



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA
CONSTRUCCIÓN**

Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTOR:

Cuellar Tello, Cesar Abel (orcid.org/0000-0001-7401-5895)

ASESOR:

Mg. Cardeña Peña, Jorge Manuel (orcid.org/0000-0003-3176-8613)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LÍNEAS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios, por guiar mi camino, a mis padres y hermanos por brindarme siempre su apoyo incondicional, a mi esposa e hijos por darme la fortaleza y motivación para seguir adelante, y a mis sobrinos, que este logro sea un estímulo de perseverancia, esfuerzo y dedicación.

Agradecimiento

A mis asesores, por los consejos y conocimientos que aportaron enormemente mis conocimientos para la realización de esta investigación, y a mi hermano, quien como siempre, brindándome su apoyo y aportando con su experiencia y conocimientos, enriqueció mucho mi aprendizaje del cual estoy muy agradecido.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	13
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	27
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS	34
ANEXOS	39

Índice de tablas

Tabla 1. de la Investigación	15
Tabla 2. Ficha técnica de Instrumento de la variable productividad	17
Tabla 3. Juicio de expertos	17
Tabla 4. Tabla cruzada Prueba*Nivel de productividad de Trabajos de Termofusión	20
Tabla 5. Tabla cruzada Prueba*Nivel de eficiencia de Trabajos de Termofusión	21
Tabla 6. Prueba de Normalidad de Kolgomorov - Smirnov	23
Tabla 7. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para el nivel de productividad	24
Tabla 8. Estadísticos de prueba ^a Prueba del Nivel de productividad	24
Tabla 9. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para el nivel de eficiencia	25
Tabla 10. Estadísticos de prueba ^a Prueba del Nivel de eficiencia	25
Tabla 11. Rangos del nivel de eficacia de trabajos de termofusión	26
Tabla 12. Estadísticos de prueba ^a Prueba del Nivel de eficacia	26

Índice de figuras

Figura 1. Esquema del diseño de la investigación:	13
Figura 2. Prueba*Nivel de productividad de Trabajos de Termofusión	20
Figura 3. Prueba*Nivel de eficiencia de Trabajos de Termofusión	21
Figura 4. Prueba*Nivel de Eficacia de trabajos de termofusión	22

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar cómo la aplicación de la metodología 5'S mejora la productividad de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU.

El tipo de investigación fue aplicada con enfoque cuantitativo y diseño pre experimental, desarrollando un pre-test y post-test. La población estuvo conformada por 30 observaciones para el pre-test y 30 para el post-test, recogido durante el proceso de empalmes por termofusión.

Se utilizó la técnica de observación cuantitativa, cuyo instrumento empleado fue la ficha de observación para la variable dependiente, y para el cumplimiento de la variable independiente se utilizó la encuesta cuyo instrumento fue el cuestionario.

La validez de los instrumentos fue a través del juicio de expertos y su confiabilidad se calculó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo resultado para la ficha de observación fue 0.807 para la eficiencia y 0.814 para la eficacia, y para el cuestionario empleado fue de 0.939.

La conclusión principal fue, que la metodología 5'S mejora significativamente la productividad de los trabajos de termofusión de la empresa SMED PERU, con una prueba de hipótesis que resultó significativa ($\text{sig}=0.000<0.05$), observándose un incremento de la productividad de 15.62%.

Palabras clave: Metodología 5S, Productividad, eficiencia y eficacia.

Abstract

The objective of the study was to determine how the application of the 5'S methodology improves the productivity of thermofusion works in the SMED PERU company.

The type of research was applied with a quantitative approach and pre-experimental design, developing a pre-test and post-test. The population consisted of 30 observations for the pre-test and 30 for the post-test, collected during the thermofusion splicing process.

The periodic observation technique was elaborated, whose instrument was the observation sheet for the dependent variable, and for the fulfillment of the independent variable, the survey was elaborated, whose instrument was the questionnaire.

The validity of the instruments was through expert judgment and their reliability was calculated using Cronbach's Alpha coefficient, whose result for the observation sheet was 0.807 for efficiency and 0.814 for effectiveness, and for the questionnaire used it was 0.939. .

The main conclusion was that the 5'S methodology significantly improved the productivity of the thermofusion works of the company SMED PERU, with a hypothesis test that was significant ($\text{sig}=0.000<0.05$), observing an increase in productivity of 15.62%.

Keywords: 5S Methodology, Productivity, efficiency and effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, muchas empresas reconocen la importancia de la productividad como un indicador que permite conocer, de qué modo se consumen los recursos en la búsqueda de los objetivos empresariales (Fontalbo et al., 2017) y por ello, buscan implementar estrategias y herramientas que les permitan un mejor desempeño de sus procesos de productivos. Muchas empresas trabajan desordenadamente, y descuidan aspectos relacionados a la gestión de procesos productivos, calidad, seguridad y salud laboral, ocasionando que tanto la eficiencia como la eficacia de dichos procesos sean afectados negativamente

A nivel internacional, en empresas Latinoamericanas, existe alto nivel de heterogeneidad en materia de productividad. El 2016, la productividad promedio de una empresa mediana, era menos de la mitad de una empresa grande, en las empresas pequeñas era el 23% del de las grandes, y las microempresas solo un 6%. En el mismo año, en países europeos, la productividad promedio de empresas medianas era 76% del de las grandes y 42% en las microempresas (OIT 2022). A nivel global, a raíz de la pandemia COVID-19 las brechas de productividad entre economías según su nivel de ingreso se han ampliado.

En América Latina, empresas del sector construcción incluidos pequeñas y medianas, con el objetivo de ser más competitivos, buscan mejorar su productividad, y para ello requieren estrategias o metodologías prácticas, económicas y de fácil implementación, que les aporte un mejor ordenamiento y aumento de su productividad, que les conlleve a una mayor satisfacción general, crecimiento empresarial, y mayor rentabilidad (OIT 2022).

En Colombia, el Programa de Transformación Productiva (PTP), identificó en 480 empresas entre noviembre 2017 y marzo 2018, problemas internos que les impedían ser más productivas, y entre ellos se destacan; la acumulación innecesaria de inventarios, desorden en sus áreas de trabajo, desperdicio de materias primas y tiempos en la producción, falta de control de factores de productividad, desconexión

con los proveedores, falta de procesos estandarizados, equipos innecesarios, ineficientes y mal usados, entre otros.

A nivel nacional, la productividad de una empresa promedio en Perú es 5% del promedio mundial, y similar a los registrados en Colombia 5,5% y México 8,5%, donde Perú presenta un alto nivel de dispersión de productividad de sus empresas (Banco Mundial 2016). Las empresas peruanas, también presentan problemas de baja productividad, relacionados al desorden, falta estandarización y control de procesos, desperdicios en tiempo y materiales, uso inadecuado y falta de mantenimiento de equipos, entre otros. Pese a que las empresas buscan ser competitivos y alcanzar una adecuada eficiencia y eficacia en sus procesos productivos y generar sostenibilidad (Céspedes et al. 2016).

Por otro lado, tomando en cuenta que los servicios de telecomunicaciones e ingeniería civil, han agregado la mayor parte de la productividad general en su sector (Céspedes et al. 2016), se hace necesario e importante, que las empresas peruanas implementen herramientas metodológicas que les permita tener una mayor productividad, y de esta manera, además de ser más competitivos, ayudaran a contribuir en el desarrollo del país.

A nivel local, la empresa SMED PERU, es una empresa privada ubicada en la Av. Cajamarquilla, Huachipa, Lima, dedicada al rubro de obras civiles y construcción, que tiene entre sus actividades productivas, trabajos de termofusión en tuberías de polipropileno. Durante sus actividades de empalmes entre tuberías y accesorios (pegas) por termofusión, se detectó un bajo nivel de eficiencia y eficacia de sus procesos de trabajo, que conllevaba a una baja productividad, y el manejo llevado a cabo, no garantizaba completamente el uso racional de sus recursos ni el control adecuado para una producción óptima, lo cual generaba retrasos en sus procesos.

El área de trabajo presentaba materiales y objetos innecesarios en sus espacios de producción, necesitaba mayor orden y estandarización de sus materiales, la limpieza era insuficiente, y presentaba una distribución poco eficiente. Requería una señalización adecuada para limitar los espacios de trabajo, almacenes, y rutas

peatonales, algunos materiales obstaculizaban los accesos, y algunos desechos se acumulaban. Se evidenciaba desperdicios de tiempo al realizar ciertas actividades, entre las que destacaba el traslado desde el área de producción hacia los almacenes. Tal situación traía como consecuencia, exceso de mermas y pérdidas de horas hombre, afectando su servicio, rentabilidad, y competitividad. Por tal motivo, para dar solución a dichos problemas, la empresa tuvo la necesidad de implementar una metodología que le permitiese optimizar sus procesos, reduciendo sus desperdicios y mejorar sus tiempos de producción, decidiendo implementar la 5'S como alternativa para mejorar su productividad.

Respecto al problema general, se formuló con la siguiente interrogante ¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022?, y los específicos con las siguientes: (a) ¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022?, (b) ¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022?.

La investigación tiene justificación teórica, porque contribuirá aportando al enriquecimiento de la literatura científica, tomando en cuenta que para la presente investigación, buscamos la creación de nuevos conocimientos a partir de la fundamentación teórica de nuestras variables de estudio, como son las definiciones de la productividad (Gutiérrez, 2014) y la Metodología 5S (Hernández y Vizán, 2013), y para su desarrollo, empleamos nuestros instrumentos a una nueva población de estudio, obteniendo nuestros propios resultados, lo cual conllevará al aporte de nuevos aspectos teóricos.

Presenta justificación práctica, porque busca solucionar un problema real de la empresa, a través de la aplicación de una metodología practica como la 5'S, para mejorar su productividad de trabajos de termofusion, empleando fuentes de información cuantificable útiles para determinar la eficacia y eficiencia. Así también, con la aplicación de la metodología 5s, contribuimos con información técnica que

pueda ser útil a empresas que deseen obtener mejores resultados de productividad en sus procesos de negocios, y que podrían utilizarse para cualquier empresa. Tal justificación debe considerar el enfoque de la problemática y planteo de estrategias para ser llevado a una situación real (Bernal 2016).

Tiene justificación social, porque busca establecer mejoras en el entorno de la empresa, y que dependen del movimiento generado por su desarrollo productivo en un potencial mercado. Tomando en cuenta, que con la metodología 5'S, se logra mejorar las condiciones del entorno laboral, dentro y fuera de ella, creando un ambiente más ordenado de trabajo, limpio y sobre todo seguro, en beneficio de la empresa, formando hábitos de disciplina para una mejor calidad de vida, y dando a los empleados un mejor desarrollo profesional, personal, y familiar.

El objetivo general fue; determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022, y los específicos fueron: (a) Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022, (b) Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

La hipótesis general fue: La aplicación de la metodología 5S mejora significativamente la productividad de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022. Las específicas fueron: (a) La aplicación de la metodología 5S mejora significativamente la eficiencia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022, (b) La aplicación de la metodología 5S mejora significativamente la eficacia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Recogiendo información, referente a cómo mejorar la productividad dentro del funcionamiento de una empresa u organización a través de la metodología propuesta, y tomando en cuenta la problemática planteada, citamos los siguientes antecedentes:

Como primer antecedente nacional, mencionamos a Vargas y Camero (2021), con su trabajo de investigación titulado: Aplicación del Lean Manufacturing (5's y Kaizen) para el aumento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera, empresa que presentó descenso de su productividad, con valores menores al valor promedio esperado de (5 Kg/h-h). Para dicho estudio, aplicaron una metodología que incorpora la 5'S, obteniendo resultados de productividad con valor promedio de (5.58 Kg/h-h) mayor al del año anterior (4.37 Kg/h-h), incrementando su productividad en (27.7%). En conclusión, con dicha metodología, se logró un aumento de su productividad por encima de los valores promedio esperado.

Como segundo antecedente nacional, tenemos Chilón et al. (2017), Quienes con su trabajo de investigación titulado: Implementación de las 5S para incrementar la productividad en una planta embotelladora de agua, de diseño experimental, cuya población fueron datos de productividad, investigación que concluyó que gracias a la implementación, hubo un incremento de productividad en un 29% de agua ozonizada por hora, es decir, su producción ascendió de 103.41L a 133.39L.

Como tercer antecedente nacional, citamos a Harriet et al. (2020), Cuyo trabajo de investigación denominado: Las 5S Herramienta Innovadora para Mejorar la Productividad aplicado al área de almacén en una empresa bananera en Piura, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, siendo su objetivo, comprobar la mejora de productividad, bajo un análisis pre y post test, de los cuales con la metodología 5'S, se obtuvo resultados de productividad mejorados desde un 21% a un 84% con un incremento significativo de 63%, así también la eficiencia mejoró de un 37% a 89% con un incremento de 52%, y la eficacia mejoro de un 56% a 94% con un

incremento 38%, por lo que se recomendó a todas las empresas que tienen problemas de almacén para aportar a la mejora continua.

Otro antecedente nacional, nos presenta Boyer (2020), cuyo trabajo de investigación tuvo por finalidad mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa SERMASI E.I.R.L. a partir de la aplicación de la metodología 5'S, realizando un análisis pre y post test para la determinación de la eficiencia y eficacia que fueron los índices de la productividad, y evaluando el cumplimiento de la metodología. Se concluyó que a través de esta aplicación, hubo mejora de productividad en 68.97%, también se incrementó la eficiencia en 28.80% y la eficacia en 30.58%, con un cumplimiento de la metodología que ascendió en 17%.

Finalmente, como antecedente nacional citamos a Tello (2017), quien presentó en la Universidad César Vallejo su tesis titulada, Aplicación de la metodología 5'S para la mejora de la productividad del departamento técnico de la empresa Belpac S.A.C., Callao, 2017; cuyo objetivo general fue mejorar la productividad del departamento técnico, comprendiendo la importancia de un buen clima laboral que mejore el desempeño de los empleados, generando mejor nivel de productividad y atención a sus clientes. Concluyendo que, con dicha aplicación, la productividad incrementó en 48%, además, de incrementar la eficiencia en 24%, y la eficacia en 20%.

Con respecto a los antecedentes internacionales, citamos a Piñero et al. (2018) quienes en su trabajo de investigación documental titulada: Programa 5'S para el mejoramiento continuo de la productividad y la calidad en los diversos puestos de trabajo, en Ecuador, cuyo objetivo fue realizar el estudio sobre la influencia de la metodología en la mejora de la productividad y calidad de manera continua, el cual permitió demostrar la expansión e importancia de su aplicación en otros países, y los principales beneficios obtenidos a nivel de América Latina, concluyendo, en el contexto internacional, el evidente interés de la implantación de las 5'S, como inicio de la excelencia de empresas, y que dicha metodología, es parte de las técnicas de la gestión de producción, relacionados con la mejora continua en los puestos de

trabajo, y su éxito está en función del compromiso y participación de la organización y liderazgo de la alta gerencia.

Otro antecedente internacional tenemos con Pérez y Quintero (2017), en su trabajo para la revista de ciencias estratégicas titulado: Metodología dinámica para la implementación de 5S en el área de producción de las organizaciones, Medellín Colombia, donde proponen una metodología para implementar la metodología a través de enfoques como el Justo a tiempo, Kanban y Kaisen, usando diagramas de Pareto, causa-efecto y flujo de procesos, también, capacitaciones, chequeos, matriz de identificación, y otros. Concluyendo que la implementación de las 5'S conlleva a organizaciones más eficaces y eficientes disminuyendo desperdicios, reprocesos, costos, accidentes, manteniendo un área limpia y ordenada, usando racionalmente los recursos, asegurando un control adecuado de la producción. Así también, las 5'S representa una herramienta moderna para asegurar la calidad total orientada a la mejora continua.

Hernández et al. (2015), en su trabajo de investigación titulado: Impacto de las 5'S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en Caucho Metal Ltda., describiendo su impacto en el área manufacturera de empresas pequeñas y medianas de Colombia. En este trabajo, se estudió el caso de una empresa ubicada en la ciudad de Bogotá, para evaluar si funciona la metodología como herramienta efectiva para la mejora de empresas manufactureras. Los resultados, evidenciaron un acrecentamiento de la calidad y productividad, mejora del ambiente de la organización y reducción de riesgos. Se concluyó que los factores de productividad humana y factor de productividad total, mostraron resultados positivos mejorando su desempeño, reduciendo los retrabajos y desperdicios, además del mejoramiento de la seguridad industrial del taller. A corto plazo se incrementó el valor de los factores evaluados, confirmando los efectos positivos sobre la productividad, calidad, seguridad industrial.

Arévalo et al. (2018), México, en su trabajo de investigación de tipo exploratorio, transversal y descriptiva titulado; Las 5's como herramienta para la mejora continua

en las empresas, trabajo cuyo objetivo es evaluar la herramienta 5's para lograr mayor competitividad, con respecto a la calidad de servicio en las empresas, concluyendo que mediante la involucración de los empleados en los diversos procesos de mejora, se consigue como resultados una mayor productividad y menos productos defectuosos, averías, excesos de inventarios, movimientos y traslados inútiles, prevención de accidentes, y un corto tiempo para el cambio de herramientas. Se concluyó que con dicha aplicación como herramienta, sirve para analizar las situaciones internas del entorno de la organización, genero a mejorar la calidad de servicio.

Finalmente, como antecedente internacional citamos a Medrano et al. (2019), cuya investigación titulada: Implementación de la metodología 5S en un almacén de refacciones, desarrollada en una empresa dedicada a la fabricación de empaques flexibles, México, se implementó la metodología con el objetivo de lograr una mejora del área en mención, que sea continua y conlleve al adecuado manejo y control de materiales. Se tuvo como conclusión que, gracias a la implementación, se incrementó progresivamente la eficiencia del personal, con un resultado significativo de 93% con respecto a la prueba inicial que fue de 48%.

