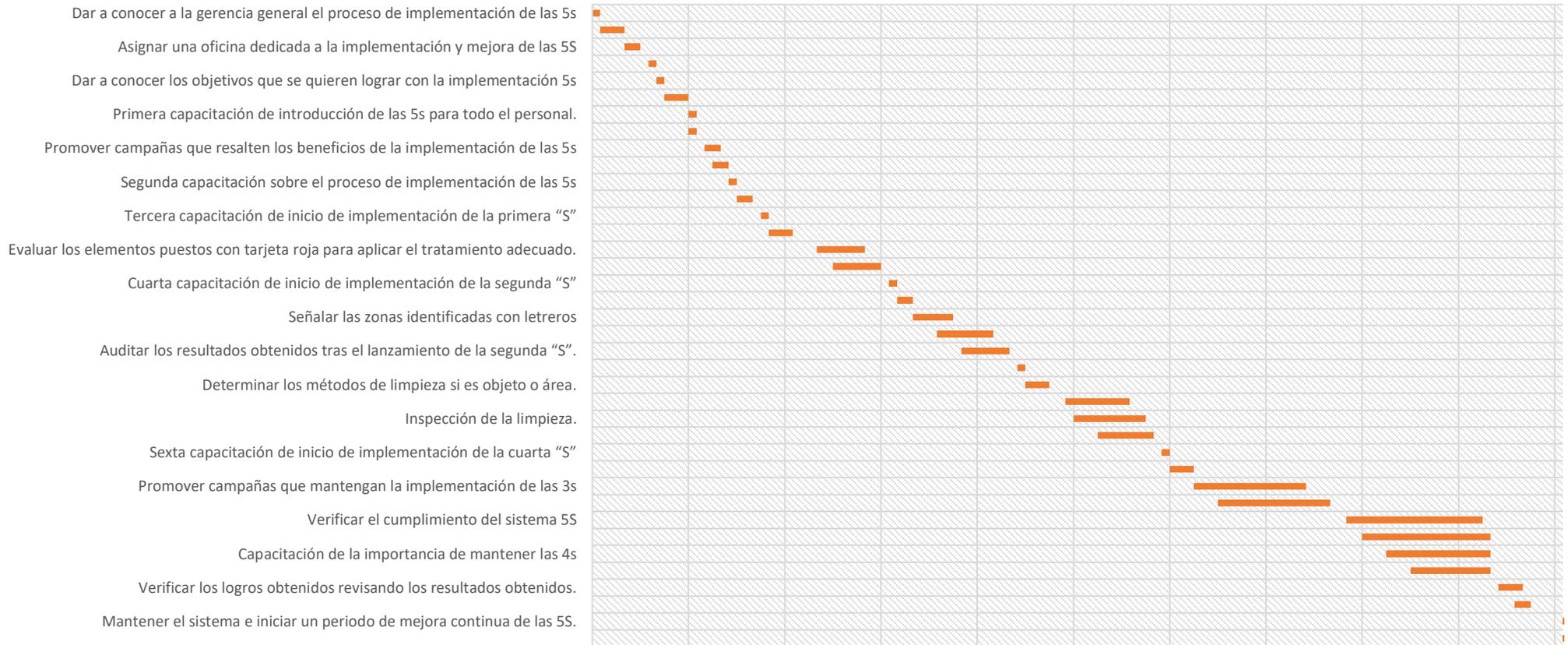
	Determinar los métodos de limpieza si es objeto o área.	27/08/2022	3	31/08/2022
	Realizar la limpieza según le corresponda a cada colaborador.	1/09/2022	8	10/09/2022
	Inspección de la limpieza.	2/09/2022	9	12/09/2022
	Auditar los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la tercera "S".	5/09/2022	7	12/09/2022
	Sexta capacitación de inicio de implementación de la cuarta "S"	13/09/2022	1	13/09/2022
4S: Seiketsu (Estandarizar)	Realizar cronograma de responsabilidades al personal para mantener los 3 primeros pilares	14/09/2022	3	16/09/2022
	Promover campañas que mantengan la implementación de las 3s	17/09/2022	14	3/10/2022
	Auditar los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la 4S.	20/09/2022	14	5/10/2022
	Verificar el cumplimiento del sistema 5S	6/10/2022	17	26/10/2022
	Promover campañas que mantengan la implementación de las 4s.	8/10/2022	16	26/10/2022
5S: Shitsuke (Disciplina)	Capacitación de la importancia de mantener las 4s	11/10/2022	13	25/10/2022
	Creación de manual de bolsillo 5S para inculcar disciplina de mantenimiento	14/10/2022	10	25/10/2022
	Verificar los logros obtenidos revisando los resultados obtenidos.	25/10/2022	3	26/10/2022
	Definir nuevos objetivos con alcances más elevados.	27/10/2022	2	29/10/2022
Análisis y Mejora	Mantener el sistema e iniciar un periodo de mejora continua de las 5S.	2/11/2022	1	2/11/2022
	<b>Fin de la implementación</b>	2/11/2022	1	2/11/2022

