



UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y
CONTABLES

ESCUELA PROFESIONAL COMERCIO Y NEGOCIOS
INTERNACIONALES



“Metodología 5S y optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque”

Tesis que presentan los tesistas

Jose Luis Chero Zurita

Mabel Garcia Garcia

Para obtener el Título Profesional de Licenciado(a) en

Comercio y Negocios Internacionales

Asesor

Doc. Idrogo Rengifo Wilson

Lambayeque – Perú

2026



DEDICATORIA

Especialmente a mis padres que son la fortaleza para seguir adelante quienes son los mejores profesores de vida que Dios me ha enviado y un gran ejemplo de amor y perseverancia, dedicado también a mis hermanos que son la motivación y el gran soporte para seguir creciendo en lo profesional. A mi querida universidad y docentes quienes a través de sus enseñanzas me dieron las herramientas necesarias para poder estar preparado profesionalmente en este mundo competitivo. finalmente, pero no menos importante, a Dios, que siempre me tiene en pie de lucha para poder lograr mis objetivos.

Jose Luis

Dedico esta tesis de investigación y como también de todo mi proceso de formación a mis padres Alexander y Rosa, quienes han sido mi fortaleza y soporte día con día, quienes me han dado estudios para que fuera alguien, ayudándome a cumplir mis metas, agradezco con el alma a ti papá por ser un hombre trabajador, responsable que siempre estuviste ahí para cuando te necesite en todo este proceso. A ti mamá por ser una mujer fuerte, por darme tu amor incondicional y tus consejos y siempre darme ánimos. También a ustedes hermanas(os) quienes siempre estuvieron presentes con su aliento y comprensión en cada paso de este viaje, ya que, sin su apoyo, este logro no sería posible.

Mabel



AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que han contribuido a la realización de esta tesis, a mis padres, universidad y docentes por su valiosa orientación apoyo constantes durante todo este proceso, a mis dictaminadores y asesor Mag. Willy Rolando Morales Anaya por su predisposición a ayudarme a realizar esta investigación.

Jose Luis

Primero a Dios por permitirnos llegar a este punto, brindándonos fortaleza y sabiduría para afrontar nuestro día a día y alcanzar nuestros objetivos propuestos. De igual manera mis queridos padres, docentes por su infinito apoyo, aliento, motivación constante para nunca rendirnos a pesar de las adversidades; asimismo, a nuestro asesor. Doc. Idrogo Rengifo Wilson por su dedicación al momento de brindarnos sus conocimientos y orientaciones. Finalmente, a nuestros profesores de Faceac por sus enseñanzas que nos servirán en nuestra vida profesional.

Mabel



Chero Zurita Jose Luis

Bachiller

Garcia Garcia Mabel

Bachiller

Dr. Wilson Idrogo Rengifo

Asesor

PRESIDENTE

Dr. Carlos Alberto Querevalu Morante

SECRETARIO

Dr. Juan Francisco Zentner Alva

VOCAL

Dr. Juan Carlos Guiseppe Pier
Angelo Martino Samame



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 11 horas del día 22 de Junio del 2026, se dio inicio a la Sustentación de Tesis en forma PRESENCIAL con la participación de los miembros del jurado nombrado con Resolución N°1747-2025-UNPRG-FACEAC-D/JAM de fecha 15 de octubre de 2025, conformado por:

DR. CARLOS ALBERTO QUEREVALU MORANTE

Presidente

DR. JUAN FRANCISCO ZENTNER ALVA

Secretario

DR. JUAN CARLOS GUISEPPE PIER ANGELO MARTINO SAMAME CASTILLO

Vocal

DR. WILSON IDROGO RENGIFO

Asesor

Para evaluar el informe de tesis de los tesisistas GARCIA GARCIA MABEL y CHERO ZURITA JOSE LUIS; quienes desean obtener su título profesional de LICENCIADO(A) EN COMERCIO Y NEGOCIOS INTERNACIONALES, con la tesis titulada "METODOLOGÍA 5S Y OPTIMIZACIÓN EN EL AREA DE EXTRUSIÓN DE UNA EMPRESA EXPORTADORA DE PLÁSTICOS EN LAMBAYEQUE"; El Sr. Presidente, después de transmitir el saludo a todos los participantes de la Sustentación ordenó la lectura de la Resolución decanal No0601-2026-UNPRG-FACEAC-D/JAM de fecha 11 de junio de 2026 que autoriza la Sustentación presencial del informe de tesis correspondiente, luego de lo cual autorizó a los candidatos a efectuar la sustentación otorgándole minutos de tiempo.