En cuanto a las teorías que sustentan la investigación, como fundamento y base de la variable dependiente Productividad podemos mencionar los siguientes:

La productividad resulta del producto de eficiencia por la eficacia, donde la primera optimiza recursos procurando el mínimo de desperdicio, y la segunda es el grado que implica el uso de recursos para lograr objetivos trazados, (Gutiérrez, 2014). Es decir, lo podemos expresar con la siguiente expresión matemática.

$$\text{Productividad} = \text{eficiencia} \times \text{eficacia}$$

Si se quiere incremento de productividad, se debe mejorar la eficiencia con la reducción de tiempos desperdiciados causados por distintos factores que la afectan, como falta de materiales o retrasos en el suministro de insumos, paradas de equipos

por mantenimiento o reparaciones, desbalance de capacidades, entre otros.
Eficiencia = (Tiempo promedio) / (Tiempo total) x 100 (Gutiérrez, 2014).

Así también, para optimizar la productividad, se debe mejorar la eficacia, y con ello lograr los objetivos, disminuyendo los productos defectuosos, fallas en los procesos, deficiencias en materiales, diseños y equipos, buscando mejorar las habilidades mediante programas que ayuden a hacer mejor el trabajo: Eficacia = (Productos realizados) / (Total de productos requeridos) x 100 (Gutiérrez, 2014).

Por otro lado, Cruelles (2012), nos indica que la productividad puede medir el grado de beneficio de cada recurso que se utiliza para obtener un producto determinado, y para ello, será necesario su medición y control, teniendo en cuenta que a mayor productividad los costos de producción serán menores.

Finalmente, Galindo y Viridiana (2015), definen a la productividad como una medición del grado de eficiencia con la que utilizamos nuestro capital y trabajo para producir valor económico. Es decir, producir mucho valor económico con poco trabajo o capital implica tener una alta productividad, en otras palabras, incrementar la productividad es producir más con los mismos recursos.

En cuanto a las teorías tomadas en cuenta como fundamento y base de nuestra investigación, respecto a nuestras dimensiones, mencionamos los siguientes:

De acuerdo a lo señalado por Cegarra (2015), determinar la eficiencia, requiere establecer la relación entre recursos empleados y resultados recibidos en un determinado tiempo para una determinada labor, acotando que la eficiencia se evalúa a partir de comparaciones. Su estudio incluye a los recursos, a diferencia de la eficacia y efectividad que no los incluyen. Así también, para la eficiencia se considera los gastos y costos relacionados con la eficacia o efectividad alcanzados.

Lam y Hernández (2008), consideran la eficiencia como el logro de objetivos mediante la selección de alternativas que generan el mayor beneficio y se puede expresar como una relación de resultados obtenidos, en relación con el valor de los recursos empleados para lograr los objetivos anteriores.

Es importante mencionar a López (2012), quien considera a la eficiencia como el factor primordial de la productividad, que permite medir el grado de beneficio o uso inadecuado de energía, cuyo principal objetivo es poder reducir los desperdicios que se generen en los recursos materiales e intangibles.

Teniendo en cuenta a los sistemas productivos, la definición de eficiencia, nos hace referencia a una manera más adecuada para el uso de los recursos, empleando la tecnología y productos existentes, Marini & Di Masso (2018).

En cuanto a la eficacia, García (2014), señala que es la relación entre resultados obtenidos y metas fijadas, encaminadas al cumplimiento de un objetivo, en un determinado tiempo, es decir, el grado de ejecución de actividades planteadas logrando resultados planeados.

Por otro lado, de acuerdo a Lam y Hernández (2008), que definen a la eficacia, como la relación que hay entre los objetivos, respecto de los resultados en condiciones ideales.

Se entiende que la eficacia en las organizaciones, se define como el grado en que se van cumpliendo los objetivos trazados, relacionados con la calidad que perciben los usuarios. La eficacia, es la capacidad para alcanzar el efecto esperado, sin privarse del empleo de recursos o medios, es decir, que la eficacia está referido a la obtención de resultados, sin tomar en cuenta los recursos empleados, (Eraso et al., 2017).

Finalmente, Fleitman (2007), sostiene que la eficacia es un factor más definitivo en comparación con la eficiencia, ya que puede medir los esfuerzos requeridos para lograr objetivos planteados, y tiene como elementos al tiempo, costo, uso de los materiales y la mano de obra.

Con respecto a la variable independiente metodología 5'S, de acuerdo a lo señalado por Hernández y Vizán (2013), a través de su libro titulado: Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación, el cual trata sobre la alternativa del Lean Manufacturing para empresas que buscan mayor competitividad en el

mercado. En este estudio, sostienen que la metodología 5'S, se refiere a la aplicación de principios básicos de limpieza y orden, que de cierta forma asistemática, ya se encontraban presentes dentro del funcionamiento tradicional de medios de producción en la organización, y sus etapas corresponden a las iniciales japonesas de las cinco herramientas, cuyas palabras comienzan con la letra "S", las cuales son: i) seiri (selección), ii) seiton (orden), iii) seiso (limpieza), iv) seiketsu (estandarización) y v) shitsuke (disciplina), que conllevan a la provisión de recursos, adaptación a la cultura organizacional y mejora de aspectos humanos.

Anvari et al. (2011), sostienen que la metodología 5S, está referido a un concepto de negocio, que tiene por objetivo reducir tiempo y recursos empleados en procesos de fabricación y demás actividades, enfatizando la eliminación de toda forma de desperdicio.

Así también, Manzano y Gisbert (2016), definieron a la metodología 5'S, como herramienta de Lean Manufacturing, el cual establece y estandariza rutinas de orden y limpieza en el trabajo, buscando mediante mejorar el espacio de trabajo, la eficacia y eficiencia en las operaciones, logrando extenderse al mejoramiento del resto de áreas.

Por su parte, Gutiérrez (2014), en su libro denominado: Calidad total y Productividad, destaca la importancia de la metodología 5S orientado a la búsqueda de mejora continua para las organizaciones, destacando que dicha metodología, permite mantener los lugares de trabajo funcionales, ordenados y limpios. Su enfoque fundamental, señala que para que exista calidad, ante todo debe haber orden y disciplina, y que permita atender los problemas presentes en oficinas, espacios de trabajo y en la rutina diaria, donde los desperdicios, frecuentemente son generados por el desorden de las herramientas de trabajo ubicados en lugares incorrectos y entremezclados con otros elementos innecesarios.

Finalmente, Rajadell y Sanchez (2010), en su libro Lean Manufacturing, realizado para brindar modelos, herramientas y criterios factibles y económicos, para las empresas que busquen mejorar sus actividades de negocio tanto a largo como a

corto plazo. Nos señalan que la aplicación de las 5'S sigue un proceso en cinco fases: i) seiri (selección), ii) seiton (orden), iii) seiso (limpieza), iv) seiketsu (estandarización) y v) shitsuke (disciplina), que conllevan a la provisión de recursos, adaptación a la cultura organizacional y mejora de aspectos humanos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Fue de tipo aplicada, proponiendo una alternativa de solución para mejorar la variable productividad para trabajos de termofusión de la empresa SMED PERU, brindando, además, conocimientos que pueden ser usados como antecedente en investigaciones futuras.

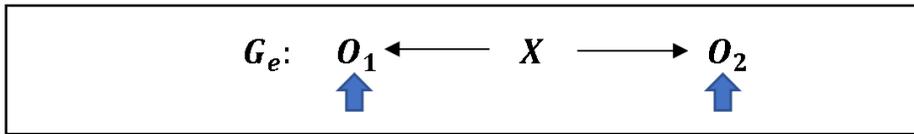
La aplicada toma como base a la investigación básica, fundamental o pura, de ciencias fácticas o formales, para formular problemas e hipótesis que permitan resolver situaciones problemáticas de la vida productiva (Ñaupas et al., 2018).

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, al respecto, el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio (Hernández 2018).

3.1.2. Diseño de investigación

Fue de diseño pre experimental, y considera el desarrollo de un pre test y post test, antes y luego de aplicar la metodología 5'S, para realizar las comparaciones de los cambios ocurridos.

Figura 1. *Esquema del diseño:*



Dónde:

G_e : Grupo-experimental

O_1 : Medición previo a la aplicación de la metodología (Pre test)

O_2 : Medición posterior a la aplicación de la metodología (Post test)

X : Tratamiento

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Metodología 5S

Definición Conceptual. Es la aplicación de principios de orden y limpieza, que de cierta forma asistemática, ya se encontraban presentes dentro del funcionamiento tradicional de medios de producción en la organización, y sus etapas corresponden a las iniciales japonesas de las cinco herramientas, cuyas palabras comienzan con la letra “S”, las cuales son: i) seiri (selección), ii) seiton (orden), iii) seiso (limpieza), iv) seiketsu (estandarización) y v) shitsuke (disciplina), los cuales son necesarios para crear un hábito. (Hernández y Vizán, 2013).

Definición Operacional. La aplicación de las 5'S involucra la provisión de recursos y adaptación a la cultura de la organización, y que considere el mejoramiento de aspectos humanos. Las 5'S está conformado por cinco dimensiones: i) seiri (selección), ii) seiton (orden), iii) seiso (limpieza), iv) seiketsu (estandarización) y v) shitsuke (disciplina).

Variable dependiente: Productividad de los trabajos de termofusión

Definición conceptual. Resulta del producto de la eficiencia por la eficacia, la primera trata de optimizar recursos procurando la eliminación de desperdicios, y

la segunda es el grado en la que implica el uso recursos para el logro de objetivos, (Gutiérrez, 2014).

Definición operacional. La productividad, se determina considerando sus dimensiones: eficiencia y eficacia.

Eficiencia de los trabajos de termofusión (Efi): $Ef = \frac{T_p}{T_t} \times 100$, Tiempo promedio (Tp), Tiempo total (Tt).

Eficacia de los trabajos de termofusión (Efi): $Efi = \frac{Pr}{T_{pr}} \times 100$, Productos realizados (Pr), Total de productos requeridos (Tpr).

Productividad (P): $P = Efi \times Ef$

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Constituida por 30 observaciones para el pre-test y 30 en el post-test, información recogida durante los procesos de empalmes por termofusión.

La población es el total de las unidades de estudio, pudiendo ser personas, objetos o hechos que muestran características necesarias para la investigación (Ñaupas, et al. 2018).

El criterio de inclusión adoptado, fue de acuerdo a los registros pertenecientes a los periodos señalados para el pre-test (10mar2022 al 20abr2022) y post-test (20may2022 al 30jun2022), y la no inclusión a los que no pertenecen a dichos periodos de estudio.

3.3.2. Muestra

La muestra fue censal, es decir igual a la población, constituida por 30 observaciones para el pre-test y 30 para el post-test

La muestra es una parte de la población con características necesarias para el estudio, al pertenecer a una población finita, y estando estos elementos por debajo de 100 se recomienda tomar la totalidad de la población (Ñaupas, et al. 2018).

Tabla 1. *de la Investigación*

Muestra	Cantidad (Días)
Observaciones de trabajos por termofusión (Pre Test)	30
Observaciones de trabajos por termofusión (Post Test)	30
Total	60

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Muestreo

Fue no probabilístico, seleccionada e intencionada por conveniencia, de acuerdo a las necesidades del estudio, en la empresa SMED PERU.

El muestreo determina la elección de las componentes de investigación que van a transigir la muestra, con el propósito de recopilar información necesarios al estudio (Ñaupas, et al. 2018).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

La técnica de recolección utilizada fue la observación cuantitativa, para conocer el manejo de la variable productividad. La observación se basa en

recolectar información de manera ordenada, válida y confiable de los procesos observables con el uso de los indicadores (Hernández, 2018).

Para el cumplimiento de la variable independiente Metodología 5'S se utilizó la encuesta. Esta técnica busca conseguir información directa de las personas que están relacionadas con el objeto de estudio, y puede ser a través de cuestionarios, test o pruebas de conocimiento (Useche, et al., 2019)

Instrumento

El instrumento utilizado para la variable productividad fue la ficha de observación, en el que se registró información de tiempos de producción para la eficiencia y número de productos realizados para la eficacia, en los trabajos de termofusión, para medir el nivel de productividad.

El instrumento utilizado para la variable independiente metodología 5S, fue el cuestionario, donde se recogió información de cumplimiento y control de los criterios establecidos en la implementación de la metodología.

Los instrumentos son medios necesarios para recopilar información que corresponda a la investigación, pudiendo ser guías de entrevista, escalas de actitudes, formatos de cuestionario u opinión y fichas (Fidias, 2012).

Tabla 2. *Ficha técnica de Instrumento de la variable productividad*

Nombre del instrumento	Ficha de observación
Autor	Cesar Abel Cuellar Tello
Año de elaboración	2022
Objetivo	Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022
Muestra	Número de observaciones de trabajos por termofusión, 30 días pre-test y 30 días post-test. La variable se ha dividido en dos dimensiones:
Estructura	$Eficiencia = \frac{Tiempo\ promedio\ (min)}{Tiempo\ real\ total} \times 100$ $Eficacia = \frac{Productos\ realizados\ (und)}{Productos\ promedio\ (und)} \times 100$
Aplicación	Directa presencial
Baremo	Nivel Bajo < 46.36 - 64,18> Nivel Regular < 64,19–82.11 > Nivel Alto > 82.12

Fuente: Elaboración propia

Validación del instrumento

Se validaron los instrumentos por juicio de expertos, quienes evaluaron y revisaron las variables, dimensiones e indicadores utilizados. La validación comprueba si el instrumento mide lo que se pretende medir (Fidias, 2012).

Tabla 3. *Juicio de expertos*

Nº	Nombre del Experto	Tipo	Determinación
1	Jaime Fernando Vidal Morales	Metodológico	Aplicable
2	Jackelyn Ayuque Mendoza	Temático	Aplicable
3	Liliam Ingaroca Valenzuela	Estadístico	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad del instrumento

Se realizó mediante la prueba piloto con una muestra compuesta de 10 registros, y por medio del software SPSS v.25 se determinó la fiabilidad, cuyo resultado obtenido para el instrumento que midió la eficiencia fue de 0,807, y para el instrumento que mide la eficacia se obtuvo un 0,814 de fiabilidad respectivamente.

La confiabilidad es referida al grado donde su aplicación repetida al mismo individuo u objeto provoca resultados similares (Hernández, 2018).

3.5. Procedimientos

El modo de recolección de los datos, se dio mediante observaciones realizadas mediante pre-test y post-test, evaluadas en el área de termofusión de la empresa SMED PERU.

Para la variable productividad, se recogió información de pre test y de post test mediante una ficha de observación, donde se levantó información de tiempos y unidades de producción para las dimensiones eficiencia y eficacia.

Para la variable Metodología 5S, se recogió información mediante un cuestionario, antes de la aplicación de esta metodología, para conocer las condiciones iniciales existentes en el área de trabajo, que sirvió como línea base para los controles posteriores del cumplimiento de la implementación.

Con respecto a la manipulación de la metodología 5S que es nuestra variable independiente, esta se aplicó en el área de producción de trabajos de termofusion, y con ello se pudo controlar el nivel de productividad de estos trabajos, y para el control de cumplimiento de la variable independiente, se utilizó el cuestionario de la metodología 5S para su control y seguimiento.

Con respecto a las coordinaciones institucionales, se obtuvo un documento de autorización para realizar la investigación dentro de las instalaciones de la empresa.

3.6. Método de análisis de datos

El análisis y el procesamiento, se realizó mediante instrumentos aplicados a la muestra debidamente recolectada y ordenada, se creó una base de datos y con el software estadístico SPSS v.25, su análisis respectivo. Para la estadística descriptiva se realizó un reporte de tablas y figuras, para la estadística inferencial la prueba de hipótesis fue a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon para la comparación de grupos.

3.7. Aspectos éticos

Garantizamos la originalidad de la presente investigación, con un estudio elaborado honestamente siguiendo los estándares éticos propuestos por la Universidad Cesar Vallejo, los cuales fomentan la autenticidad de esta información. Además, para el desarrollo de esta investigación, se empleará las codificaciones establecidas por las normas APA.

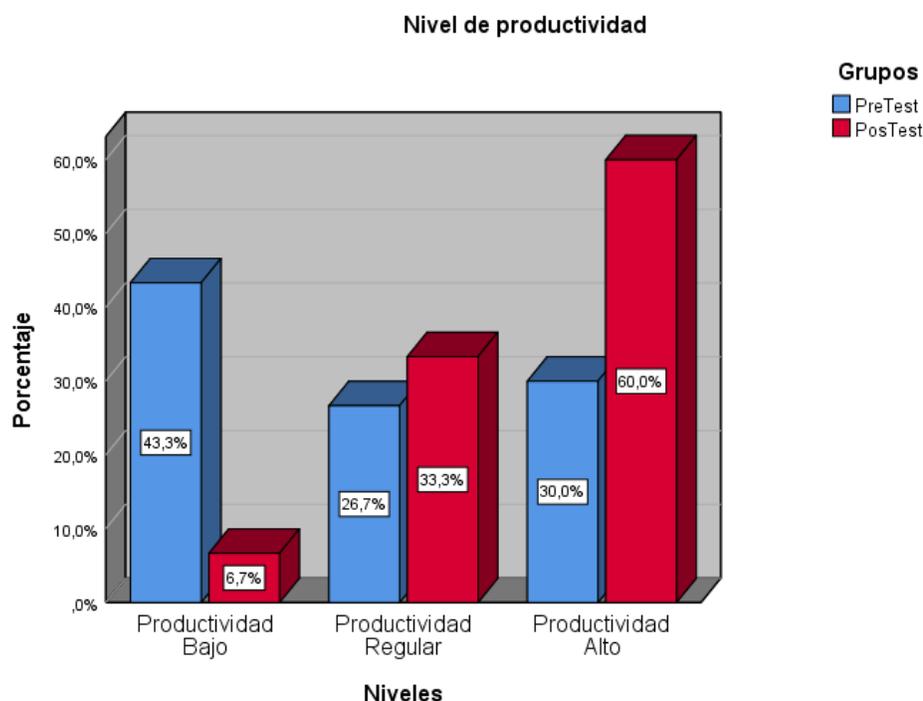
Con respecto a la autenticidad del contenido para esta investigación, se asumió el compromiso de políticas de uso jurídico y ético, con respeto debido a su privacidad. Además, para verificar la autenticidad de los datos recolectados y respetar las políticas anti-plagio, se utilizó el software Turnitin, como herramienta cuyo uso sirve para estos efectos.