*Nota:* cronograma realizado a partir de la OATS Perú.

## Anexo 32. Diagrama de Gantt del desarrollo de las 5S

### DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE LAS 5S

4/07/2022 16/07/2022 28/07/2022 9/08/2022 21/08/2022 2/09/2022 14/09/2022 26/09/2022 8/10/2022 20/10/2022 1/11/2022



Nota: elaboración propia

**Anexo 33. Datos pre experimental de la 1S.**

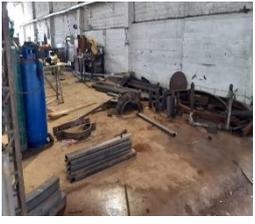
<b>Guía de Observación</b>	<b>Auditoria primera "S"</b>				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-01
	<b>Responsible Comité</b> <b>Luis Calvo Arimana</b>		<b>Fecha</b> <b>20/06/22</b>	<b>Área</b> <b>Producción</b>	<b>Sub-área</b> <b>Habilitado /</b> <b>Fabricación</b>
<b>Criterios de evaluación</b>	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	<b>Detalle a observar</b>				<b>Puntaje</b>
<b>Clasificar</b>	1. Existen maquinas o equipos que no están siendo utilizadas mientras se realiza otra actividad.				2
	2. Existen criterios para determinar lo que es necesario y lo que no es necesario.				2
	3. Todos los equipos y herramientas con las que cuenta la empresa están operativos e identificados.				2
	4. Las zonas de trabajo y acopio de merma se encuentran identificadas y visibles				2
	5. Los materiales de producción se encuentran identificados para saber su uso y a que proyecto pertenece				1
	Puntaje en Clasificación:				9
<b>Sustento fotográfico</b>					
<b>ITEM 1</b>					
	Se observa que el equipo oxicorte que no se esta empleando, se encuentra en medio del pre-ensamble del monopoló.				
<b>ITEM 2</b>					
	Se observa que los retazos de planchas estan apiladas una sobre otra, sin determinar cuales aun se pueden emplear para otros proyectos o cuales no.				

<p><b>ITEM 3</b></p>	
	<p>Las maquinas herramientas empleadas no están identificadas, ni separadas entre las que están en condiciones y las que no.</p>
<p><b>ITEM 4</b></p>	
	<p>No hay alguna identificación que indique que el área es punto de acopio de merma.</p>
<p><b>ITEM 5</b></p>	
	<p>No existe una marca o identificación que indique que dicha materia prima pertenece a algún proyecto.</p>

*Nota:* elaboración propia.

### Anexo 34. Datos pre experimental de la 2S

Guía de Observación	Auditoria segunda "S" ORDENAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-02
	Responsable Comité Luis Calvo Arimana	Fecha 20/06/22	Área Producción	Sub-área Habilitado / Fabricación	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
Ordenar	1. Se tiene el hábito de dejar las cosas en su lugar después de ser utilizadas.				1
	2. Los desechos, la chatarra y los saldos se encuentran en sus zonas asignadas				1
	3. Se dispone de un espacio adecuado para el material en proceso				2
	4. Las zonas de trabajo se encuentran ordenadas, así como las áreas de almacenamiento de materia prima.				1
	5. El personal trabaja dentro de su zona de trabajo respetando los límites de su área y los espacios de tránsito.				1
	Puntaje en Ordenar:				6
Sustento fotográfico					
ITEM 1					
	Las maquinas no fueron puestas en su sitio al término de la jornada laboral.				
ITEM 2					
	Las mermas no se encuentran en los puntos de acopio, estas se encuentran al costado de la maquinas o áreas de trabajos.				
ITEM 3	 				
	Debido al desorden con el que se trabaja el espacio queda insuficiente.				