Culminada la exposición del sustentante, el presidente dispuso la intervención de los señores miembros del jurado, empezando con el señor(a) vocal, luego señor(a) secretario hasta culminar con el (la) señor(a) presidente, en ese orden los jurados plantearon preguntas y observaciones, las cuales fueron absueltas por el/los sustentantes en forma Satisfactoria.

El señor presidente invita al asesor para que exponga lo que considere conveniente respecto de la exposición de la tesis.

Culminadas las preguntas y respuestas, el (la) Sr.(a) presidente, dispuso que los asistentes incluido el asesor y el o los tesisistas abandonen temporalmente la sala, a fin de que el jurado delibere con plena libertad y pueda calificar la sustentación de la tesis.

Los jurados califican de acuerdo a la rúbrica de evaluación de la facultad. Culminada la deliberación y calificación el (la) sr.(a) presidente autorizo que ingresen a la sala de sustentaciones al tesisista o los tesisistas, su asesor y público en general, y autorizó la lectura del acta por parte del señor(a) secretario(a). El señor(a) secretario(a) dio lectura al acta señalando que el tesisista o los tesisistas: GARCIA GARCIA MABEL y CHERO ZURITA JOSE LUIS; han obtenido 16 puntos equivalentes a Buena quedando expedito para obtener el título profesional de LICENCIADO(A) EN COMERCIO Y NEGOCIOS INTERNACIONALES.

Comunicado el resultado, el señor presidente da por concluido el acto académico a las 12:20 horas del mismo día y en señal de conformidad firman los señores miembros de jurado y asesor.

ESCALA: 20=Excelente; 19-18=Muy Bueno; 16-17= Bueno; 14-15 regular, menos de 14= Desaprobado.

DR. CARLOS ALBERTO QUEREVALU MORANTE
PRESIDENTE

DR. JUAN FRANCISCO ZENTNER ALVA
SECRETARIO

DR. JUAN CARLOS GUISEPPE PIER ANGELO MARTINO SAMAME CASTILLO
VOCAL

DR. WILSON IDROGO RENGIFO
ASESOR



CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo: DR. WILSON IDROGO RENGIFO, asesor de la tesis titulada:

3.1. Metodología 5S y optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque

Presentado por los bachilleres de la escuela profesional de Comercio y Negocios Internacionales

Bach. Jose Luis Chero Zurita

Bach. Mabel Garcia Garcia

En mi calidad de asesor, doy fe y conformidad que la tesis tiene un índice de similitud del 12%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, convirtiendo a la tesis en aceptable y no constituye plagio de acuerdo al Reglamento de Investigación.

Por tanto, la tesis cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Contables de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 22 de mayo del 2026.

Dr. Wilson Idrogo Rengifo

DNI: 16607342

Asesor



Tesis: Metodología 5S y optimización en el área de extrusión
de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	12%	3%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	2%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.ucv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
3	cuerpodevoces.com	1%
	Fuente de Internet	
4	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola	1%
	Trabajo del estudiante	
5	repositorio.unprg.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	1%
	Trabajo del estudiante	
7	repositorio.upse.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
8	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru	<1%
	Trabajo del estudiante	

Dr. Wilson Idrogo Rengifo

DNI: 16607342

Asesor



9	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	Kryzia Ariana Enriquez-Saldarriaga, Leslie Marian Alarcón-Otero, Carmen Luz Cuba-Cornejo. "The 5S methodology as a Lean Manufacturing tool: impact on work organization and occupational safety in industrial processes - RSL", AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería, 2025 Publicación	<1 %
14	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA Trabajo del estudiante	<1 %
16	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %



Dr. Wilson Idrogo Rengifo
DNI: 16607342
Asesor



17	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	rest-dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	onac.org.co Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Politécnica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %
21	www.consejogeneralenfermeria.org Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	<1 %
23	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
24	www.aregional.com Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
26	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
27	lareferencia.info Fuente de Internet	<1 %