IV. RESULTADOS

Tabla 4. *Tabla cruzada Prueba por Nivel de productividad de trabajos de termofusión*

		Nivel - Productividad de Trabajos de Termofusión			Total	
		.Bajo	.Regular	.Alto		
Prueba	Pre-T	Recuento	13	8	9	30
		% de prueba	43,3%	26,7%	26,7%	100,0%
	Post-T	Recuento	2	10	18	30
		% de prueba	6,7%	33,3%	60,0%	100,0%

Figura 2. *Prueba por Nivel de productividad de Trabajos de Termofusión*



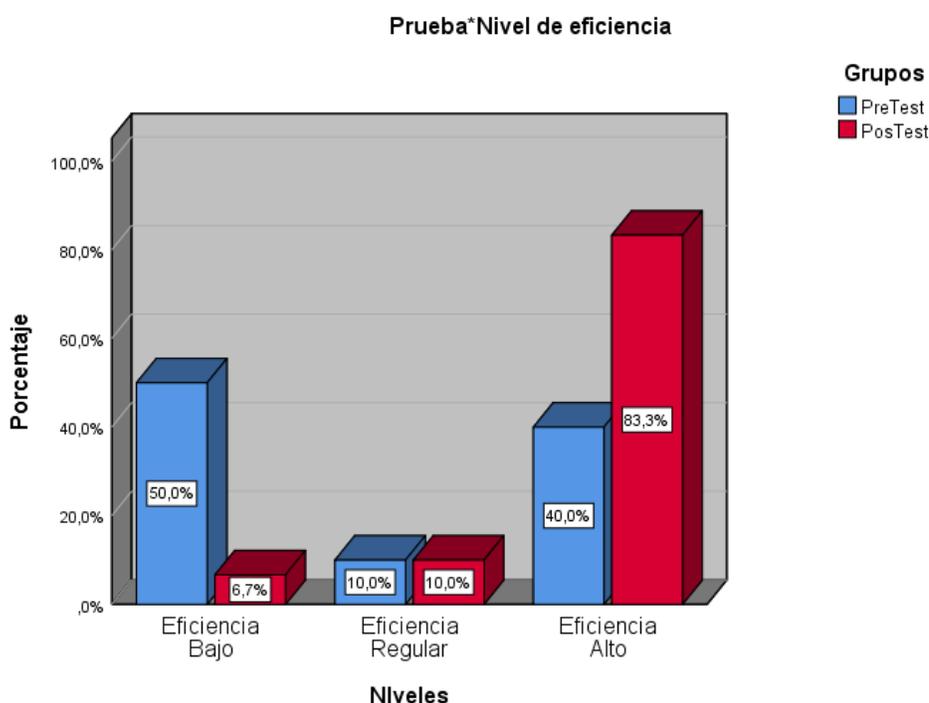
Interpretación

Según se observó en la tabla 4 y la figura 2, la prueba en el pre test, mostró que 43.3% se encuentra en nivel bajo, 30.0% nivel alto y un 26.7% nivel regular, así también, la prueba post test, 60.0% mostró un nivel alto, 33.3% nivel regular y un 6.7% en el nivel bajo, acerca del nivel de productividad de Trabajos de Termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

Tabla 5. *Tabla cruzada Prueba por Nivel de eficiencia de trabajos de termofusión*

		Nivel - Productividad de Trabajos de Termofusión			Total	
		.Bajo	.Regular	.Alto		
Prueba	Pre-T	Recuento	15	3	12	30
		% de prueba	50,0%	10,0%	40,0%	100,0%
	Post-T	Recuento	5	3	25	30
		% de prueba	6,7%	10,0%	83,3%	100,0%

Figura 3. *Prueba por Nivel de eficiencia de Trabajos de Termofusión*



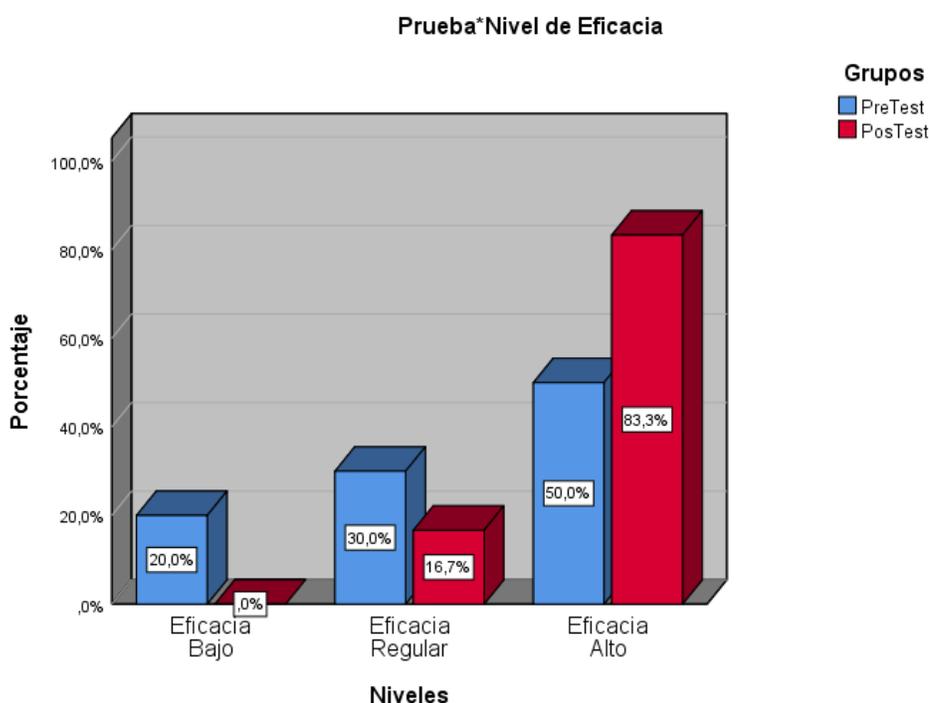
Interpretación

Según se observó en la tabla 5 y la figura 3, la prueba de pre test, mostró un 51.0% nivel bajo, 10.0% tanto en el nivel bajo como en el nivel regular, así también, en el post test, indicó un 83.3% nivel alto, 10.0% nivel regular y 6.7% nivel bajo, obtenidos sobre el nivel de eficacia de Trabajos de Termofusión de la empresa SMED PERU, Lima 2022.

Tabla 6. *Tabla cruzada Prueba por Nivel de Eficacia de trabajos de termofusión*

		Nivel - productividad de Trabajos de Termofusión			Total	
		.Bajo	.Regular	.Alto		
Prueba	Pre-T	Recuento	6	9	15	30
		% de prueba	20,0%	30,0	50,0%	100,0%
	Post -T	Recuento	0	5	25	30
		% de prueba	0,0%	16,7%	83,3%	100,0%

Figura 4. *Prueba por Nivel de Eficacia de trabajos de termofusión*



Interpretación

Según muestra la tabla 6 y figura 4, en la prueba pre test, los resultados mostraron que el 50.0% estuvieron en el nivel alto, 30.0% nivel regular y un 20.0% nivel bajo, mientras que, en el post test, 83.3% mostró nivel alto, 16.7% nivel regular y 0% nivel bajo, acerca del nivel de eficacia en Trabajos de Termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

Estadística Inferencial

Normalidad

Tabla 7. *Prueba de Normalidad, Shapiro – Wilk*

Variables de análisis	Shapiro-Wilk			Observación
	Estadístico	gl	Sig.	Sig < 0.05
Eficiencia de Trabajos de Termofusión (Pre test)	,770	30	,000	No normal
Eficacia de Trabajos de Termofusión (Pre test)	,701	30	,000	No normal
Productividad de Trabajos de Termofusión (Pre test)	,695	30	,000	No normal
Eficiencia de Trabajos de Termofusión (Post Test)	,466	30	,000	No normal
Eficacia de Trabajos de Termofusión (Post Test)	,758	30	,000	No normal
Productividad de Trabajos de Termofusión (Post Test)	,452	30	,000	No normal

Según la tabla 7, los valores de las variables en pre y post-test, muestran un sig (0,00) < 0.05, concluyéndose que los datos presentan distribuciones no normales.

Prueba de la hipótesis

Se consideró la prueba no paramétrica Wilcoxon, para la comparación de grupos, antes y después del tratamiento, teniendo en cuenta que los datos recogidos en los instrumentos son cuantitativos. El nivel de significancia en la investigación es de 0,05.

En tal sentido, el p valor es significativo si:

$$p \text{ valor} = \text{Sig.} < 0,05$$

Lo que quiere decir:

Si el p valor (Sig) es menor a 0,05, entonces rechazamos la hipótesis nula.

Si el p valor (Sig) es mayor e igual a 0,05, entonces aceptamos la hipótesis nula.

Prueba de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de la metodología 5S, no mejora significativamente la productividad de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

H_1 : La aplicación de la metodología 5S, mejora significativamente la productividad de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

Tabla 8. *Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, para el nivel de productividad*

		Rangos		
		N	Rango prom.	Suma de rangos
Productividad Post-T – Productividad Pre-T	Rangos negativos	4 ^a	7,25	29,00
	Rangos positivos	24 ^b	15,71	377,00
	Empates	2 ^c		
	Total	30		

a). Productividad Post-T < Productividad Pre-T

b). Productividad Post-T > Productividad Pre-T

c). Productividad Post-T = Productividad Pre-T

Tabla 9. *Estadísticos de prueba^a - Prueba del Nivel productividad*

Estadísticos de prueba ^a	
	Productividad Post – Productividad Pre
Z	-3,963 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,000

a). Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b). Se basa en rangos negativos.

De acuerdo con la tabla 8 y 9, la prueba de Wilcoxon, resultó ser significativa con un Sig. =0,000 < 0,05, rechazamos H_0 , y se aceptamos H_1 . Concluimos que la aplicación de la metodología 5S, mejora significativamente la productividad de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

Hipótesis específica 1

H_0 : La aplicación de la metodología 5S, no mejora significativamente la eficiencia de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022

H_1 : La aplicación de la metodología 5S, mejora significativamente la eficiencia de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

Tabla 10. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, para el nivel de eficiencia

		Rangos		
		N	Rango prom.	Suma de rangos
Eficiencia Post-T – Eficiencia Pre-T	Rangos negativos	6 ^a	6,75	40,50
	Rangos positivos	20 ^b	15,53	310,50
		Empates	4 ^c	
		Total	30	

- a). Eficiencia Post-T < Eficiencia Pre-T
- b). Eficiencia Post- T > Eficiencia Pre-T
- c). Eficiencia Post -T = Eficiencia Pre-T

Tabla 11. Estadísticos de prueba^a - Prueba del Nivel eficiencia

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficiencia Post T – Eficiencia Pre T
Z	-3,431 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,001

- a). Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b). Se basa en rangos negativos.

De acuerdo con la tabla 10 y 11, la prueba de Wilcoxon, resultó ser significativa con un Sig. =0,001 < 0,05, rechazamos H_0 , y aceptamos H_1 . Concluyéndose que la aplicación de la metodología 5S, mejora significativamente la eficiencia de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

Hipótesis específica 2

H_0 : La aplicación de la metodología 5S, no mejora significativamente la eficacia de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

H_1 : La aplicación de la metodología 5S, mejora significativamente la eficacia de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

Tabla 12. Rangos del nivel de eficacia de trabajos de termofusión

		Rangos		
		N	Rango prom.	Suma de rangos
Eficacia Post- T –	Rangos negativos	2 ^a	9,00	18,00
	Rangos positivos	19 ^b	11,21	213,00
Eficacia Pre-T	Empates	9 ^c		
Total		30		

a). Eficacia Post-T < Eficacia Pre-T

b). Eficacia Post-T > Eficacia Pre-T

c). Eficacia Post-T = Eficacia Pre-T

Tabla 13. Estadísticos de prueba^a - Prueba del Nivel eficacia

Estadísticos de prueba^a

	Eficacia Post-T – Eficacia Pre-T
Z	-3,415 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,001

a). Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b). Se basa en rangos negativos.

Según los resultados de la tabla 12 y 13, la prueba de Wilcoxon, resultó ser significativa Sig. =0,001 < 0,05, rechazamos la H_0 , y aceptamos H_1 . Concluyéndose que, la aplicación de la metodología 5S, mejora significativamente la eficacia de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.

V. DISCUSIÓN

El propósito del estudio está alineado a mejorar la productividad de los trabajos de termofusión de la empresa SMED PERU, mediante la aplicación de la Metodología 5'S. La finalidad del estudio se centra en reducir los tiempos promedio de producción y mejorar niveles de productividad.

En referencia a los puntos evidenciados del primer objetivo específico, se confirma la aceptación de la hipótesis que indica que, la metodología 5S mejora la eficiencia promedio de los trabajos de empalmes por termofusión (pegas), sin la aplicación de la 5S la eficiencia obtenida fue de 77.85% a diferencia de la eficiencia obtenida luego de su aplicación que fue de 89.11%, observándose un incremento de la eficiencia de 11.25% en relación con la eficiencia inicial, esto debido a diversos factores relacionados a la falta de limpieza y orden, clasificación de materiales, equipos y herramientas, entre otros, factores mencionados anteriormente y que fueron encontrados en la evaluación de la situación inicial del área de termofusión de la organización. Los tiempos reales en promedio se redujeron en 2.43 minutos por empalme, que representa una reducción del 12.63% del tiempo empleado para el proceso de producción de las pegas, permitiendo así una reducción de horas hombre del personal a cargo, que conlleva a una reducción de los costos operativos. Dichos resultados tienen relación con lo sostenido por Harriet et al. (2020), quienes confirmaron que gracias a su aplicación en el área de almacén de una empresa bananera en Piura, la eficiencia mejoró de un 37% a 89% con un incremento de 52%, y de la misma forma se confirma por Boyer (2020), quien señala que con la implementación de la 5'S al sector de almacenamiento de la empresa SERMASI E.I.R.L., la eficiencia incrementó en un 28.80% respecto a su situación inicial sin dicha implementación. Y por último, nuestros resultados son acordes con lo sostenido por Tello (2017), quien confirmó que con su aplicación, se logró incrementar la eficiencia en un 24%.

Con respecto al segundo objetivo específico, se confirma la aceptación de la hipótesis, que indica: la metodología 5'S mejora el promedio de eficacia en los

trabajos de empalmes por termofusión (pegas), si no se aplica las 5'S se obtiene una eficacia de 86.00% a diferencia de la eficacia obtenida luego de su aplicación que fue de 92.67%, observándose un incremento de la eficacia de 6.67% en relación con la eficacia inicial, esto debido a diversos factores relacionados a la falta de limpieza y orden, clasificación de equipos, materiales y herramientas, entre otros, factores que fueron mencionados anteriormente y que fueron encontrados en la evaluación de la inicial situación del área de termofusión de la organización. Con respecto al número de unidades producidas (pegas) reales, en promedio se obtuvo un incremento de 1.67 por día, permitiendo así una mayor cantidad de unidades producidas, lo cual generaría que, en dos semanas, se podría incrementar una cantidad adicional de empalmes de termofusión (pegas), equivalente a un día adicional de producción, lo cual conlleva a una mayor rentabilidad del negocio. Dichos resultados son acordes a los obtenidos por Harriet et al. (2020), quien luego de aplicar la metodología 5S al sector de almacén en la empresa bananera de Piura, obtuvo una mejora de la eficacia de un 56% a 94% con un incremento 38%, y también es acorde con los resultados obtenidos por Boyer (2020), quien determinó un incremento de la eficacia en un 30.58%, después de que se implemente la metodología 5S al área de almacén en la empresa SERMASI. Y finalmente nuestros resultados también son acordes con los obtenidos por Tello (2017), quien obtuvo un incremento de la eficacia de 20%, luego de aplicar la metodología 5S al área técnica de la empresa Belpac.

Con respecto al objetivo general, se confirma nuestra hipótesis, que la metodología 5S mejora significativamente la productividad de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU. En razón de que, sin aplicar la metodología 5S, la productividad obtenida es de 66.96% a diferencia de la productividad obtenida luego de su aplicación que fue de 82.57%, observándose un incremento de la productividad de 15.61% en relación con la productividad inicial, esto debido a diversos factores relacionados a la falta de limpieza y orden, clasificación de materiales, herramientas y equipos, entre otros, factores que fueron mencionados anteriormente con la evaluación inicial de situación del área de termofusión de la empresa. Lo que en resumen se traduce que con la aplicación de dicha metodología,

se mejora la productividad y por lo tanto una mejor competitividad y rentabilidad del negocio.