<b>ITEM 4</b>	
	Se evidencian desorden en las áreas de producción y almacén.
<b>ITEM 5</b>	
	No hay una delimitación del área de tránsito, por tal motivo las estructuras o material habilitado están distribuidos en planta.

*Nota:* elaboración propia.

### Anexo 35. Datos pre experimentales de la 3S

Guía de Observación	Auditoria tercera "S" LIMPIAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-03
	Responsable Comité Luis Calvo Arimana	Fecha 20/06/22	Área Producción	Sub-área Habilitado / Fabricación	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
Limpiar	1. Las máquinas y herramientas se encuentran libres de suciedad y grasa				2
	2. Las zonas de trabajo se encuentran libre de residuos, saldos y chatarra				1
	3. Los trabajadores realizan la limpieza de su zona de trabajo al finalizar su turno				1
	4. Se cuenta con un personal a cargo que supervise la actividad de limpieza				1
	5. Se tiene los suficientes implementos para realizar la limpieza				2
	Puntaje en Limpiar:				7
<b>Sustento fotográfico</b>					
ITEM 1					
	Las maquinas tienen presencia de merma de los destajes realizados, así como aceite desparramado en el piso.				
ITEM 2					
	Se observa que el área de trabajo se encuentra sucia, con restos de polvo metálico producto de los cortes a la materia prima.				
ITEM 3					
	Los operarios al termino de las jornadas no realizan la limpieza de su área de trabajo.				

<b>ITEM 4</b>	
	No hay personal a cargo de capacitar o verificar la limpieza realizada
<b>ITEM 5</b>	
	No se cuenta con suficientes implementos de limpieza, y con las que se cuentan no están en óptimas condiciones

Nota: elaboración propia.

**Anexo 36. Datos pre experimentales de la 4S**

Guía de Observación	Auditoria cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-04
Responsable Comité Luis Calvo Arimana		Fecha 20/06/22	Área Producción	Sub-área Habilitado / Fabricación	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. Se verifica que se respeten las áreas asignadas para la labor indicada				1
	2. Se verifica que se conserve el orden y limpieza en zona de materia prima y en todas las áreas de producción.				1
	3. Se continúa inculcando al personal con las campañas para mantener los 3 pilares				1
	4. Se realizan auditorías a todas las subáreas de producción.				1
	5. Se asignaron responsabilidades de verificación de clasificación, orden y limpieza de las áreas				1
	Puntaje en Estandarizar:				5
Sustento fotográfico					
<b>ITEM 1</b>					
Se puede observar que no se respeta las áreas asignadas, ya que descargaron la MP al frente de la maquina CNC					
<b>ITEM 2</b>	 				
Aun no se logra obtener el orden y la limpieza en las áreas.					
<b>ITEM 3</b>					
Se brinda conocimiento sobre hábitos de limpieza, pero el personal se les complica adecuarse.					

<b>ITEM 4</b>	
	Se observan leves mejoras de ordenamiento de los elementos habilitados, pero aún persiste la falta de limpieza. En soldadura aún persiste la falta de orden y limpieza.
<b>ITEM 5</b>	
	No hay asignación de responsabilidades para verificar el cumplimiento de las 3 primeras S.

*Nota:* elaboración propia.