Submitted to Universidad Continental

Dr. Wilson Idrogo Rengifo

DNI: 16607342

Asesor



28	Trabajo del estudiante	<1 %
29	repositorio.uia.ac.cr:8080 Fuente de Internet	<1 %
30	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
31	Submitted to Universidad Catolica Sedes Sapientiae Trabajo del estudiante	<1 %
32	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
33	comunicacion-cientifica.com Fuente de Internet	<1 %
34	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
35	managementpapers.polsl.pl Fuente de Internet	<1 %
36	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
37	www.theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
38	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %

Dr. Wilson Idrogo Rengifo

DNI: 16607342

Asesor



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: José Luis Chero Zurita
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: Tesis: Metodología 5S y optimización en el área de extrusión d...
Nombre del archivo: ACION_EN_UNA_EMPRESA_EXPORTADORA_DE_PLASTICOS_EN...
Tamaño del archivo: 834.42K
Total páginas: 91
Total de palabras: 21,416
Total de caracteres: 122,625
Fecha de entrega: 22-may-2026 03:36p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2967339481



Derechos de autor 2026 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Dr. Wilson Idrogo Rengifo

DNI: 16607342

Asesor



INDICE GENERAL

RESUMEN.....	16
ABSTRACT	17
INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO.....	26
1.1. Antecedentes	26
1.1.1. A nivel internacional.....	26
1.1.2. A nivel nacional	29
1.1.3. Modelo Perú	33
1.2. Bases teóricas	36
1.1.2. Exportación del plástico.....	36
1.1.3. Importación del plástico.....	36
1.1.4. Metodología 5S.....	42
1.1.5. Dimensiones de la metodología 5s	43
1.1.6. Etapas de la implementación de la metodología 5S.....	46
1.1.7. Optimización.....	47
1.1.8. Dimensiones de Optimización	48
1.1.9. Tiempos muertos.....	50
1.1.10. Modelo de empresa.....	53
1.3. Bases conceptuales.....	54
CAPITULO II: DISEÑO METODOLOGICO	56
2.1. Formulación de Hipótesis.....	56
2.2. Tipo de investigación	56
2.3. Enfoque de investigación	56
2.4. Nivel de investigación.....	57
2.5. Diseño de investigación	57



2.6. Población, muestra	57
2.7. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales	58
CAPITULO III: RESULTADOS	59
3.1. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiri en el área de extrusión de la empresa Procomsac	59
3.2. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiton en el área de extrusión de la empresa Procomsac	60
3.3. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiso en el área de extrusión de la empresa Procomsac	62
3.4. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiketsu en el área de extrusión de la empresa Procomsac	64
3.5. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Shitzuke en el área de extrusión de la empresa Procomsac	65
3.6. Evaluar la optimización en el área de extrusión de la empresa Procomsac	67
3.7. Plan de implementación de las 5 S.....	68
3.8. Propuesta de implementación de la metodología 5s y optimización para reducir tiempos muertos en el área de extrusión.	70
3.9. Optimizar (evaluar los tiempos muertos) en el área de extrusión.	75
CAPITULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	76
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES.....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
ANEXOS.....	88



INDICE DE TABLAS

Tabla1	<i>Tipos de sacos que fabrica la Empresa exportadora de plasticos Procomsac en Lambayeque</i>	22
Tabla2	<i>Tabla de antecedentes de la metodologia 5s y tiempos muertos</i>	32
Tabla3	<i>Operacionalización de la variable metodología 5s</i>	55
Tabla4	<i>Operacionalizacion de la variable optimización</i>	55
Tabla5	<i>Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Seiri en Procomsac</i>	59
Tabla6	<i>Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Seiton en Procomsac</i>	60
Tabla7	<i>Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Seiso en Procomsac</i>	62
Tabla8	<i>Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Seiketsu en Procomsac</i>	64
Tabla9	<i>Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Shitzuke en Procomsac</i>	66
Tabla10	<i>Optimización del área de extrusión de la empresa Procomsac según causas de ineficiencia</i>	67



INDICE DE FIGURAS

<i>Figura1 Corquis de antecedentes sobre la metodología 5s y tiempos muertos</i>	<i>31</i>
<i>Figura2 Etapas de la Implementación de la metodología 5S.....</i>	<i>46</i>

RESUMEN

La presente investigación titulada “Propuesta de implementación de la metodología 5S y Optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora en Lambayeque.”