Estos resultados guardan relación con lo sostenido por Vargas y Camero (2021), quienes al aplicar la metodología de Lean Manufacturing, que usa herramientas similares a la metodología 5S aumentó la productividad de una empresa manufacturera de adhesivos acuosos, concluyeron que se obtuvo un aumento de la productividad por encima de los valores promedio esperados, obteniéndose un valor promedio de 5.58 Kg/h-h mayor al obtenido un año anterior que fue de 4.37 Kg/h-h que representa el incremento de su productividad de 27.7%, es decir, que dicha metodología que incorpora la 5S como parte de su aplicación, logró un aumento de su productividad por encima de los valores promedio esperado, al reducir los tiempos innecesarios, y cuyos resultados pueden generalizarse para mejorar la productividad, el índice de las ventas, mayor rentabilidad y de satisfacción tanto en los clientes como en los empleados. Así también los resultados guardan relación con lo señalado por Chilón et al. (2017), quienes luego de Implementación las 5s en una planta embotelladora de agua, concluyeron que, con dicha implementación, la productividad incrementó de 103.41L a un 133.39L de agua ozonizada por hora, es decir 29% de incremento.

También Tello (2017), concuerda con nuestros resultados de aumento de productividad al aplicar la metodología 5S del área técnica de la empresa en estudio, obteniendo un mejora significativa de productividad de 48%, y de manera similar Boyer (2020), obtuvo resultados acordes con el mejoramiento de la productividad en el sector de almacén en la empresa SERMASI a partir de la implementación de la metodología 5S, logrando mejorarla en un 68.97%, y por lo tanto en los tres casos se mejoró tanto la eficiencia como la eficacia. Así mismo coincidimos con los resultados y aportes de Harriet et al. (2020), Cuyo trabajo de investigación denominado: Las 5S herramienta innovadora para la mejora de la productividad, aplicado al área de almacén de una empresa bananera de Piura, obtuvo que la productividad mejoró de un 21% a un 84% con un incremento significativo de 63%, por lo que su

recomendación fue en el sentido que apliquen la metodología a todas las empresas que tienen problemas y que deseen aportar a la mejora continua.

Nuestros resultados respecto a la mejora de la productividad, también van acorde con lo manifestado por Piñero et al. (2018) quienes en su trabajo de investigación sobre las 5s para una mejora continua de productividad y calidad en diversos puestos de trabajo en Ecuador, concluyeron además que en el contexto internacional, el interés de la implantación de las 5S va teniendo cada vez más acogida, en primer con la exploración de la excelencia en la empresa, donde la metodología 5S, se considera como parte de sus herramientas de gestión de producción que se relacionan en la mejora continua, y cuyo éxito depende de la participación y compromiso de la organización y del liderazgo de la alta gerencia.

Por otro lado, nuestros resultados relacionados al uso de la metodología 5S para la mejora de productividad, eficiencia y eficacia, concuerda con lo señalado por Pérez y Quintero (2017), quienes en su trabajo sobre una metodología dinámica para la implementar las 5s del área de producción de las empresas, tiene un enfoque en JIT, Kaisen y Kanban, en el área de producción, concluyendo que dicha implementación, conlleva a que las organizaciones sean más eficientes y eficaces, en relación a la disminución de desperdicios, reprocesos, sobrecostos, accidentes laborales, conservar un área limpia y ordenada asegurando un racional uso de recursos y control de producción, y constituye una herramienta moderna para organizaciones que quieren asegurar una calidad total, orientada en la mejora continua.

Nuestros resultados obtenidos también son confirmados por Hernández et al. (2015), en su estudio sobre el Impacto de las 5S en la productividad, clima organizacional, seguridad industrial y calidad, en Caucho Metal Ltda. en el área manufacturera de PYMES en Colombia, donde los resultados que obtuvieron, evidenciaron un acrecentamiento de la calidad y productividad, desempeño, así como una mejora del ambiente organizacional, entre otros identificados, concluyendo que el factor total de productividad y los factores humanos de productividad muestran resultados positivos, reduciéndose notablemente los problemas de retrabajos y desperdicios,

mejoramiento de la seguridad industrial del taller. A corto plazo evidencia que el valor de la totalidad de factores evaluados incrementó, lo que confirma los efectos positivos de esta metodología respecto a la productividad, calidad y seguridad.

La misma concordancia se tienen con Arévalo et al. (2018), México, en su trabajo de investigación de tipo exploratorio, transversal y descriptiva sobre; Las 5's como una herramienta para una mejora continua de las empresas, trabajo cuyo objetivo fue evaluar la herramienta 5's para lograr mayor competitividad, con respecto a la calidad de servicio en las empresas, concluyendo que mediante la involucración de los empleados en los diversos procesos de mejora, se consigue como resultados una mayor productividad y menos productos defectuosos, averías, excesos de inventarios, movimientos y traslados inútiles, prevención de accidentes, y un corto tiempo para el cambio de herramientas.

Finalmente, coincidimos con Medrano et al. (2019), quien en su investigación referente a la Implementación de la metodología 5S en el almacén de refacciones, desarrollada de una empresa que se dedica a fabricar de empaques flexibles, en el municipio de Atlacomulco de México. Se implementó las 5S para la mejora continua del área de almacenamiento de refacciones que conlleven a un adecuado manejo y control de materiales. Se concluye que se logró incrementar progresivamente la eficiencia y el desempeño del personal, finalmente se muestra un resultado significativo de 93% comparado con la prueba inicial de 48%.

VI. CONCLUSIONES

Primero. Respecto a la productividad, la prueba de Wilcoxon de la estadística no paramétrica, demostró que la metodología 5'S mejora significativamente la productividad en los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU Lima, Perú, 2022, lo cual representa una prueba significativa con un $\text{sig}=0.000 < 0.05$. Es decir, la productividad mejoró desde un 66.97% hasta un 82.57% con un incremento de 15.60%, con la aplicación de la metodología que considera aspectos de orden, clasificación, limpieza, estandarización y disciplina, que se mantuvo con la retroalimentación y capacitación a los trabajadores de la empresa SMED PERU.

Segundo. Con respecto a la eficiencia, la prueba de Wilcoxon de la estadística no paramétrica, demostró que la metodología 5'S mejora significativamente la eficiencia en los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU Lima, Perú, 2022, siendo una prueba significativa con un $\text{sig}=0.001 < 0.05$. Es decir, que la eficiencia mejoró desde un 77.85% hasta un 89.11% con un incremento de 11.26%, reflejándose en la reducción de tiempos en la producción de empalmes por termofusión desde 19.27 minutos a 16.83 minutos, reduciéndose los tiempos improductivos de traslados de herramientas, equipos, maquinarias y personal, evidenciando una mejor distribución, orden y señalización de los espacios, ubicando los desechos en lugares adecuados.

Tercero. Sobre la dimensión eficacia, la prueba de Wilcoxon de la estadística no paramétrica, demostró que la metodología 5'S mejora significativamente la eficacia en los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU Lima, Perú, 2022, representando una prueba significativa con $\text{sig}=0.001 < 0.05$. Es decir, la eficiencia mejoró desde un 86.00% hasta un 92.67% con un incremento de 6.67%, reflejándose en un aumento de unidades de producción de empalmes por termofusión de 21 unidades a 23 unidades diarias, por una mejor clasificación y orden de materiales, equipos y herramientas, una buena

disciplina del personal en sus labores, y sobre todo, manteniendo los criterios establecidos en la metodología.

VII. RECOMENDACIONES

Primero. Respecto al resultado obtenido del objetivo general, el cual indica, que se mejoró la productividad de la empresa SMED PERU, al haberse aplicado la metodología 5'S, en tal sentido recomendamos mantener el seguimiento y control de la metodología con el instrumento propuesto, y ampliar su aplicación en otras áreas de la empresa, en base a las necesidades de mejora de la productividad en la organización buscando siempre la mejora continua. Del mismo modo recomendamos la aplicación de esta metodología a otras empresas que busquen mejorar su productividad.

Segundo. Respecto al primer objetivo específico, que trata sobre la eficiencia de los trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, donde se demostró la mejora de esta dimensión desde un nivel bajo a un nivel alto, por lo que recomendamos al jefe del área mantener el seguimiento y control de la metodología con el instrumento propuesto, y continuar con los registros de tiempos de producción con el instrumento de eficiencia, para su control respectivo, coordinando con el personal a cargo para continuar con la toma de datos históricos y proyectar la tendencia de la eficiencia de los trabajos de termofusión.

Tercero. Con respecto al segundo objetivo específico, que trata sobre la eficacia de los trabajos de termofusión de la empresa SMED PERU, donde se pudo demostrar un incremento de esta dimensión de un nivel bajo a un nivel alto, por lo que se recomienda al jefe del área mantener el seguimiento y control de la metodología con el instrumento propuesto, y continuar con los registros de unidades de producción con el instrumento de eficacia, para su control respectivo, así también, recomendamos la aplicación de los instrumentos de eficacia a otras muestras con características.

REFERENCIAS

- Anvari, A., Zulkifl, N., Yusuff R. (2011) Evaluation of Approaches to Safety in Lean Manufacturing and Safety Management Systems and Clarification of the Relationship Between Them. *World Applied Sciences Journal*.15(1). [http://idosi.org/wasj/wasj15\(1\)11/4.pdf](http://idosi.org/wasj/wasj15(1)11/4.pdf)
- Arévalo, F., Castillo, P., Aguayo, J., Hernández, R., León, A., Martínez, C. et al. (2018). Las 5's como herramienta para la mejora continua en las empresas. Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. <http://www.reibci.org/publicados/2018/dic/3200888.pdf>
- Banco Mundial (2016) Productividad, competitividad y diversificación. *Documento de Política*. https://cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/eje_2_3dpcompleto_productividad-bmundial.pdf
- Bernal, C. (2016) *Metodología de la Investigación*. 4ta. Edición. Pearson, Colombia
- Boyer, J. (2020) Implementación de la metodología 5S para mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Sermasi E.I.R.L. [Tesis de título profesional, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51750?locale-attribute=es>
- Cegarra, J. (2015), *Evaluación de la eficiencia de la investigación*. Metodología de la Investigación científica y tecnológica. Ed. Diaz Santos
- Céspedes, N., Lavado P., & Ramírez, N. (2016) *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias*. Universidad del Pacífico
- Chilón, X., Esquivel, L., Tamay, W. (2017) Implementación de las 5S para incrementar la productividad en una planta embotelladora de agua. *INGnosis*, 3(1). <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1545/1359>

- Cruelles, J. (2012). *Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Barcelona: Marcombo.
- Eraso, E., Chávez, M., Herrera, D., Torres, J., Gallo, J., Armijos, L. (2017) ¿Cómo medir la eficacia de la Gestión en Instituciones de salud? *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 36(3).
<http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/78/72>
- Fidias, G. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. 6ta. Edición. Editorial Episteme
- Fleitman, J. (2007). *Evaluación integral para implementar modelos de calidad*. Mexico: Editorial Pax México.
- Fontalbo, T. (2018) La Productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial*.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047
- Galindo, M., Viridiana R. (2015) Productividad. *Estudios económicos realizados por expertos de México ¿Cómo vamos?* 1. <https://docplayer.es/24764171-Productividad-como-se-mide-la-productividad-p-como-aumentar-la-productividad-p-3-la-productividad-en-mexico-p-3.html>
- García, J. (2014). *Contabilidad de costos*. 3ra. Edición. Mcgraw-hill/interamericana editores. <http://fullseguridad.net/wp-content/uploads/2016/11/Contabilidad-de-costos-3ra-Edici%C3%B3n-Juan-Garc%C3%ADa-Col%C3%ADn.pdf>
- Gutierrez, P. (2014) *Calidad y productividad*. 4ta. Edición. McGraw Hill México
- Harriet, A., Medina, A., Olaya, L. (2020) Las 5S Herramienta Innovadora para Mejorar la Productividad aplicado al área de almacén en una empresa bananera en Piura. *Revista metropolitana de ciencias aplicadas*.
<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/download/307/332>

- Hernández M. y Vizán I. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Libro digital Madrid. <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>
- Hernández, E., Camargo, Z., Martínez, P. (2015). Impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en Cauchometal Ltda. *SciELO Analytics*. 23(1). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052015000100013
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018) Metodología de la Investigación: cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Lam, D., y Hernández, R. (2008), Los términos: eficiencia, eficacia y efectividad ¿son sinónimos en el área de la salud?. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. Cuba. 24(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0864-02892008000200009
- López, J. (2012). *Productividad*. Estados Unidos Palibrio. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=K7DDWeLQ7QUC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Manzano, M., Gisbert, V., (2016). Lean Manufacturing 5s Implantation. *3C Tecnología*. 3C tecnología. 5(4). <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>
- Marini, P., & Di Masso, R., (2018). Evaluación histórica de indicadores productivos en vacas lecheras en sistemas a pastoreo. *La Granja Revistas de Ciencias de la Vida*. 2(28). <https://www.redalyc.org/journal/4760/476056688009/476056688009.pdf>

- Medrano, F., Hinojosa, V., Basilio, B., Becerril, I., (2019) Implementación de la metodología 5S en un almacén de refacciones. *Reaxion Revista de divulgación científica*. 1.
http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_Implementacion_de_la_metodologia_5S_en_un_almacen_de_refacciones.html
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., Romero, H. (2018) *Metodología de la investigación Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5ta. Edición. Ediciones de la U
- OIT (2022) Informe Regional de Productividad: Transición digital, cambio tecnológico y políticas de desarrollo productivo en ALC: desafíos y oportunidades. *Informe Regional*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/genericdocument/wcms_847153.pdf
- Pérez, S., Quintero, B. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. *Revista ciencias estratégicas*. 25(38). <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151354939009.pdf>
- Piñero, E., Esperanza, F., Kaviria L. (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Actualidad y nuevas tendencias*. 6(20).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215057003009>
- Rajadell y Sanchez (2010). *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad*. Diaz Santos.
https://www.academia.edu/28685140/Lean_Manufacturing_La_Evidencia_de_Una_Necesidad
- Tello R. (2017). Aplicación de la metodología 5S para la mejora de la productividad del departamento técnico de la empresa Belpac S.A.C. [*Tesis de título profesional, Universidad César Vallejo*]. Universidad César Vallejo. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1933>

Useche, M., Artigas, W., Queipo, B., Perozo, E. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Editorial Gente Nueva

Vargas, C., Camero, J. (2021) Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Producción y Gestión*. <http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v24n2/1810-9993-idata-24-02-249.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE Metodología 5s	Corresponde a la aplicación de principios de orden y limpieza que ya existían dentro de los conceptos tradicionales de los medios de producción. Sus fases son: i) Seiri, ii) Seiton, iii) Seiso, iv) Seiketsu y v) Shitsuke, que significan, eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar, estandarizar y crear hábito. (Hernández y Vizán, 2013).	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar - Ordenar - Limpiar - Estandarizar - Disciplina 	Nivel de Cumplimiento de las 5S	Cuestionario	Porcentaje
VARIABLE DEPENDIENTE Productividad de los trabajos de termofusión	La productividad es el producto de la eficiencia por la eficacia, la primera trata de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio y la segunda es el grado en la que implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados, (Gutiérrez, 2014)	Eficiencia de los trabajos de termofusión	$\frac{\text{Tiempo promedio}}{\text{Tiempo total}} \times 100$	Ficha de observación	RAZON
		Eficacia de los trabajos de termofusión	$\frac{\text{Productos realizados}}{\text{Total productos requeridos}} \times 100$	Ficha de observación	RAZON

Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p><u>Problema General</u></p> <p>¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022?</p>	<p><u>Objetivo General</u></p> <p>Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022</p>	<p><u>Hipótesis General</u></p> <p>La aplicación de la metodología 5S mejora significativamente la productividad de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022.</p>	<p><u>VARIABLES:</u></p> <p>Variable Independiente (X): Metodología 5S</p> <p>Variable Dependiente (Y): Productividad de los trabajos de termofusión</p>	<p>Enfoque de la Investigación: Cuantitativo</p> <p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de la Investigación: Pre experimental.</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Ficha de Observación para la variable dependiente</p> <p>Cuestionario para la variable independiente</p>	<p>Población: Constituida por 30 observaciones de trabajos por termofusión, 30 para pre-test y 30 en el post-test.</p> <p>Muestra: Estará conformada por el total de la población, es decir por 30 observaciones para el pre-test y 30 para el post-test de trabajos por termofusion.</p> <p>Muestreo: No Probabilístico</p>
<p><u>Problemas Específicos</u></p> <p>¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022?</p>	<p><u>Objetivos Específicos</u></p> <p>Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficiencia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022</p>	<p><u>Hipótesis Específicos</u></p> <p>La aplicación de la metodología 5S mejora significativamente la eficiencia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022</p>			
<p>¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022?</p>	<p>Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la eficacia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022</p>	<p>La aplicación de la metodología 5S mejora significativamente la eficacia de trabajos de termofusión en la empresa SMED PERU, Lima 2022</p>			

Anexo 3a: Certificado de Validez del Experto 01

Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable: productividad de los trabajos de termofusión							
	Dimensión 1: Eficiencia de los trabajos de termofusión							
1	$Ef = \frac{Tp}{Tt} \times 100$	Día	x		x		x	
2		Tiempo promedio (Tp)	x		x		x	
3		Tiempo total (Tt)	x		x		x	
4		Eficiencia (Ef)	x		x		x	
5		Productividad (P)	x		x		x	
	Dimensión 2: Eficacia de los trabajos de termofusión							
1	$Efi = \frac{Pr}{Tpr} \times 100$	Día	x		x		x	
2		Productos realizados (Pr)	x		x		x	
3		Total de productos requeridos (Tpr)	x		x		x	
4		Eficacia (Efi)	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Es suficiente para la aplicación*

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **PMP. Ing. Jaime Fernando Vidal Morales.**

DNI: **40457930**

Especialidad del validador: **PROJECT MANAGEMENT PROFESSIONAL (PMP) – INGENEIRO CIVIL**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

26 de julio de 2022



 JAIME F. VIDAL MORALES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 103902

Firma del Experto Informante.