**Anexo 37. Datos pre experimentales de la 5S**

<b>Guía de Observación</b>	<b>Auditoria quinta "S"</b>				Fecha:21/06/22
	<b>DISCIPLINA</b>				Versión: 00
	Responsable Comité Luis Calvo Arimana		Fecha 20/06/22	Área Producción	Sub-área Habilitado / Fabricación
<b>Criterios de evaluación</b>	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	<b>Detalle a observar</b>				<b>Puntaje</b>
<b>Disciplina</b>	1. Se respeta la clasificación, el orden y limpieza de las áreas mediante evaluaciones periódicas.				1
	2. Los procedimientos de actividades de las 5s son conocidos.				1
	3. Los materiales, residuos y saldos son trasladados a sus respectivas zonas después de terminar con la actividad				1
	4. En las zonas de trabajo solo existen lo necesario para realizar sus actividades				1
	5. Toda herramienta y equipo que no se utilice, malogrado e inoperativo es devuelto de manera inmediata a mantenimiento				1
	Puntaje en Disciplina:				5
<b>Sustento fotográfico</b>					
<b>ITEM 1</b>					
	Aun no se respetan el orden y la limpieza, debido a que no se realiza inspecciones periódicas				
<b>ITEM 2</b>					
	Los procedimientos aun no son conocidos, ya que el personal sigue trabajando en desorden.				

<p><b>ITEM 3</b></p>	
	<p>Se observa que se sigue trabajando con áreas sucias, donde se encuentran mermas de aceros y maquinas herramientas tiradas.</p>
<p><b>ITEM 4</b></p>	
	<p>Se observa que en las áreas de trabajo hay materiales en los suelos, dificultando las labores productivas</p>
<p><b>ITEM 5</b></p>	
	<p>Las herramientas son devueltas, pero no se tienen los debidos cuidados u clasificación de los mismos.</p>

*Nota:* elaboración propia.

### Anexo 38. Guía de encuesta aplicada a los trabajadores 4S

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal Jerry Manzanares	Cargo Operario	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Armado	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				2
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				1
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				1
	4. ¿Respeto las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				1
	5. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				3
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				1
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				1
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				1
	9. ¿Le realizan auditorías a su área?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Estandarizar:				13	
Respuestas complementarias					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal Carlos Meza	Cargo Jefe de Planta	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Producción	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
Estandarizar	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				2
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				1
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				1
	4. ¿Respetas las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				1
	5. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				2
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				1
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				1
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				1
	9. ¿Le realizan auditorías a su área?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Estandarizar:					12
Respuestas complementarias					
ITEM 1	Sin comentarios				
ITEM 2	Sin comentarios				
ITEM 3	Sin comentarios				
ITEM 4	Sin comentarios				
ITEM 5	Sin comentarios				
ITEM 6	Sin comentarios				
ITEM 7	Sin comentarios				
ITEM 8	Sin comentarios				
ITEM 9	Sin comentarios				
ITEM 10	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal Uvilberto Muñoz	Cargo Operario	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Habilitado	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				1
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				1
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				1
	4. ¿Respetas las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				1
	5. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				2
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				1
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				1
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				1
	9. ¿Le realizan auditorías a su área?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Estandarizar:					11
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal Noe Huamani	Cargo Soldador	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Soldadura	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				1
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				1
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				1
	4. ¿Respetas las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				1
	5. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				3
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				1
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				1
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				1
	9. ¿Le realizan auditorías a su área?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Estandarizar:					12
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal Benji Espinoza	Cargo Operario	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Habilitado	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				1
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				1
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				1
	4. ¿Respetas las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				1
	5. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				3
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				1
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				1
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				1
	9. ¿Le realizan auditorías a su área?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Estandarizar:					12
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal José Guerrero	Cargo Operario	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Armador	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				2
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				1
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				1
	4. ¿Respetas las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				1
	5. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				3
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				1
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				1
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				1
	9. ¿Le realizan auditorías a su área?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Estandarizar:					13
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal Ascón Rodríguez	Cargo Soldador	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Soldadura	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				1
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				1
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				1
	4. ¿Respeto las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				1
	5. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				2
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				1
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				1
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				1
	9. ¿Le realizan auditorías a su área?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Estandarizar:					11
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario cuarta "S" ESTANDARIZAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-01
Nombre del Personal Eber More	Cargo Soldador / Armado	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Soldadura / Armadura	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. ¿Verifica que el área donde se encuentra laborando se encuentre limpia?				2
	2. ¿Cumple con el orden de las herramientas y equipos, es decir que se mantenga cada cosa en su lugar?				1
	3. ¿Verifica que su estación de trabajo cuente con las herramientas y equipos necesarios para el trabajo que va a realizar?				1
	4. ¿Respetas las áreas que se le ha asignado para sus actividades diarias?				1
	5. ¿Cumple en realizar la limpieza de sus equipos y herramientas?				2
	6. ¿Conserva el orden y limpieza en su estación de trabajo?				1
	7. ¿Mantiene su área libre de residuos, chatarra y saldos de otros materiales?				1
	8. ¿Se siente concientizado con las campañas para mantener los 3 pilares?				1
	9. ¿Le realizan auditorías a su área?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Estandarizar:					12
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