Tuvo como objetivo general proponer la implementación de la metodología 5S y la optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque.

El tipo de investigación es aplicada, la cual se caracteriza por utilizar el conocimiento existente no solo para resolver problemas prácticos, sino también para profundizar y expandir la base de conocimientos, se aplicarán conceptos ya desarrollados sobre la metodología 5S para profundizar en cómo dicha metodología puede optimizar los tiempos lo cual va a poder reducir los tiempos muertos y mejorar la organización en el área de extrusión de sacos de polipropileno. El enfoque es cuantitativo, el cual se basa en la recolección y análisis de datos numéricos, además busca medir las variables mediante instrumentos estructurados que permiten obtener resultados objetivos y verificables. En el estudio, se midieron variables como la optimización (a consecuencia de la desorganización, reprocesos y preparaciones ineficientes). Los resultados fueron analizados estadísticamente para evaluar el impacto de la implementación de la metodología 5S y optimización en la reducción de tiempos improductivos y mejora de la eficiencia.

El nivel de la investigación fue propositivo. Se concluyó que el área de extrusión presenta deficiencias en la aplicación de la metodología 5S y registra 135 minutos diarios de inactividad asociados a reprocesos, desorganización y preparaciones ineficientes. Ante esta situación, se propuso la implementación de la metodología 5S con el propósito de optimizar los procesos, reducir los tiempos improductivos y mejorar la productividad del área.

Palabras clave: Metodología 5S, Optimización, Tiempos Muertos, Productividad, Area de Extrusión.

ABSTRACT

This research, entitled “Proposal for the Implementation of the 5S Methodology and Optimization in the Extrusion Area of an Exporting Company in Lambayeque,” had the general objective of proposing the implementation of the 5S methodology and optimization in the extrusion area of a plastics exporting company in Lambayeque.

The research is applied, characterized by using existing knowledge not only to solve practical problems but also to deepen and expand the knowledge base. Concepts already developed regarding the 5S methodology will be applied to explore how this methodology can optimize time, thereby reducing downtime and improving organization in the polypropylene bag extrusion area. The approach is quantitative, based on the collection and analysis of numerical data. It also seeks to measure variables using structured instruments that allow for obtaining objective and verifiable results. In the study, variables such as optimization (as a consequence of disorganization, rework, and inefficient preparations) were measured. The results were statistically analyzed to evaluate the impact of implementing the 5S methodology and optimization on reducing unproductive time and improving efficiency.

The research was conducted at the propositional level. It was concluded that the extrusion area presents deficiencies in the implementation of the 5S methodology and records 135 minutes of daily downtime associated with rework, disorganization, and inefficient setups. In response to this situation, the implementation of the 5S methodology was proposed to optimize processes, reduce unproductive time, and improve the productivity of the extrusion area.

Keywords: 5S Methodology, Optimization, Downtime, Productivity, Extrusion Area.

INTRODUCCIÓN

La mejora continua en los procesos productivos es un desafío recurrente en las industrias modernas, especialmente en sectores altamente competitivos como el de la manufactura de sacos de polipropileno. La metodología 5S, desarrollada en Japón durante los años 60; en el marco del sistema de producción de Toyota, se ha consolidado como una herramienta más eficaz para optimizar la eficiencia operativa, reducir tiempos muertos y mejorar el entorno laboral (Jiménez et al., 2019). Esta metodología, que se basa en los principios de Seiri (clasificación), Seiton (organización), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina), ha demostrado su efectividad en la reducción de desperdicios y en la posibilidad de ofrecer entornos de trabajos seguros y ordenados (Aldavert et al., 2018).

En el ámbito global, estudios han evidenciado que la implementación de las 5S puede contribuir a mejorar la productividad. Por ejemplo, en Bangladesh, Shahriar et al. (2022) documentaron una reducción del 18% en los tiempos de impresión en una planta de bolsas plásticas tras aplicar esta metodología. Asimismo, en Colombia, Velasco y Acosta (2021) reportaron una mayor eficiencia en los almacenes de una empresa de repuestos, con una disminución notable en los tiempos de búsqueda de materiales, lo que reflejó una mejora en la organización y una reducción de costos. Estos hallazgos destacan la relevancia de las 5S como una estrategia integral para optimizar procesos productivos y fortalecer la competitividad.