Firmado digitalmente por:
JAIMÉ FERNANDO VIDAL MORALES
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 26/07/2022 14:47:26-0500

Anexo 3b: Certificado de Validez del Experto 02

Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable: productividad de los trabajos de termofusión								
Dimensión 1: Eficiencia de los trabajos de termofusión								
1	$Ef = \frac{T_p}{T_t} \times 100$	Día	x		x		x	
2		Tiempo promedio (Tp)	x		x		x	
3		Tiempo total (Tt)	x		x		x	
4		Eficiencia (Ef)	x		x		x	
5	$P = Ef \times Efi$	Productividad (P)	x		x		x	
Dimensión 2: Eficacia de los trabajos de termofusión								
1	$Efi = \frac{Pr}{Tpr} \times 100$	Día	x		x		x	
2		Productos realizados (Pr)	x		x		x	
3		Total de productos requeridos (Tpr)	x		x		x	
4		Eficacia (Efi)	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Es suficiente para la aplicación*

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: JACKELYN AYUQUE MENDOZA

DNI: 42845125

Especialidad del validador: PROJECT MANAGEMENT

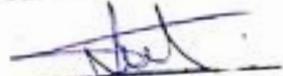
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

26 de JULIO del 2022


 JACKELYN AYUQUE MENDOZA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CP N° 111733

Firma del Experto Informante.

Anexo 3c: Certificado de Validez del Experto 03

Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

Nº	VARIABLE / DIMENSION		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
	Variable: productividad de los trabajos de termofusión		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Eficiencia de los trabajos de termofusión								
1	$Ef = \frac{Tp}{Tt} \times 100$	Día	x		x		x		
2		Tiempo promedio (Tp)	x		x		x		
3		Tiempo total (Tt)	x		x		x		
4		Eficiencia (Ef)	x		x		x		
5		Productividad (P)	x		x		x		
	Dimensión 2: Eficacia de los trabajos de termofusión								
1	$Efi = \frac{Pr}{Tpr} \times 100$	Día	x		x		x		
2		Productos realizados (Pr)	x		x		x		
3		Total de productos requeridos (Tpr)	x		x		x		
4		Eficacia (Efi)	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Es suficiente para la aplicación*

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

Apellidos y nombres del juez validador. **Dr/ Mg Ing. Liliam Ingaroca Valenzuela**
DNI: 40848584

26 de julio del 2022

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Firma del Experto Informante.

Anexo 4a: Instrumento de Recolección de datos - Eficiencia

Ficha de observación para la Dimensión Eficiencia				
		Área: Producción por termofusión		
		Página 1 de 1		
		Pre-Test <input type="checkbox"/> Post Test <input type="checkbox"/>		
Investigador:		Cesar Abel Cuellar Tello		
Proceso observado:		Tiempo de producción		
Día	Fecha	Tiempo real total (min)	Tiempo promedio (min)	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo promedio}}{\text{Tiempo real total}} \times 100$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Anexo 4b: Instrumento de Recolección de datos - Eficacia

Ficha de observación para la Dimensión Eficacia	
	Área: Producción por termofusión
	Página 1 de 1
	Pre-Test <input type="checkbox"/> Post Test <input type="checkbox"/>

Investigador: Cesar Abel Cuellar Tello

Proceso observado: Unidades producidas

Día	Fecha	Cantidad Productos realizados (und)	Total productos requeridos (und)	Eficacia $= \frac{\text{Productos realizados}}{\text{Total productos requeridos}} \times 100$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Anexo 5a. Certificado de Validez del Experto 01

Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

Nº	VARIABLE / DIMENSION Variable: Metodología 5S	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1: Clasificación								
1	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.	x		x		x		
2	Los desechos son separados según su tipo	x		x		x		
3	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje	x		x		x		
4	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato	x		x		x		
5	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos	x		x		x		
6	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo	x		x		x		
7	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo	x		x		x		
Dimensión 2: Ordenar								
1	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados	x		x		x		
2	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)	x		x		x		
3	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal	x		x		x		
4	Los botes de basura están en el lugar designado para estos	x		x		x		
5	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.	x		x		x		
6	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa	x		x		x		
7	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan	x		x		x		
Dimensión 3: Limpiar								
1	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra	x		x		x		
2	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas	x		x		x		
3	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales	x		x		x		
4	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	x		x		x		
5	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior	x		x		x		
Dimensión 4: Estandarizar								
1	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito	x		x		x		
2	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores	x		x		x		
3	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza	x		x		x		
4	Se cuenta con un programa de limpieza	x		x		x		
5	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores	x		x		x		
6	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S	x		x		x		
Dimensión 4: Disciplina								
1	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido	x		x		x		
2	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S	x		x		x		
3	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S	x		x		x		
4	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos	x		x		x		
5	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Es suficiente para la aplicación*

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: PMP. Ing. Jaime Fernando Vidal Morales.

DNI: 40457930

Especialidad del validador: PROJECT MANAGEMENT PROFESSIONAL (PMP) – INGENIERO CIVIL

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

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

26 de Julio de 2022


 JAIME F. VIDAL MORALES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 103902

Firma del Experto Informante.

Anexo 5b. Certificado de Validez del Experto 02

Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

N°	VARIABLE / DIMENSION Variable: Metodología 5S	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Clasificación							
1	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.	x		x		x		
2	Los desechos son separados según su tipo	x		x		x		
3	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje	x		x		x		
4	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato	x		x		x		
5	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos	x		x		x		
6	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo	x		x		x		
7	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo	x		x		x		
	Dimensión 2: Ordenar							
1	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados	x		x		x		
2	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)	x		x		x		
3	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal	x		x		x		
4	Los botes de basura están en el lugar designado para estos	x		x		x		
5	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.	x		x		x		
6	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa	x		x		x		
7	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan	x		x		x		
	Dimensión 3: Limpiar							
1	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra	x		x		x		
2	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas	x		x		x		
3	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales	x		x		x		
4	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	x		x		x		
5	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior	x		x		x		
	Dimensión 4: Estandarizar							
1	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito	x		x		x		
2	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores	x		x		x		
3	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza	x		x		x		
4	Se cuenta con un programa de limpieza	x		x		x		
5	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores	x		x		x		
6	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S	x		x		x		
	Dimensión 4: Disciplina							
1	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido	x		x		x		
2	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S	x		x		x		
3	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S	x		x		x		
4	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos	x		x		x		
5	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Es suficiente para la aplicación*

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: JACKELYN AYUQUE MENDOZA.

DNI: 42845125

Especialidad del validador: PROJECT MANAGEMENT – INGENEIRO CIVIL

26 de Julio de 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

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


 JACKELYN AYUQUE MENDOZA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CP N° 181738

 Firma del Experto Informante.

Anexo 5c. Certificado de Validez del Experto 03

Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

N°	VARIABLE / DIMENSION Variable: Metodología 5S	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1: Clasificación								
1	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.	x		x		x		
2	Los desechos son separados según su tipo	x		x		x		
3	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje	x		x		x		
4	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato	x		x		x		
5	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos	x		x		x		
6	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo	x		x		x		
7	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo	x		x		x		
Dimensión 2: Ordenar								
1	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados	x		x		x		
2	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)	x		x		x		
3	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal	x		x		x		
4	Los botes de basura están en el lugar designado para estos	x		x		x		
5	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.	x		x		x		
6	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa	x		x		x		
7	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan	x		x		x		
Dimensión 3: Limpiar								
1	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra	x		x		x		
2	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas	x		x		x		
3	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales	x		x		x		
4	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	x		x		x		
5	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior	x		x		x		
Dimensión 4: Estandarizar								
1	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito	x		x		x		
2	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores	x		x		x		
3	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza	x		x		x		
4	Se cuenta con un programa de limpieza	x		x		x		
5	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores	x		x		x		
6	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S	x		x		x		
Dimensión 4: Disciplina								
1	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido	x		x		x		
2	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S	x		x		x		
3	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S	x		x		x		
4	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos	x		x		x		
5	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Es suficiente para la aplicación*

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

Apellidos y nombres del juez validador. **Dr/ Mg. Ing. Liliam Ingaroca Valenzuela.**

DNI: 40848584

Especialidad del validador: **PMP – INGENEIRO CIVIL**

26 de Julio de 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

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

Firma del Experto Informante.

Anexo 6: Instrumento de evaluación Metodología 5S

Instrucciones:

El siguiente instrumento desea determinar el cumplimiento de los aspectos de la metodología 5S, para lo cual, deberá marcar un aspa del 1 al 4, de acuerdo a su criterio que considere, donde 1 es la calificación más baja y 4 la calificación más alta de cumplimiento de los aspectos mencionados.

 FICHA DE EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA 5S														
UBICACIÓN: ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TERMOFUSIÓN		FECHA: 3/03/2022												
S	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN												
CLASIFICACIÓN	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.													
	Los desechos son separados según su tipo													
	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje													
	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato													
	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos													
	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo													
	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo													
Puntaje:														
ORDENAR	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados													
	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)													
	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal													
	Los botes de basura están en el lugar designado para estos													
	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.													
	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa													
	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan													
Puntaje:														
LIMPIAR	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra													
	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas													
	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales													
	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias													
	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior													
Puntaje:														
ESTANDARIZAR	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito													
	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores													
	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza													
	Se cuenta con un programa de limpieza													
	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores													
	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S													
Puntaje:														
DISCIPLINA	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido													
	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S													
	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S													
	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos													
	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S													
Puntaje:														
		Puntaje total:												
		Calificación final:												
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Guía de calificación:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 =</td> <td>No hay cumplimiento</td> </tr> <tr> <td>1 =</td> <td>Cumplimiento menor al 33%</td> </tr> <tr> <td>2 =</td> <td>Cumplimiento entre el 34% a 65%</td> </tr> <tr> <td>3 =</td> <td>Cumplimiento entre el 66% a 99%</td> </tr> <tr> <td>4 =</td> <td>Cumplimiento al 100%</td> </tr> </tbody> </table>			Guía de calificación:		0 =	No hay cumplimiento	1 =	Cumplimiento menor al 33%	2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%	3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%	4 =	Cumplimiento al 100%
Guía de calificación:														
0 =	No hay cumplimiento													
1 =	Cumplimiento menor al 33%													
2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%													
3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%													
4 =	Cumplimiento al 100%													

Anexo 7. Prueba de confiabilidad para la variable Productividad

Productividad

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,898	20

D1: Eficiencia

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,807	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
E1	18,60	13,156	,572	,781
E2	18,80	11,956	,630	,772
E3	18,70	14,900	,482	,799
E4	18,90	11,433	,672	,765
E5	18,30	14,678	,303	,807
E6	18,70	12,900	,516	,787
E7	18,70	13,789	,337	,809
E8	18,90	14,100	,412	,798
E9	18,60	13,156	,572	,781
E10	19,00	13,778	,426	,797

D2: Eficacia

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,814	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
I1	18,20	17,289	,448	,805
I2	18,10	15,878	,704	,772
I3	17,70	18,900	,577	,796
I4	18,30	16,011	,612	,784
I5	17,70	18,456	,456	,802
I6	17,90	17,211	,621	,784
I7	18,00	17,778	,452	,803
I8	18,10	18,989	,314	,816
I9	17,80	19,956	,212	,823
I10	18,20	17,733	,642	,785

Criterio: (0.01-0.2 muy baja), (0.61-0.8 baja), (0.41-0.6 moderada), (0.61-0.8 alta), (0.81-1 muy alta). (Ruiz, 1998)

Anexo 8. Prueba de confiabilidad de la variable Metodología 5S

Variable: Metodología 5S Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,939	30

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
I1	81,00	204,667	,571	,937
I2	81,00	205,778	,643	,936
I3	80,50	213,389	,242	,940
I4	80,20	215,956	,151	,941
I5	80,70	200,678	,654	,936
I6	80,00	204,889	,688	,936
I7	80,80	186,844	,774	,935
I8	81,20	210,178	,468	,938
I9	80,90	204,989	,675	,936
I10	80,40	209,600	,472	,938
I11	80,80	214,844	,146	,942
I12	80,70	200,678	,654	,936
I13	80,00	204,889	,688	,936
I14	80,80	186,844	,774	,935
I15	81,00	207,778	,540	,937
I16	80,40	211,378	,378	,939
I17	80,60	198,267	,775	,934
I18	80,30	210,011	,536	,938
I19	80,60	196,267	,856	,933
I20	80,40	215,822	,225	,940
I21	80,70	196,011	,837	,934
I22	80,20	212,400	,267	,940
I23	80,80	198,844	,824	,934
I24	80,90	210,989	,515	,938
I25	80,40	211,378	,378	,939
I26	81,20	202,622	,709	,936
I27	80,60	216,044	,146	,941
I28	80,60	198,267	,775	,934
I29	80,30	210,011	,536	,938
I30	80,60	196,267	,856	,933

Anexo 9a. Recolección de datos Pre test y Post test– Eficiencia

Ficha de observación para la Dimensión Eficiencia				
		rea: Producción por termofusión		
		Página 1 de 1		
		Pre-Test <input checked="" type="checkbox"/> Post Test <input type="checkbox"/>		
Investigador:		Cesar Abel Cuellar Tello		
Proceso observado:		Tiempo de producción		
Día	Fecha	Tiempo real total (min)	Tiempo promedio (min)	Eficiencia $= \frac{\text{Tiempo promedio}}{\text{Tiempo real total}} \times 100$
1	10/03/2022	23	15	65.22
2	11/03/2022	21	15	71.43
3	14/03/2022	21	15	71.43
4	15/03/2022	22	15	68.18
5	16/03/2022	21	15	71.43
6	17/03/2022	19	15	78.95
7	18/03/2022	23	15	65.22
8	21/03/2022	20	15	75.00
9	22/03/2022	21	15	71.43
10	23/03/2022	19	15	78.95
11	24/03/2022	23	15	65.22
12	25/03/2022	18	15	83.33
13	28/03/2022	20	15	75.00
14	29/03/2022	23	15	65.22
15	30/03/2022	21	15	71.43
16	31/03/2022	20	15	75.00
17	01/04/2022	21	15	71.43
18	04/04/2022	23	15	65.22
19	05/04/2022	19	15	78.95
20	06/04/2022	24	15	62.50
21	07/04/2022	19	15	78.95
22	08/04/2022	22	15	68.18
23	11/04/2022	18	15	83.33
24	12/04/2022	21	15	71.43
25	13/04/2022	23	15	65.22
26	14/04/2022	20	15	75.00
27	15/04/2022	19	15	78.95
28	18/04/2022	21	15	71.43
29	19/04/2022	20	15	75.00
30	20/04/2022	22	15	68.18
Promedio:				72.21

Ficha de observación para la Dimensión Eficacia				
		Area: Producción por termofusión		
		Página 1 de 1		
		Pre-Test <input checked="" type="checkbox"/> Post Test <input type="checkbox"/>		
Investigador:		Cesar Abel Cuellar Tello		
Proceso observado:		Unidades producidas		
Día	Fecha	Cantidad Productos realizados (und)	Total productos requeridos (und)	Eficacia $= \frac{\text{Productos realizados}}{\text{Total productos requeridos}} \times 100$
1	10/03/2022	18	25	72.00
2	11/03/2022	19	25	76.00
3	14/03/2022	20	25	80.00
4	15/03/2022	19	25	76.00
5	16/03/2022	21	25	84.00
6	17/03/2022	18	25	72.00
7	18/03/2022	18	25	72.00
8	21/03/2022	19	25	76.00
9	22/03/2022	21	25	84.00
10	23/03/2022	19	25	76.00
11	24/03/2022	20	25	80.00
12	25/03/2022	18	25	72.00
13	28/03/2022	21	25	84.00
14	29/03/2022	22	25	88.00
15	30/03/2022	19	25	76.00
16	31/03/2022	21	25	84.00
17	1/04/2022	20	25	80.00
18	4/04/2022	18	25	72.00
19	5/04/2022	19	25	76.00
20	6/04/2022	21	25	84.00
21	7/04/2022	19	25	76.00
22	8/04/2022	17	25	68.00
23	11/04/2022	18	25	72.00
24	12/04/2022	21	25	84.00
25	13/04/2022	18	25	72.00
26	14/04/2022	19	25	76.00
27	15/04/2022	17	25	68.00
28	18/04/2022	18	25	72.00
29	19/04/2022	19	25	76.00
30	20/04/2022	17	25	68.00
Promedio:				76.53

Anexo 9b. Recolección de datos Pre test y Post test – Eficacia

Ficha de observación para la Dimensión Eficacia				
		Area: Producción por termofusión		
		Página 1 de 1		
		Pre-Test <input type="checkbox"/> Post Test <input checked="" type="checkbox"/>		
Investigador:		Cesar Abel Cuellar Tello		
Proceso observado:		Tiempo de producción		
Día	Fecha	Tiempo real total (min)	Tiempo promedio (min)	Eficiencia $\frac{\text{Tiempo promedio}}{\text{Tiempo real total}} \times 100$
1	20/05/2022	21	15	71.43
2	23/05/2022	20	15	75.00
3	24/05/2022	21	15	71.43
4	25/05/2022	20	15	75.00
5	26/05/2022	19	15	78.95
6	27/05/2022	19	15	78.95
7	30/05/2022	18	15	83.33
8	31/05/2022	17	15	88.24
9	1/06/2022	18	15	83.33
10	2/06/2022	17	15	88.24
11	3/06/2022	16	15	93.75
12	6/06/2022	16	15	93.75
13	7/06/2022	17	15	88.24
14	8/06/2022	16	15	93.75
15	9/06/2022	17	15	88.24
16	10/06/2022	16	15	93.75
17	13/06/2022	15	15	100.00
18	14/06/2022	17	15	88.24
19	15/06/2022	16	15	93.75
20	16/06/2022	16	15	93.75
21	17/06/2022	17	15	88.24
22	20/06/2022	16	15	93.75
23	21/06/2022	17	15	88.24
24	22/06/2022	16	15	93.75
25	23/06/2022	16	15	93.75
26	24/06/2022	15	15	100.00
27	27/06/2022	17	15	88.24
28	28/06/2022	16	15	93.75
29	29/06/2022	15	15	100.00
30	30/06/2022	16	15	93.75
Promedio:				88.49