## Anexo 39. Guía de encuesta aplicada a los trabajadores 5S

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal Jerry Manzanares	Cargo Operario	Fecha 13/07/22	Área Producción	Sub-área Armador	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				1
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				1
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				2
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				1
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				5
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				3
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				1
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				1
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Disciplina:					17
<b>Respuestas complementarias</b>					
ITEM 1	Sin comentarios				
ITEM 2	Sin comentarios				
ITEM 3	Sin comentarios				
ITEM 4	Sin comentarios				
ITEM 5	Sin comentarios				
ITEM 6	Sin comentarios				
ITEM 7	Sin comentarios				
ITEM 8	Sin comentarios				
ITEM 9	Sin comentarios				
ITEM 10	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal Carlos Meza	Cargo Jefe de Planta	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Producción	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				1
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				1
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				1
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				1
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				4
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				1
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				1
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				1
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Disciplina:					13
<b>Respuestas complementarias</b>					
ITEM 1	Sin comentarios				
ITEM 2	Sin comentarios				
ITEM 3	Sin comentarios				
ITEM 4	Sin comentarios				
ITEM 5	Sin comentarios				
ITEM 6	Sin comentarios				
ITEM 7	Sin comentarios				
ITEM 8	Sin comentarios				
ITEM 9	Sin comentarios				
ITEM 10	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal Uvilberto Muñoz	Cargo Operario	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Habilitado	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				1
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				1
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				2
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				1
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				5
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				1
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				1
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				1
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Disciplina:					15
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal Noe Huamani	Cargo Soldador	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Soldadura	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				1
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				1
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				2
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				1
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				3
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				3
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				1
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				1
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Disciplina:					15
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal Benji Espinoza	Cargo Operario	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Habilitado	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				1
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				1
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				2
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				1
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				3
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				1
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				1
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				1
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Disciplina:					13
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal José Guerrero	Cargo Operario	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Armador	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				1
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				1
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				1
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				1
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				5
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				1
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				1
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				1
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Disciplina:				14	
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal Ascón Rodríguez	Cargo Soldador	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Soldadura	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				1
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				1
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				1
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				1
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				5
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				1
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				1
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				1
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Disciplina:					14
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

Guía de Encuesta	Cuestionario quinta "S" DISCIPLINA				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GE-02
Nombre del Personal Eber More	Cargo Soldador / Armado	Fecha 13/07/2022	Área Producción	Sub-área Soldadura / Armadura	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Disciplina</b>	1. ¿Ha evidenciado que se realicen evaluaciones periódicas para verificar que se mantenga la clasificación, el orden y limpieza?				1
	2. ¿Conoce cuál es el procedimiento de las 5s?				1
	3. ¿Mantiene los materiales, residuos y saldos en sus respectivas zonas después de terminar con la actividad?				2
	4. ¿Tiene definido que solo debe existir lo necesario para realizar sus actividades en su zona de trabajo?				1
	5. ¿Es consciente que trabajar con herramientas y equipo que no se encuentren operativos conlleva a un gran riesgo?				4
	6. ¿Conserva equipos operativos en su zona de trabajo y todo lo que no utilice lo devuelve de manera inmediata a mantenimiento?				3
	7. ¿Se verifica las funciones de los responsables de la implementación 5s?				1
	8. ¿Se continúa concientizando con campañas los 3 pilares?				1
	9. ¿Los procedimientos son revisados y actualizados regularmente?				1
	10. ¿Se siente comprometido con la implementación de las 5s?				1
Puntaje en Disciplina:					16
<b>Respuestas complementarias</b>					
<b>ITEM 1</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 2</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 3</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 4</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 5</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 6</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 7</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 8</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 9</b>	Sin comentarios				
<b>ITEM 10</b>	Sin comentarios				

## Anexo 40. Registro documental de Eficiencia Materia Prima

<b>Guía de análisis documental</b>	<b>EFICIENCIA DE LA MATERIA PRIMA POR PROYECTO</b>			Fecha:21/06/22
				Versión: 00
				Código: ARE-GD-01
<b>Responsable Comité</b>		<b>Fecha</b>	<b>Área</b>	<b>Sub-área</b>
Luis Calvo Arimana		21/06/22	Producción	XXX
<b>Formato del documento</b>	1= Archivo en Excel	2= Archivo en Word	3= Archivo en PDF	4= Planos 5= Document os físicos
<b>Tipo de documento</b>	1= Base de datos	2= Informe documentario	3=Registro documentario	
<b>Fecha de documento</b>	De 01/01/2022	Hasta 31/05/2022		
<b>Nombre del documento</b>	Formato del documento	Tipo del documento	Contenido	
<b>Matriz de calidad</b>	1	1	1.Nombre del Cliente	
			2.Número de orden de trabajo	
			3.Nombre del proyecto	
			4.Tipo de estructura	
			5.Área de los componentes	
			6.Pesos de los componentes	
			7.Codigos reprocesados	
<b>Indicador de desarrollo</b>				
$100\% - \left( \frac{\text{kilos reprocesados por proyecto}}{\text{Kilos fabricados por proyecto}} \times 100 \right)$				
<b>Observaciones</b>	De la base de datos del archivo de Excel se tomó la información relevante para obtener la eficiencia de la materia prima			

Nota: elaboración propia.

## Anexo 41. Registro documental de Eficacia

<b>Guía de análisis documental</b>	<b>EFICACIA DEL CUMPLIMIENTO DE ENTREGA POR PROYECTO</b>				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GD-02
<b>Responsable Comité</b> Luis Calvo Arimana		<b>Fecha</b> 21/06/22	<b>Área</b> Producción	<b>Sub-área</b> XXX	
<b>Formato del documento</b>	1= Archivo en Excel	2= Archivo en Word	3= Archivo en PDF	4= Planos	5= Documentos físicos
<b>Tipo de documento</b>	1= Base de datos	2= Informe documentario	3=Registro documentario		
<b>Fecha de documento</b>	De 01/01/2022	Hasta 31/05/2022			
<b>Nombre del documento</b>	Formato del documento	Tipo del documento	Contenido		
<b>Planificación de la producción</b>	1	1	1.Nombre del Cliente		
			2.Nombre del proyecto		
			3.Fecha de contrato del proyecto		
			4.Fecha de inicio del proyecto		
			5.Fecha de planificada de término de proyecto		
			6.Fecha real de término del proyecto		
<b>Indicador de desarrollo</b>					
$100\% - \left( \frac{\text{Días de atraso del proyecto}}{\text{Días programados del proyecto}} \times 100 \right)$					
<b>Observaciones</b>	De la base de datos del archivo de Excel se tomó la información relevante para obtener la eficacia del cumplimiento de entrega del proyecto				

Nota: elaboración propia.