Ficha de observación para la Dimensión Eficacia				
		Area: Producción por termofusión		
		Página 1 de 1		
		Pre-Test <input type="checkbox"/> Post Test <input checked="" type="checkbox"/>		
Investigador:		Cesar Abel Cuellar Tello		
Proceso observado:		Unidades producidas		
Día	Fecha	Cantidad Productos realizados (umd)	Total productos requeridos (umd)	Eficiencia $\frac{\text{Productos realizados}}{\text{Total productos requeridos}} \times 100$
1	20/05/2022	20	25	80.00
2	23/05/2022	19	25	76.00
3	24/05/2022	21	25	84.00
4	25/05/2022	20	25	80.00
5	26/05/2022	22	25	88.00
6	27/05/2022	22	25	88.00
7	30/05/2022	24	25	96.00
8	31/05/2022	23	25	92.00
9	1/06/2022	22	25	88.00
10	2/06/2022	23	25	92.00
11	3/06/2022	21	25	84.00
12	6/06/2022	23	25	92.00
13	7/06/2022	22	25	88.00
14	8/06/2022	23	25	92.00
15	9/06/2022	24	25	96.00
16	10/06/2022	23	25	92.00
17	13/06/2022	23	25	92.00
18	14/06/2022	22	25	88.00
19	15/06/2022	24	25	96.00
20	16/06/2022	23	25	92.00
21	17/06/2022	25	25	100.00
22	20/06/2022	24	25	96.00
23	21/06/2022	22	25	88.00
24	22/06/2022	23	25	92.00
25	23/06/2022	24	25	96.00
26	24/06/2022	23	25	92.00
27	27/06/2022	23	25	92.00
28	28/06/2022	24	25	96.00
29	29/06/2022	25	25	100.00
30	30/06/2022	24	25	96.00
Promedio:				90.80

Anexo 9c. Base de datos de la variable Productividad

Pre Test							Pos Test						
DIMENSIONES				VARIABLE			DIMENSIONES				VARIABLE		
Eficiencia			Eficacia		Productividad	Eficiencia			Eficacia		Productividad		
Tiempo real total (min.)	Tiempo promedio (min.)	(Tiempo Promedio/ Tiempo total) * 100	Cantidad de productos realizados	Total de productos requeridos	(Productos realizados/ Total de productos requeridos) * 100	Eficiencia*Eficacia	Tiempo real total (min.)	Tiempo promedio (min.)	(Tiempo Promedio/ Tiempo total) * 100	Cantidad de productos realizados	Total de productos requeridos	(Productos realizados/ Total de productos requeridos) * 100	Eficiencia*Eficacia
23	15	65.22	18	25	72.00	46.96	17	15	88.24	23	25	92.00	81.18
21	15	71.43	23	25	92.00	65.71	16	15	93.75	20	25	80.00	75.00
21	15	71.43	20	25	80.00	57.14	17	15	88.24	24	25	96.00	84.71
22	15	68.18	19	25	76.00	51.82	16	15	93.75	23	25	92.00	86.25
21	15	71.43	23	25	92.00	65.71	17	15	88.24	23	25	92.00	81.18
19	15	78.95	22	25	88.00	69.47	16	15	93.75	22	25	88.00	82.50
16	15	93.75	23	25	92.00	86.25	18	15	83.33	24	25	96.00	80.00
23	15	65.22	23	25	92.00	60.00	17	15	88.24	23	25	92.00	81.18
21	15	71.43	21	25	84.00	60.00	18	15	83.33	22	25	88.00	73.33
17	15	88.24	22	25	88.00	77.65	17	15	88.24	23	25	92.00	81.18
23	15	65.22	20	25	80.00	52.17	18	15	83.33	21	25	84.00	70.00
16	15	93.75	23	25	92.00	86.25	16	15	93.75	23	25	92.00	86.25
20	15	75.00	21	25	84.00	63.00	17	15	88.24	24	25	96.00	84.71
17	15	88.24	23	25	92.00	81.18	16	15	93.75	23	25	92.00	86.25
16	15	93.75	23	25	92.00	86.25	17	15	88.24	24	25	96.00	84.71
16	15	93.75	23	25	92.00	86.25	16	15	93.75	24	25	96.00	90.00
16	15	93.75	23	25	92.00	86.25	15	15	100.00	23	25	92.00	92.00
17	15	88.24	23	25	92.00	81.18	22	15	68.18	22	25	88.00	60.00
19	15	78.95	22	25	88.00	69.47	16	15	93.75	24	25	96.00	90.00
24	15	62.50	23	25	92.00	57.50	16	15	93.75	23	25	92.00	86.25
16	15	93.75	23	25	92.00	86.25	17	15	88.24	25	25	100.00	88.24
22	15	68.18	17	25	68.00	46.36	16	15	93.75	24	25	96.00	90.00
18	15	83.33	18	25	72.00	60.00	17	15	88.24	23	25	92.00	81.18
16	15	93.75	23	25	92.00	86.25	16	15	93.75	23	25	92.00	86.25
23	15	65.22	18	25	72.00	46.96	16	15	93.75	24	25	96.00	90.00
20	15	75.00	23	25	92.00	69.00	15	15	100.00	23	25	92.00	92.00
16	15	93.75	22	25	88.00	82.50	17	15	88.24	23	25	92.00	81.18
21	15	71.43	18	25	72.00	51.43	22	15	68.18	23	25	92.00	62.73
16	15	93.75	23	25	92.00	86.25	15	15	100.00	25	25	100.00	100.00
22	15	68.18	22	25	88.00	60.00	16	15	93.75	24	25	96.00	90.00
19.27	15	77.85	21.50	25	86.00	66.96	16.83	15	89.11	23.17	25	92.67	82.57

Anexo 10. Recolección de datos del cumplimiento de la metodología 5S

 FICHA DE EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA 5S																		
UBICACIÓN: ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TERMOFUSIÓN		FECHA:	2/05/2022															
S	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN																
		0	1	2	3	4												
CLASIFICACIÓN	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.				X													
	Los desechos son separados según su tipo			X														
	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje				X													
	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato			X														
	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos				X													
	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo			X														
	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo				X													
	Puntaje:	18	64%															
ORDENAR	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados			X														
	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)			X														
	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal				X													
	Los botes de basura están en el lugar designado para estos				X													
	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.				X													
	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa				X													
	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan			X														
	Puntaje:	0	64%															
LIMPIAR	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra			X														
	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas			X														
	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales				X													
	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias				X													
	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior				X													
Puntaje:	0	65%																
ESTANDARIZAR	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito				X													
	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores			X														
	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza			X														
	Se cuenta con un programa de limpieza				X													
	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores			X														
	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S				X													
Puntaje:	0	63%																
DISCIPLINA	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido		X															
	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S			X														
	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S				X													
	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos			X														
	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S				X													
Puntaje:	0	55%																
		Puntaje total:		75														
		Calificación final:		62%														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Guía de calificación:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 =</td> <td>No hay cumplimiento</td> </tr> <tr> <td>1 =</td> <td>Cumplimiento menor al 33%</td> </tr> <tr> <td>2 =</td> <td>Cumplimiento entre el 34% a 65%</td> </tr> <tr> <td>3 =</td> <td>Cumplimiento entre el 66% a 99%</td> </tr> <tr> <td>4 =</td> <td>Cumplimiento al 100%</td> </tr> </tbody> </table>							Guía de calificación:		0 =	No hay cumplimiento	1 =	Cumplimiento menor al 33%	2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%	3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%	4 =	Cumplimiento al 100%
Guía de calificación:																		
0 =	No hay cumplimiento																	
1 =	Cumplimiento menor al 33%																	
2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%																	
3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%																	
4 =	Cumplimiento al 100%																	

 FICHA DE EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA 5S																		
UBICACIÓN: ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TERMOFUSIÓN		FECHA: 16/05/2022																
S	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN																
		0	1	2	3	4												
CLASIFICACIÓN	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.				X													
	Los desechos son separados según su tipo				X													
	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje				X													
	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato				X													
	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos					X												
	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo				X													
	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo					X												
Puntaje:		23		82%														
ORDENAR	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados					X												
	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)					X												
	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal				X													
	Los botes de basura están en el lugar designado para estos				X													
	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.				X													
	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa			X														
	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan				X													
Puntaje:		0		79%														
LIMPIAR	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra					X												
	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas			X														
	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales				X													
	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias				X													
	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior				X													
Puntaje:		0		75%														
ESTANDARIZAR	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito					X												
	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores					X												
	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza			X														
	Se cuenta con un programa de limpieza				X													
	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores			X														
	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S				X													
Puntaje:		0		75%														
DISCIPLINA	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido			X														
	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S				X													
	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S				X													
	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos				X													
	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S			X														
Puntaje:		0		65%														
		Puntaje total:		91														
		Calificación final:		75%														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Guía de calificación:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 =</td> <td>No hay cumplimiento</td> </tr> <tr> <td>1 =</td> <td>Cumplimiento menor al 33%</td> </tr> <tr> <td>2 =</td> <td>Cumplimiento entre el 34% a 65%</td> </tr> <tr> <td>3 =</td> <td>Cumplimiento entre el 66% a 99%</td> </tr> <tr> <td>4 =</td> <td>Cumplimiento al 100%</td> </tr> </tbody> </table>							Guía de calificación:		0 =	No hay cumplimiento	1 =	Cumplimiento menor al 33%	2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%	3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%	4 =	Cumplimiento al 100%
Guía de calificación:																		
0 =	No hay cumplimiento																	
1 =	Cumplimiento menor al 33%																	
2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%																	
3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%																	
4 =	Cumplimiento al 100%																	



FICHA DE EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA 5S

UBICACIÓN: **ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TERMOFUSIÓN** FECHA: **23/05/2022**

S	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN				
		0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.				X	
	Los desechos son separados según su tipo				X	
	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje					X
	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato				X	
	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos					X
	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo				X	
	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo					X
Puntaje:		24		86%		
ORDENAR	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados					X
	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)					X
	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal				X	
	Los botes de basura están en el lugar designado para estos				X	
	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.				X	
	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa				X	
	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan				X	
Puntaje:		0		82%		
LIMPIAR	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra					X
	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas				X	
	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales				X	
	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias				X	
	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior				X	
Puntaje:		0		80%		
ESTANDARIZAR	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito					X
	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores					X
	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza				X	
	Se cuenta con un programa de limpieza				X	
	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores				X	
	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S					X
Puntaje:		0		88%		
DISCIPLINA	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido				X	
	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S					X
	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S				X	
	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos				X	
	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S				X	
Puntaje:		0		80%		

Puntaje total:	100
Calificación final:	83%

Guía de calificación:	
0 =	No hay cumplimiento
1 =	Cumplimiento menor al 33%
2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%
3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%
4 =	Cumplimiento al 100%



FICHA DE EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA 5S

UBICACIÓN: **ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TERMOFUSIÓN** FECHA: **30/05/2022**

S	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN				
		0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.					X
	Los desechos son separados según su tipo				X	
	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje					X
	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato					X
	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos					X
	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo				X	
	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo					X
Puntaje:		26		93%		
ORDENAR	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados					X
	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)					X
	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal					X
	Los botes de basura están en el lugar designado para estos					X
	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.				X	
	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa					X
	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan					X
Puntaje:		0		96%		
LIMPIAR	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra					X
	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas				X	
	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales					X
	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias				X	
	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior					X
Puntaje:		0		90%		
ESTANDARIZAR	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito					X
	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores					X
	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza				X	
	Se cuenta con un programa de limpieza					X
	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores					X
	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S					X
Puntaje:		0		96%		
DISCIPLINA	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido				X	
	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S					X
	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S					X
	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos				X	
	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S				X	
Puntaje:		0		85%		

Puntaje total:	111
Calificación final:	92%

Guía de calificación:	
0 =	No hay cumplimiento
1 =	Cumplimiento menor al 33%
2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%
3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%
4 =	Cumplimiento al 100%

Anexo 11. Autorización



AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20800338048
SMED PERU S.A.C.	
Nombre del Titular o Representante legal: Ingeniería y Diseño	
Nombres y Apellidos Liliam Ingaroca Valenzuela	DNI: 40548584

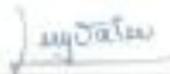
Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "T" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo ^(*), autorizo , no autorizo publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de la Metodología 5S para Mejorar la Productividad de Trabajos de Termofusión en la Empresa SMED PERU, Lima 2022	
Nombre del Programa Académico: MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN	
Autor: Nombres y Apellidos Cesar Abel Cuelar Tello	DNI: 40985110

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: 22 DE JUNIO 2022

Firma: 
(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "T" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes a texto, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 12. Propuesta de la metodología 5s.

LA EMPRESA SMED PERU

La empresa SMED PERU, inicia sus actividades el 29 de abril del 2015, se encuentra ubicada en la Av. Cajamarquilla, Huachipa perteneciente a la provincia de Lima, dedicada al rubro de obras civiles y construcción, que tiene dentro de sus actividades productivas, realizar trabajos de termofusión en tuberías de polipropileno.



LIDERES EN PROYECTOS DE INGENIERÍA,
MECÁNICA - ELÉCTRICA, OBRAS CIVILES
Y METALMECÁNICA.

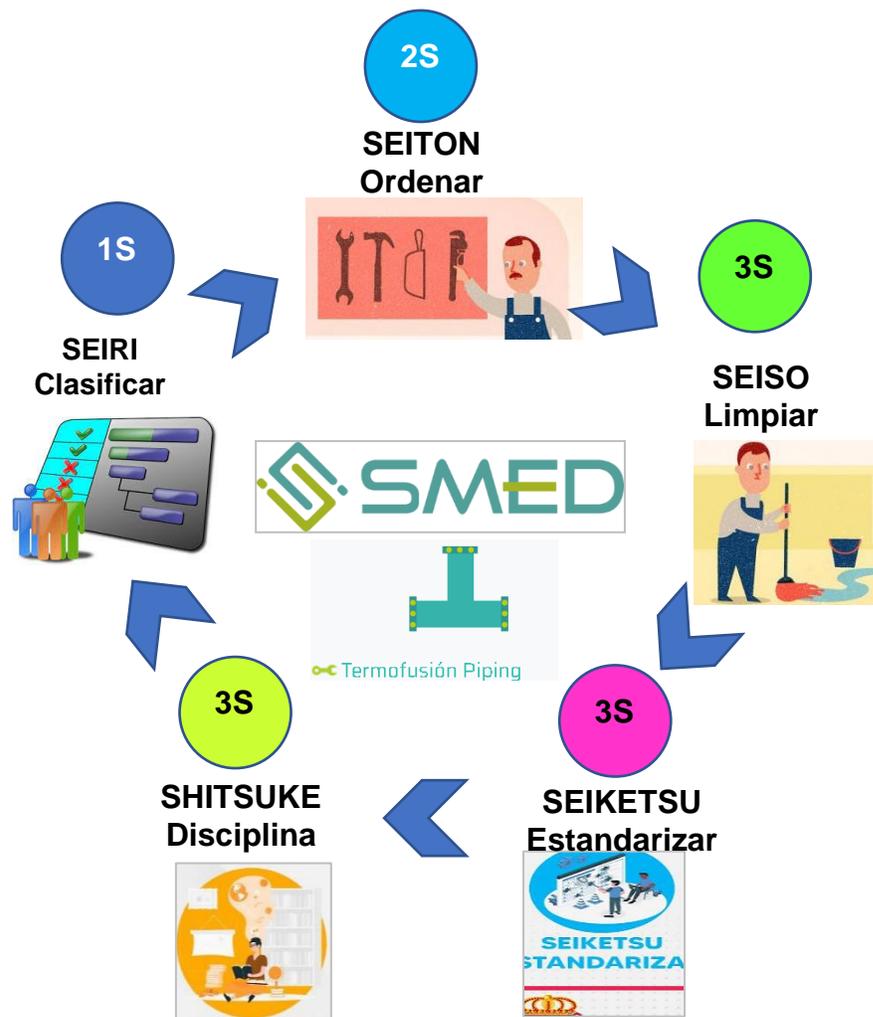
A lo largo de su trayectoria, la empresa fue creciendo en su rubro, buscando consolidarse siempre como una empresa sólida que presta servicios de calidad a sus clientes, teniendo el desafío de incrementar su competitividad, y para ello, requiere implementar una metodología que le ayude a mejorar su productividad, para poder responder y satisfacer de manera más eficiente y eficaz, las demandas del mercado nacional e internacional.

Dentro de sus principales objetivos, están siempre el brindar productos y servicios de calidad, manteniendo procesos productivos eficientes que le garanticen una mayor rentabilidad, y para ello se propone como objetivo, minimizar los desperdicios y tiempos muertos en sus procesos de producción, utilizando tecnología, un adecuado ambiente y clima laboral, y personal debidamente capacitado, motivado, disciplinado y especializado, en la búsqueda de la mejora continua.

Por este motivo, como parte de un proyecto de mejora para la empresa, decidieron implementar la metodología de 5'S en el área de trabajos de termofusión, con el objetivo de mejorar sus resultados de productividad que habían obtenido en dicha área, generando los cambios positivos que se espera con dicha

implementación, y que a su vez, esta experiencia positiva, se pueda replicar en todas las áreas de la empresa, mejorando de esta manera un mayor competitividad en el mercado laboral.