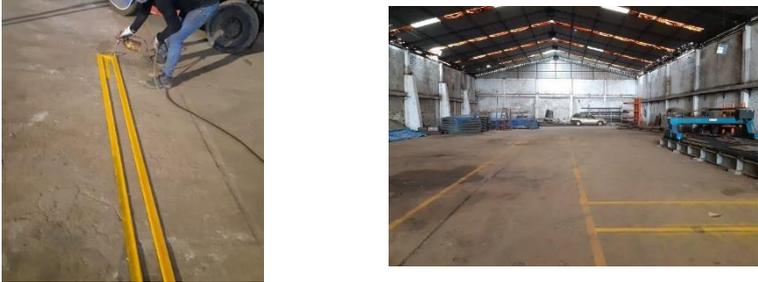
**Anexo 42. Datos post experimentales de la 1S**

<b>Guía de Observación</b>	<b>Auditoria primera "S"</b>				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-01
	<b>Responsable Comité</b> <b>Luis Calvo Arimana</b>		<b>Fecha</b> <b>19/09/22</b>	<b>Área</b> <b>Producción</b>	<b>Sub-área</b> <b>Habilitado /</b> <b>Fabricación</b>
<b>Criterios de evaluación</b>	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	<b>Detalle a observar</b>				<b>Puntaje</b>
<b>Clasificar</b>	1. Existen maquinas o equipos que no están siendo utilizadas mientras se realiza otra actividad.				4
	2. Existen criterios para determinar lo que es necesario y lo que no es necesario.				5
	3. Todos los equipos y herramientas con las que cuenta la empresa están operativos e identificados.				5
	4. Las zonas de trabajo y acopio de merma se encuentran identificadas y visibles				4
	5. Los materiales de producción se encuentran identificados para saber su uso y a que proyecto pertenece				5
	Puntaje en Clasificación:				23
<b>Sustento fotográfico</b>					
<b>ÍTEM 1</b>					
	Se observa que el area de trabajo se encuentra mas ordenada y empleando solo las herramientas necesarias.				
<b>ÍTEM 2</b>					
	Se ubicaron y ordenaron las planchas y demas saldos que aun se pueden emplear en andamios.				

<b>ÍTEM 3</b>	 <p data-bbox="427 450 1342 483">Se realizo el orden y clasificación de las herramientas, así como de los consumibles.</p>
<b>ÍTEM 4</b>	 <p data-bbox="427 734 1225 801">Se procedió a contratar a una empresa que se lleve todos los saldos para posteriormente identificarlos.</p>
<b>ÍTEM 5</b>	 <p data-bbox="427 1061 1321 1128">Se estableció colocar todo material terminado en pallet de madera, debidamente identificado y puesto en un área específica.</p>

**Anexo 43. Datos post experimentales de la 2S**

Guía de Observación	Auditoria segunda "S" ORDENAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-02
Responsable Comité Luis Calvo Arimana		Fecha 03/10/22	Área Producción	Sub-área Habilitado / Fabricación	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
Ordenar	1. Se tiene el hábito de dejar las cosas en su lugar después de ser utilizadas.				4
	2. Los desechos, la chatarra y los saldos se encuentran en sus zonas asignadas				4
	3. Se dispone de un espacio adecuado para el material en proceso				5
	4. Las zonas de trabajo se encuentran ordenadas, así como las áreas de almacenamiento de materia prima.				5
	5. El personal trabaja dentro de su zona de trabajo respetando los límites de su área y los espacios de tránsito.				5
	Puntaje en Ordenar:				23
<b>Sustento fotográfico</b>					
ÍTEM 1					
El personal solo emplea las herramientas necesarias para realizar sus actividades.					
ÍTEM 2					
Las mermas fueron vendidas y posterior a ello se identificó el área de acopio.					

<b>ÍTEM 3</b>	
	Se cuenta con mayor espacio y área para realizar las actividades.
<b>ÍTEM 4</b>	
	El área de trabajo se mantiene limpia y ordenada, a fin de evitar accidentes u obstrucciones.
<b>ÍTEM 5</b>	
	Se realizo el pintado de las zonas peatonales dentro de la empresa, de esta manera el personal realiza sus actividades dentro de sus áreas establecidas.

**Anexo 44. Datos post experimentales 3S**

Guía de Observación	Auditoria tercera "S" LIMPIAR				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-03
	Responsable Comité Luis Calvo Arimana	Fecha 17/10/22	Área Producción	Sub-área Habilitado / Fabricación	
Criterios de evaluación	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
5S	Detalle a observar				Puntaje
Limpiar	1. Las máquinas y herramientas se encuentran libres de suciedad y grasa				4
	2. Las zonas de trabajo se encuentran libre de residuos, saldos y chatarra				4
	3. Los trabajadores realizan la limpieza de su zona de trabajo al finalizar su turno				5
	4. Se cuenta con un personal a cargo que supervise la actividad de limpieza				5
	5. Se tiene los suficientes implementos para realizar la limpieza				5
	Puntaje en Limpiar:				23
<b>Sustento fotográfico</b>					
ÍTEM 1					
	Las maquinas se encuentras en buen estados y totalmente limpias.				
ÍTEM 2					
	El personal realiza la limpieza de su zona de trabajo.				

<p><b>ÍTEM 3</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Se observa que antes de la salida el personal realiza la limpieza de su área.</p>
<p><b>ÍTEM 4</b></p>	 <p>Dentro de las charlas de 5 minutos se tocan temas de orden y limpieza de las áreas de trabajo.</p>
<p><b>ÍTEM 5</b></p>	 <p>Se realizo la compra de tallos para la correcta selección de los desperdicios.</p>

**Anexo 45. Datos post experimentales de la 4S**

Guía de Observación	<b>Auditoria cuarta "S"</b> <b>ESTANDARIZAR</b>				Fecha:21/06/22 Versión: 00 Código: ARE-GO-04
	<b>Responsable Comité</b> Luis Calvo Arimana		<b>Fecha</b> 30/10/22	<b>Área</b> Producción	<b>Sub-área</b> Habilitado / Fabricación
<b>Criterios de evaluación</b>	1= Nunca	2= Casi nunca	3= A veces	4= Casi siempre	5= Siempre
<b>5S</b>	Detalle a observar				Puntaje
<b>Estandarizar</b>	1. Se verifica que se respeten las áreas asignadas para la labor indicada				4
	2. Se verifica que se conserve el orden y limpieza en zona de materia prima y en todas las áreas de producción.				5
	3. Se continúa inculcando al personal con las campañas para mantener los 3 pilares				5
	4. Se realizan auditorías a todas las subáreas de producción.				5
	5. Se asignaron responsabilidades de verificación de clasificación, orden y limpieza de las áreas				5
	Puntaje en Estandarizar:				24
<b>Sustento fotográfico</b>					
<b>ÍTEM 1</b>					
	Se verifica que el personal respeta el área asignada para realizar sus labores, manteniendo el orden y la limpieza.				
<b>ÍTEM 2</b>					
	Se observa que el personal conserva el orden y la limpieza cuando realiza sus labores				

<p><b>ÍTEM 3</b></p>	
	<p>Al personal se le capacita constantemente en el mantenimiento de los tres primeros pilares.</p>
<p><b>ÍTEM 4</b></p>	
	<p>En las auditorías realizadas, se halló que los pisos para tránsito peatonal se encontraron en pésimas condiciones por lo cual se realizaron las gestiones respectivas para reparar el hallazgo</p>
<p><b>ÍTEM 5</b></p>	
	<p>Antes del inicio de las labores, se le hace entrega al personal un documento indicando y señalando sus responsabilidades para mantener las 3S implementadas.</p>



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## **ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS COMPLETA**

Siendo las 17:40 horas del 23/12/2022, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis Completa titulada: Aplicación de metodología 5S para aumentar la productividad de una empresa metalmecánica, Lima, 2022, presentado por los autores TORRES SALAS ANA MILUSKA, CALVO ARIMANA LUIS EDUARDO estudiantes de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis Completa, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

<b>Autor</b>	<b>Dictamen</b>
ANA MILUSKA TORRES SALAS	Mayoría

Firmado electrónicamente por:  
GMONTOYAC el 06 Ene 2023 13:05:48

---

GUSTAVO ADOLFO MONTOYA  
CARDENAS  
**PRESIDENTE**

Firmado electrónicamente por:  
JOZENARAM el 10 Ene 2023 11:21:44

---

JOSE LA ROSA ZEÑA RAMOS  
**SECRETARIO**

Firmado electrónicamente por: EALLERL el  
06 Ene 2023 14:51:25

---

EDILBERTO ALLER LUNA  
**VOCAL**

Código documento Trilce: TRI - 0478661