Metodología 5S en el área de producción de termofusión de la empresa SMED PERU



ÁREA Y PROCEDIMIENTO DE TERMOFUSIÓN

El área de termofusión es el lugar donde se ubica el taller de producción donde se realizan los trabajos de empalme de tuberías por el proceso de termofusión, también conocidos como “pegas”, el área mencionada es libre y de dimensiones adecuadas para realizar estos trabajos, no obstante, requiere de una debida señalización con el fin de ordenar adecuadamente la disposición de los materiales, herramientas y equipos a utilizar, además se encontró almacenados en los bordes del área de trabajo, algunos equipos grandes de otros trabajos, que reducen el espacio, lo mismo ocurre con algunos materiales u objetos de otro uso o fin, los cuales debieron ser reubicados para mejorar la circulación del personal y ampliar el espacio de trabajo. El área de producción de termofusión, se encuentra ubicado al lado posterior de las oficinas de la empresa, y tras de él, se encuentra el área de almacén de materiales de usos diversos, el cual no corresponde al área de termofusión, reduciendo aún más el espacio de trabajo. Otro aspecto importante es la cercanía del área de producción de termo fusión con el acceso vehicular, para el cual requiere una señalización adecuada, que oriente a los trabajadores a trasladarse y disponer los materiales y equipos usados de manera más segura. Así también, el área de almacén de herramientas, se encuentra ubicado distante a la zona de trabajo de producción (al otro lado del acceso vehicular), lo cual ocasiona demoras del traslado de personal y en el acarreo de sus herramientas. Todo lo indicado, demuestra que se puede realizar la reubicación de materiales y equipos de otro uso, así como la reubicación de áreas, con el fin de reducir los tiempos de traslado. Por último, se encontró en el área de almacenes para termofusión, tanto de materiales como herramientas, la falta de orden, clasificación y rotulado de estos, que dificulta la ubicación adecuada de materiales y herramientas en sus respectivos lugares, esto nos indica que existe la necesidad de capacitar al personal cargo de la importancia de contar con espacios ordenados, clasificados y debidamente rotulados y que lleven un registro adecuado debidamente documentado. Por otro lado, se observó que algunos equipos manuales, no llevan un control documentado de mantenimiento preventivo, para asegurar que estos se encuentren siempre en buen

estado, lo cual conlleva a eventuales fallas y retrasos en la producción, por la falla de estos equipos en las horas de producción.

Con respecto al proceso de unión por termofusión, el cual consiste en un procedimiento de unión entre tuberías o de tuberías con accesorios, por el cual deben prepararse y alinearse las piezas de acuerdo a los planos de ensamble, luego calentar las superficies a unir hasta un punto propicio de fusión con el fin de ser fundidas simultáneamente con un calentador o máquina de termofusión, una vez fundidas se retira el calentador y se ensamblan ambas piezas manteniéndolas unidas bajo presión de este modo hasta que el material se enfríe.

Cuando el material derretido se enfría y solidifica, se forma una junta monolítica y permanente. Este procedimiento de unión de tuberías por termofusión, requieren de herramientas y equipos específicos según el tipo de fusión y los tamaños de tubería y partes a ensamblar.

Una fusión de calidad necesita cumplir todos los requerimientos de herramientas y equipos, así como seguir cada paso del procedimiento en una secuencia indicada. La utilización de equipos inadecuados o defectuosos, el omitir pasos, o realizar una secuencia distinta al procedimiento, pueden producir fusiones imperfectas, de mala calidad, lo cual conlleva a pérdidas materiales y horas hombre. Por ello, es importante que el personal cuente con la debida experiencia, el operador debe ser diestro en el uso y operación de la herramienta y equipo, así como en el procedimiento de fusión, debe estar ampliamente capacitado en el uso y operación de las herramientas y el equipo de trabajo, debido a que el manejo incorrecto de la herramienta o el ejecutar secuencias erróneas produce fusiones de baja calidad

El tipo de unión por termofusión mayormente usado en el taller de la empresa, es la fusión a tope, y sirve para hacer uniones de extremo a extremo entre tubos y partes de extremo liso que tienen el mismo diámetro externo y un grosor de pared similar. Otro tipo de unión realizada en el taller de la empresa, pero en menor cantidad, es la fusión de socket, utilizada para unir tubos más pequeños a partes.

El tipo de tubería mayormente utilizada y solicitada con mayor frecuencia es de material de polipropileno de diámetro de 4", aunque también se realizan de diámetros menores desde 2" o mayores de hasta 8", pero son solicitados con menor frecuencia.

Las tuberías polipropileno son materiales duros y resistentes, no obstante, pueden sufrir daños, por ello, es importante tener en cuenta un manejo correcto para no dañar la tubería, o afectar el desempeño del sistema, que puedan causar daños en la propiedad y otras lesiones. La tubería debe descargarse y transportarse con un manejo correcto y con el adecuado equipo de levantamiento, su almacenamiento debe ser de modo que la posibilidad de daño físico sea mínima.

Con respecto a la calidad de los productos, se espera que las uniones por termofusión no deban tener fugas, debido a que cuando la red está prezurizada, la fuga en una unión defectuosa puede anteceder a una violenta ruptura de la tubería y provocar sacudimientos peligrosos de sus segmentos, así como la expulsión bajo presión de su contenido.

En la empresa por lo general se tienen horarios de trabajo de 8 horas diarias, con un equipo de trabajo que consta de un supervisor de área, quien controla los avances y la producción diaria, así como la calidad del producto terminado, un dibujante, que realiza los planos de empalmes para cada pedido, dos operarios y dos ayudantes en la parte operativa de la ejecución directa de los trabajos de termofusión.

FASE DE PLANIFICACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN

Para el desarrollo de esta etapa, se llevó a cabo reuniones con la gerencia y los supervisores encargados de la producción en el área de termofusión, con el objetivo de presentar la Metodología 5'S y su programación, dar a conocer los posibles beneficios resultantes obtenidos con su implementación, y de los efectos positivos en la cadena de producción y en el personal de la empresa, gracias a la esfuerzo, disciplina, motivación y constancia, como resultados favorables que se

obtendrían con la metodología. Luego de ello, se puso en conocimiento de todos los involucrados, sobre la metodología 5'S, su planteamiento, las tareas a cumplir y metas a alcanzar, planteándose un cronograma de actividades a realizar para cumplir con esta implementación de cada una de las 5'S, y luego de implementarlo, realizar las evaluaciones y encuestas necesarias.

Luego, con el compromiso y participación de todos los involucrados, se realizó un análisis situacional del área de termofusión, para obtener datos iniciales o línea base sobre la cual se trabajaría. Este análisis se llevó a cabo tanto en el área de producción como en el área de almacenamiento de insumos, materiales, herramientas y equipos utilizados para el trabajo, utilizando como herramienta el principio de las 5'S, encontrándose los siguientes problemas:

Falta de orden en las zonas de almacenamiento de materiales de producción y productos finales, lo cual hace que estos se acumulen y queden expuestos a daños, ocasionando posteriores pérdidas y reprocesos, empleando tiempos que podrían ser dedicadas a otras labores productivas.

Falta de limpieza periódica en el área de taller y almacén, sumado a la poca rigurosidad de los trabajadores con el orden y clasificación de herramientas, insumos y otros materiales al momento de realizar el almacenaje, conllevando a pérdidas o extravíos y por consiguiente a pérdidas económicas.

La presencia de herramientas, equipos, materiales, y otros objetos ocupando innecesariamente espacios como vías, estacionamientos vehiculares o pasillos peatonales, obstruyendo y exponiendo al personal a posibles riesgos al transitar por dichas zonas.

Necesidad de mejorar las capacidades del personal en aspectos de liderazgo, iniciativa y conocimiento técnico, útil para la línea de mando en los diferentes procesos, y para el personal técnico en el mantenimiento y uso de equipos y herramientas. Es decir, realizar capacitaciones con el fin de aprovechar al máximo el

talento humano con el que ya se cuenta, y reducir la posibilidad de que los trabajadores sientan un bajo reconocimiento por sus capacidades.

Falta de programa de mantenimientos preventivos adecuados, pues las máquinas y equipos sufren desperfectos, debido a que muchas veces, los equipos no son intervenidos oportunamente ante la existencia de fallas menores, de igual modo, la falta de limpieza de los equipos, lo cual origina que, a la larga, se produzcan daños en los componentes internos de las máquinas.

Desperdicio de tiempo considerable, cuando el personal realizaba la búsqueda de insumos y materiales necesarios para el desarrollo de los procesos de termofusion, esto debido a la distancia de los almacenes hacia las zonas de producción. Lo mismo ocurría muchas veces con las herramientas manuales u equipos menores.

Por esta razón, la evaluación inicial del área de trabajo se realizó mediante una lista de verificación diseñada para medir el cumplimiento de cada aspecto de la metodología, el cual sirvió como punto de partida para el trabajo realizado y para generar las propuestas de mejoras necesarias. Esta lista de verificación se utilizó como parte de una revisión interna de las 5'S durante la fase de control de la metodología.

Para la ficha de evaluación, se asignaron puntuaciones del 0 al 4 para cada uno de los criterios evaluados. La puntuación que recibió cada criterio se asignó en base al nivel de cumplimiento evidenciado al momento de la evaluación, para lo cual se designó el valor de 0 como indicador de que no existía un cumplimiento del criterio evaluado, el valor de 1 para un cumplimiento de hasta 33%, el valor de 2 para cumplimientos comprendidos entre un 34% y 65%, el valor de 3 para cumplimientos mayores a 66% pero menores a 100%, y el valor de 4 como indicador de que el criterio se cumplía a completamente.

En la ficha de evaluación, a cada criterio evaluado se le asigna una puntuación de 0 a 4. La calificación obtenida para cada criterio se asigna en función del nivel de cumplimiento determinado en el momento de la evaluación. Se asignó el

valor de 0, cuando no existía cumplimiento del criterio, valor 1 para cumplimiento hasta 33%, valor 2 para relevancia entre 34% y 65%, valor 3 para relevancia mayor a 66% pero menor a 100% y un valor de 4 indica que el criterio se cumple por completo.

Nivel de cumplimiento de las 5S antes de su implementación

5'S	CALIFICACION		NIVEL DE CUMPLIMIENTO
	ESPERADA	OBTENIDA	
CLASIFICAR	28	10	36%
ORDENAR	28	9	32%
LIMPIAR	20	6	30%
ESTANDARIZAR	24	3	13%
DISCIPLINA	20	2	10%
TOTAL	120	30	24%

Fuente: Elaboración propia, (2022)

En la evaluación inicial realizada se obtuvieron 30 puntos de un total de 120, lo que porcentualmente representó un 24% del cumplimiento de la metodología 5'S en el área de termofusión, este indicador fue suficiente para establecer que el área no contaba de manera adecuada con un cumplimiento de los criterios que maneja la metodología 5'S, y que en todo caso solamente se venía manejando el concepto de orden, limpieza y una clasificación insuficiente en relación a la metodología 5'S.



FICHA DE EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA 5S

UBICACIÓN: **ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TERMOFUSIÓN** FECHA: **3/03/2022**

S	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN				
		0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	No existen elementos o equipos innecesarios en el área de trabajo.			X		
	Los desechos son separados según su tipo		X			
	Las herramientas de trabajo y limpieza cuentan con un lugar dedicado a su almacenaje			X		
	Los operarios cuentan con los elementos de mayor uso a su alcance inmediato			X		
	Los puestos de trabajo cuentan solamente con los materiales requeridos		X			
	No hay presencia de objetos obsoletos o dañados en el área de trabajo		X			
	Existen espacios de almacenamiento para insumos en el área de trabajo		X			
Puntaje:			10		36%	

ORDENAR	Los puestos de trabajo se encuentran debidamente identificados		X			
	Existe señalización en el área (entrada, salida, demarcaciones)		X			
	No hay objetos como cajas u otros que obstaculicen el tránsito del personal			X		
	Los botes de basura están en el lugar designado para estos		X			
	Existe un fácil acceso a todos los materiales cuando son requeridos.			X		
	Los almacenes cuentan con señalizaciones para identificar el lugar de cada cosa			X		
	Todas las identificaciones en los estantes para material están actualizadas y se respetan	X				
Puntaje:			0		32%	

LIMPIAR	Los puestos de trabajo se encuentran limpios de polvo y tierra		X			
	Las máquinas no presentan suciedad de grasas, aceites o pinturas		X			
	En los pasillos o vías no hay restos de basuras o metales		X			
	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias			X		
	Estantes y cajones se encuentran limpios en su exterior e interior		X			
Puntaje:			0		30%	

ESTANDARIZAR	Todos los contenedores se encuentran señalizados según su propósito	X				
	El personal usa vestimenta adecuada para la realización de sus labores			X		
	En el área se pueden encontrar guías visuales sobre el orden y la limpieza	X				
	Se cuenta con un programa de limpieza		X			
	Existen en el área de trabajo instructivos o guías de la correcta ejecución de las labores	X				
	El personal cuenta con capacitación en metodología 5S	X				
Puntaje:			0		13%	

DISCIPLINA	El programa de limpieza se ejecuta según lo establecido		X			
	Se audita el cumplimiento de la metodología 5S	X				
	Se mantiene y se hace seguimiento a los indicadores de las 5S	X				
	El compromiso del personal se verifica en el cumplimiento de los procedimientos		X			
	El personal demuestra el conocimiento de cada una de las 5S	X				
Puntaje:			0		10%	

Puntaje total:	30
Calificación final:	24%

Guía de calificación:	
0 =	No hay cumplimiento
1 =	Cumplimiento menor al 33%
2 =	Cumplimiento entre el 34% a 65%
3 =	Cumplimiento entre el 66% a 99%
4 =	Cumplimiento al 100%

Después de comprender la situación inicial del área evaluada, se presentaron los indicadores resultantes a la gerencia y a las partes interesadas, así como un plan para implementar la metodología 5'S.

Posteriormente, se seleccionó un comité y personal de 5S para realizar las funciones de implementación de 5S.

El comité 5'S fue integrado por el jefe del área y supervisores de producción, quienes serían los principales responsables de la implementación control del cumplimiento de los estándares implementados, por otro lado, el grupo de los implementadores estaría conformado por los trabajadores que intervienen en el proceso de trabajos de termofusión, quienes liderarían la ejecución de las actividades de las 5'S, para tal labor fueron elegidos los 4 trabajadores, quienes serían responsables de velar por el cumplimiento de cada uno de los aspectos de la metodología.

El Comité 5'S está compuesto por el jefe del área y supervisores de producción, quienes son los principales responsables de monitorear el cumplimiento de los estándares implementados, por otro lado, el grupo de implementadores incluye al personal conformado por los trabajadores que intervienen en el proceso de trabajos de termofusión, quienes liderarían la ejecución de las actividades de 5'S, y para ello, se seleccionaron 4 empleados, que serán los responsables de garantizar el cumplimiento de todos los aspectos de la metodología.

A continuación, se muestra imágenes de la situación en la que se encontró el área de termofusión, tomados durante la etapa de evaluación inicial.

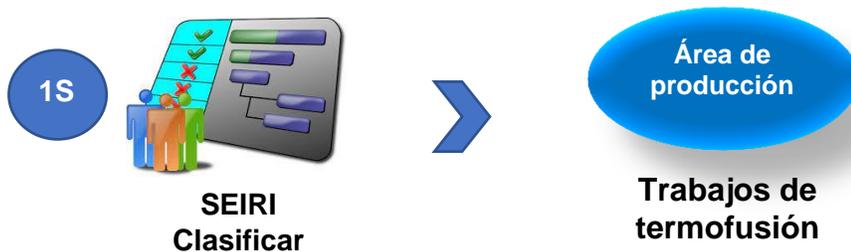
Almacenamiento y acumulación objetos innecesarios en el área de termofusion



Fuente: Elaboración propia (2022)

FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Implementación de SEIRI (Seleccionar)



Como parte de esta primera misión, se realizó un recorrido por las áreas de producción y almacenamiento de materiales, herramientas y equipos, tomando fotografías del estado de las instalaciones para determinar qué elementos se encontraban presentes y eran innecesarios en el área de trabajo y almacenes, y qué elementos estaban ocupando espacios limitando el área de trabajo.

Luego, las áreas se separaron para definir las funciones apropiadas a realizar en cada espacio, y el espacio requerido para almacenar las herramientas necesarias y las tareas de producción. De igual manera, se identificó un punto de acopio temporal y se realizó un recorrido, en el cual, junto con los encargados del sitio, se seleccionaron los elementos que debían permanecer en el lugar de trabajo y elementos para ser transportados a otros lugares o, en su caso, despididos que fueron dados de baja por no tener utilidad. Con este propósito, y para identificar mejor los artículos que requerirán medidas especiales en el futuro, se ha colocado una etiqueta roja en cada artículo antes de colocarlo en el acopio temporal, el diseño de estas tarjetas se puede apreciar en la siguiente figura.

Tarjeta roja

Fecha:	_____
Área:	_____
Artículo	_____
MEDIDAS CORRECTIVAS	
<input type="checkbox"/>	Reubicar
<input type="checkbox"/>	Reparar
<input type="checkbox"/>	Reciclar
<input type="checkbox"/>	Eliminar
<input type="checkbox"/>	Vender
<input type="checkbox"/>	Otro
RAZÓN	
<input type="checkbox"/>	Defectuoso
<input type="checkbox"/>	No se necesita
<input type="checkbox"/>	Desperdicio
<input type="checkbox"/>	Contaminante
<input type="checkbox"/>	Otro
Comentarios:	

Fuente: Elaboración propia (2022)

En el siguiente cuadro, se presenta el número de artículos con diferente condición, encontrados durante el recorrido realizado en el área de termofusión y las acciones que se tomaron frente a tales hallazgos.

Listado de artículos innecesarios encontrados

DESCRIPCION	CANTIDAD	CONDICIÓN	ACCIÓN
Pallets de madera	30	Innecesario	Reubicar
Maquinas en desuso	5	Defectuoso	Reparación
EPP usados	8	Desecho	Eliminar
Perfiles metálicos	22	Innecesario	Reubicar
Listones de madera	15	Innecesario	Reubicar
Herramientas	6	Innecesario	Reubicar
Tubos metálicos	8	Innecesario	Reubicar
Cajones de madera	5	Innecesario	Reubicar
Botellas	7	Desecho	Eliminar
moldes de concreto	10	Innecesario	Reubicar
cajas de cartón	6	Desecho	Eliminar
Caballetes en desuso	2	Innecesario	Reubicar
Plásticos	6	Desecho	Eliminar
Mallas raschel	2	Desecho	Eliminar
Extintores	4	Desecho	Eliminar
Extensiones eléctricas	3	Desecho	Eliminar
Total:	139		

Fuente: Elaboración propia (2022)

Como se muestra en la tabla anterior, 139 elementos inutilizables se encontraron dispersos en el área de trabajo, 36 de los cuales deben descartarse porque son superfluos o ya no se necesitan. Hay que reubicar otros 98 artículos, ya que todavía están en uso.

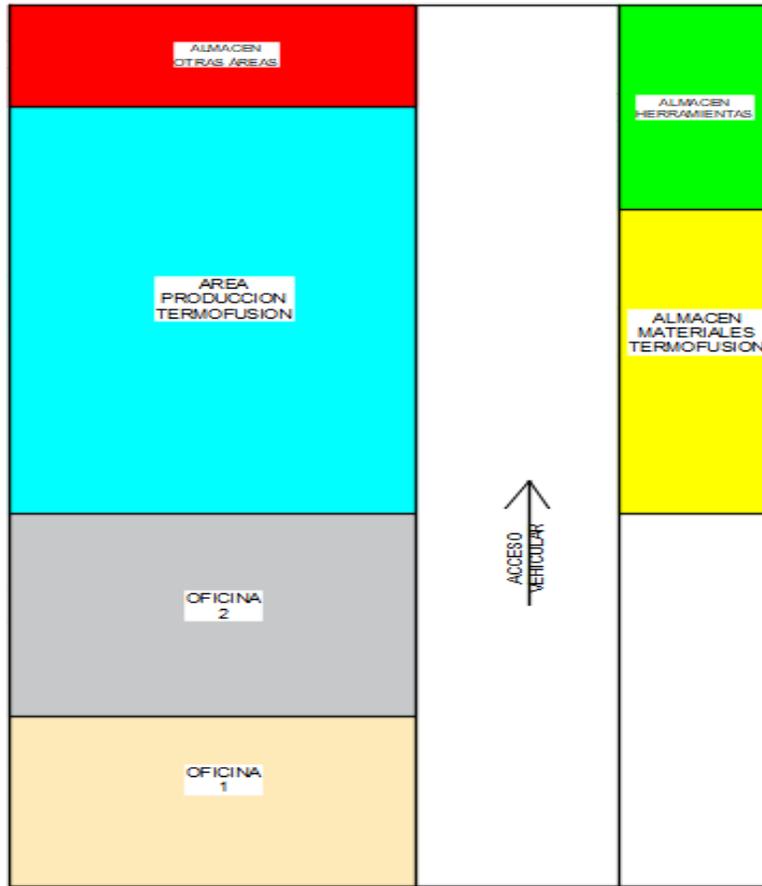
Los 5 artículos restantes son objetos que necesitan otro mantenimiento o reemplazo para un uso razonable.

Implementación de SEITON (Organizar)



Luego de identificar los elementos innecesarios en el área y quedarnos con los útiles, se procedió a organizar el área de trabajo, donde analizamos su distribución y cómo afecta los movimientos que los empleados deben realizar durante el día y el normal flujo de los procesos. La siguiente figura muestra el diseño de las áreas de trabajo y almacenes antes de la implementación de la segunda "S".

Distribución inicial en planta del área de trabajo





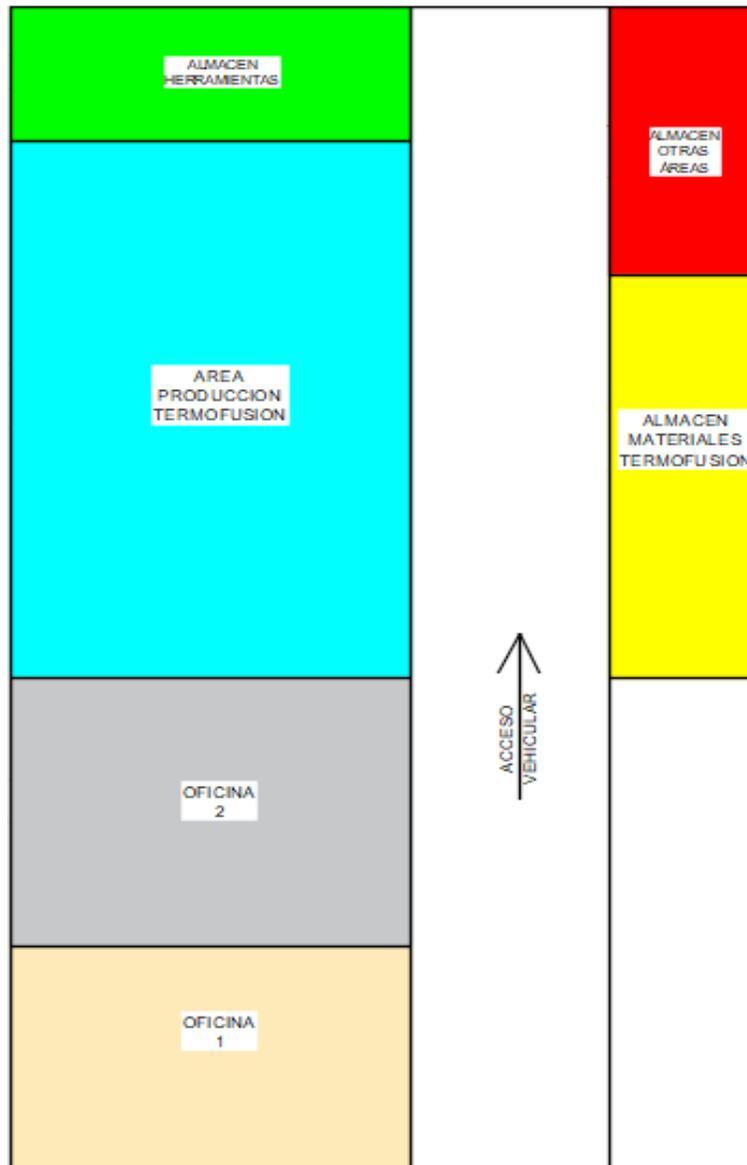
De lo observado en la planta durante la primera visita, se pueden señalar los siguientes problemas:

El almacén donde se ubican las herramientas y materiales de termofusión, se encuentran distantes del área de producción, esto implica que cada trabajador debe trasladarse a recoger las herramientas requeridas para sus actividades, lo cual puede suceder en varias oportunidades durante el día, por la naturaleza del trabajo a realizar, lo mismo ocurre con el almacén de materiales, esta situación conlleva el uso de tiempos considerables en conseguir dichos materiales y herramientas, además de la detención del trabajo al no contar con los materiales y herramientas necesarias, de manera rápida y oportuna.

Lo mismo se aplica al stock de equipos de protección personal (EPP), que se encuentra alojado en el mismo almacén de herramientas del área de producción. Pero la larga distancia también genera retrasos en las actividades productivas operativas.

Teniendo en cuenta la falta de una planificación clara sobre la ubicación de los almacenes, se tomó un nuevo enfoque para su ubicación. Este enfoque fue presentado al comité 5'S y luego de explicar los posibles beneficios se decidió implementar una nueva distribución de almacenes, como se muestra en la siguiente figura.

Distribución de planta después de la implementación



Mediante la implementación de la nueva distribución se logró minimizar los tiempos que utilizaba el personal en desplazamientos para la búsqueda de insumos, materiales y herramientas, así como para los EPP. Los cambios realizados fueron los siguientes:

Gracias a la implantación del nuevo sistema de distribución se consiguió reducir el tiempo de desplazamientos del personal, en busca de consumibles,

materiales y herramientas, así como EPP. Los cambios se realizaron de la siguiente manera:

Se intercambió el área de almacén de herramientas por el área de almacén de otras áreas no relacionadas a la termofusión, con el fin de que este almacén de termofusión, se ubicara prácticamente, en la misma área de producción de termofusión, lo cual ayudó enormemente en la reducción de horas perdidas por traslado de personal, así también, se liberó espacio significativo, lo cual agrando el área de trabajo para mejor transitabilidad de los empleados.

Como resultado, el almacén de EPP, también se situó cerca del área de producción, lo que significa que los empleados ya no tienen que desplazarse innecesariamente y esperar las entregas de sus implementos de seguridad, y debido a que el almacén está más cerca, esto permite el acceso a los artículos de manera más rápida y fácil, en cualquier momento del día.

Como se indicó anteriormente, el traslado del almacén de insumos y materiales no relacionados a la termofusión, también agilizó las actividades de producción, al poder maniobrar con mayor facilidad, además de generar un mayor orden en la zona de trabajo debido a que al tener el almacén cerca, ya no tenían exceso de insumos en sus puestos de trabajo, sino que solo contaban con lo necesario para su producción y en caso tuvieran una necesidad de estos elementos acudían al almacén a proveerse.

Dentro de los resultados, también se mejoró y amplió los espacios, ya que, con ello, se pudo organizar mejor la ubicación para cada objeto, y que la disposición sea tal que permita realizar un mejor control visual que conlleve a que el trabajador, pueda realizar la limpieza y mantenimiento adecuado de los equipos.

Implementación de SEISO (Limpiar)



Como parte del plan de implementación de las 5'S, se realizó una limpieza general del sitio, donde se eligió un día particular de la semana, durante el cual se programó la parada de producción por un día, para que el personal de limpieza pudiera retirar equipos, herramientas y lugares de trabajo, retirando el polvo, la suciedad, la grasa y otros contaminantes, se presentan como el enfoque principal para eliminar las fuentes de contaminación, que en algunos casos también requieren mantenimiento menor, reparación de fugas o reparación de fugas o repintado de áreas necesarias como señalizaciones.



Se capturaron pruebas fotográficas de limpieza y se usaron para establecer el estándar visual por el cual se debe mantener el espacio de trabajo en el futuro.

Además, se implementó un programa de limpieza diaria tanto del área de producción como del almacén para mantener la limpieza, lo cual se logró en esta

etapa de implementación. El personal fue capacitado en los métodos de limpieza adecuados y las acciones a tomar en caso de incidentes inusuales, como derrames, fugas u otras fallas en los equipos que resulten en que el ambiente de trabajo se dañe y se contamine con cualquier tipo de suciedad.

Implementación de SEIKETSU (Estandarizar)



En esta etapa, el objetivo principal fue mantener los logros alcanzados hasta la fecha en la implementación de las primeras tres "S". Esto se logró proporcionando las herramientas necesarias y la retroalimentación de los trabajadores.

Se realizaron varias capacitaciones para dar a conocer los estándares y principios establecidos por el programa y la importancia de su cumplimiento por parte de todos los colaboradores. También se realizan seminarios sobre mantenimiento de equipos en el puesto de trabajo, cuyo objetivo por un lado es que los equipos no se dañen por la acumulación de averías insignificantes y esto pueda tener una rápida solución, y por otro lado, prevenir fuentes de se forme suciedad debido a mal funcionamiento o desviaciones que puedan ocurrir durante la operación.

En esta etapa fue importante preparar los documentos necesarios para asegurar la implementación de los procedimientos de acuerdo con la normativa establecida, donde se prepararon los siguientes documentos junto con los responsables de producción:



- Procedimientos para determinar el método de trabajo, las herramientas a utilizar, el manejo de equipos y materiales a utilizar.
- Orientación visual para limpieza, dosificación y ajuste de equipos para estandarizar operaciones que no forman parte del proceso productivo, pero que deben realizarse diariamente como parte de la limpieza y mantenimiento de los equipos. Estándares visuales, por lo general imágenes del estado de cómo se debía de mantener las áreas de trabajo en cuestión de orden y limpieza, entre otros.
- Planos y/o mapas de señalización, como vías vehiculares y pasos de peatones, y para la delimitación de lugares de trabajo y almacenes.

Implementación de SHITSUKE (Autodisciplina)



Nos enfocamos en la aplicación continua de los métodos y estándares establecidos, promoviendo el cumplimiento y los esfuerzos para adoptar y aplicar la mejora continua para crear hábito y disciplina para todos los involucrados.

Además de las auditorías 5'S programadas como parte de la revisión del programa, también se siguieron los programas de limpieza diarios, los informes de fallas de equipos, las inspecciones diarias del contratista y las recomendaciones del personal del área.



El trabajo de campo con los empleados se llevó a cabo a través de talleres continuos de tutoría y retroalimentación, donde el personal, obtuvo mayor motivación para mantener el orden y la limpieza en sus estaciones de trabajo, demostrándoles el progreso obtenido, y se enfatizó la importancia de la mejora continua. Los resultados

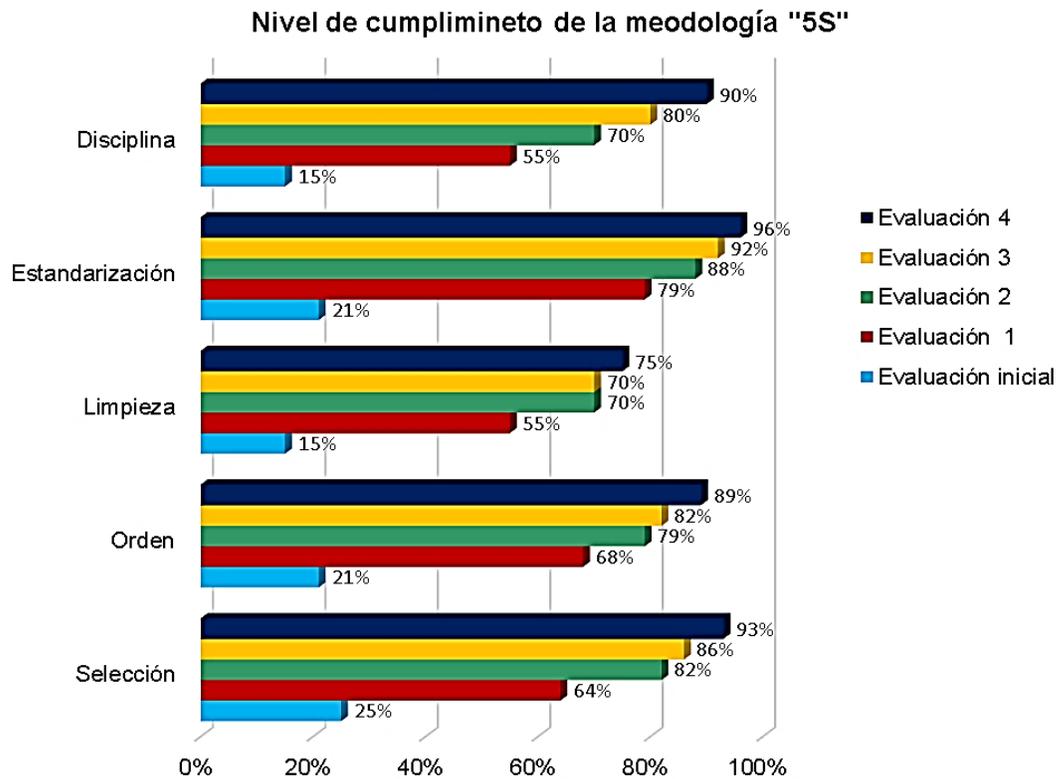
fueron evidentes en el cambio de comportamiento y cultura que demostraron los empleados a lo largo del proceso de implementación.

FASE DE CONTROL Y EVALUACIÓN

Después de la finalización de la implementación de las 5, continúa la fase de seguimiento y evaluación, durante la cual se realizan 4 auditorías con un intervalo de una semana entre cada tiempo con el fin de analizar el estado de avance y las características del área, especialmente para medir el progreso, y si el personal aplicó todos los aspectos del método.

Resultados de las evaluaciones del cumplimiento de la metodología 5”S”

	Evaluación inicial	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Evaluación
Selección	25%	64%	82%	86%	93%
Orden	21%	68%	79%	82%	89%
Limpieza	15%	55%	70%	70%	75%
Estandarización	21%	79%	88%	92%	96%
Disciplina	15%	55%	70%	80%	90%



En la figura se observa que es necesario un tiempo de afianzamiento de la metodología para conseguir mejoras tangibles y constantes en el tiempo, es necesario mantener control del cumplimiento de los objetivos de todos los involucrados.

Se observa una evolución positiva en el nivel de cumplimiento en cada una de las 5'S, teniendo como punto de partida la evaluación inicial que se realizó para conocer el estado en que se encontraba antes de la implementación, hasta la cuarta evaluación realizada después de la implementación de la metodología, parte de la fase de seguimiento y control.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS
DE LA CONSTRUCCIÓN**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CARDEÑA PEÑA JORGE MANUEL, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de la Metodología 5S para Mejorar la Productividad de Trabajos de Termofusión en la Empresa SMED PERU, Lima 2022", cuyo autor es CUELLAR TELLO CESAR ABEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 13 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CARDEÑA PEÑA JORGE MANUEL DNI: 09340727 ORCID 0000-0003-3176-8613	Firmado digitalmente por: JCARDENAP el 13-08- 2022 01:22:22

Código documento Trilce: TRI - 0413006