En el contexto nacional, diversas investigaciones han abordado la efectividad de la metodología 5S en el sector industrial peruano. Según Matos y Gómez (2022), la implementación de esta herramienta en una empresa en Lima permitió reducir en un 15.29% el tiempo total del proceso de picking, mejorando la eficiencia operativa y la disposición del espacio. De manera similar, Arana y Del Rosario (2020) aplicaron las 5S en un centro

hospitalario público, logrando una disminución del 78.33% en los tiempos improductivos.

Estos estudios subrayan el potencial de las 5S para abordar problemas críticos relacionados con la desorganización y los tiempos improductivos.

En este marco, la empresa Procesadora y Comercializadora SAC (Procomsac), dedicada a la fabricación de sacos de polipropileno, enfrenta importantes desafíos en su área de extrusión. Esta área, clave para la producción de cintas rafia utilizadas en el tejido de telas y mangas, presenta problemas relacionados con la falta de organización, acumulación de objetos innecesarios y deficiencias en la capacitación del personal. Estas limitaciones generan tiempos muertos significativos que impactan negativamente en la productividad, elevan los costos y comprometen la calidad del producto terminado (Calixto, 2023).

Asimismo, la propuesta de la metodología 5S en Procomsac busca abordar estas problemáticas mediante un enfoque estructurado que permita optimizar los recursos disponibles, estandarizar los procesos y promover una cultura de mejora organizacional. De acuerdo con Zubia et al. (2018), las 5S permite optimizar la funcionalidad de una empresa, sino que también promueven la seguridad y el compromiso del personal, factores esenciales para el éxito sostenible de cualquier organización.

En la búsqueda de la competitividad y sostenibilidad organizacional, la eficiencia operativa se ha vuelto esencial, ya que los tiempos de inactividad afectan negativamente la productividad y rentabilidad. En este contexto, la metodología 5S se presenta como una estrategia eficaz para abordar esta problemática, no solo mediante el control de desperdicios, sino también a través de la optimización de recursos y del flujo de trabajo, generando entornos más ordenados y eficientes.

Originaria de Japón, la metodología 5S es reconocida como una herramienta clave para la mejora de la eficiencia. En la India, Vijay y Sharma (2022) señalan que su aplicación permite crear espacios de trabajo organizados y productivos mediante las fases: clasificar,

ordenar, limpiar, estandarizar y sostener, promoviendo la mejora continua y fortaleciendo la motivación de los trabajadores. Sin embargo, su éxito depende del compromiso de todos los niveles organizacionales, desde el personal hasta los directivos.

En Ecuador, Méndez et al. (2023) señalan que, aunque muchas empresas han comenzado a adoptar la metodología 5S para optimizar sus operaciones, la resistencia al cambio y la falta de capacitación limitan sus resultados, por lo que su aplicación requiere también un cambio de mentalidad orientado a la mejora continua.

De la misma manera, en Arabia Saudita, Kanan et al. (2023) indican que las 5S ha sido adoptada en diversas industrias con un medio que permiten reducir costos y aumentar la competitividad, sin embargo, su implementación efectiva depende de una adecuada planificación y seguimiento, pues la falta de seguimiento y evaluación mantiene los tiempos muertos. De igual manera, en Indonesia, Filscha et al. (2023) señalan que los tiempos de inactividad se originan por una deficiente planificación y gestión de recursos, afectando la eficiencia operativa. Asimismo, indican que la integración de las 5S en la cultura organizacional permite generar indicadores para evaluar el desempeño diario, optimizar el uso de recursos y reducir los tiempos muertos, mejorando así la productividad y la satisfacción del cliente.

En el contexto peruano, la adopción de la metodología 5S también enfrenta retos que dificultan su implementación en el sector empresarial. Según Aliaga et al. (2023), muchas organizaciones carecen de una cultura de evolución continua, lo que se traduce en una baja motivación para capacitar al personal en estas prácticas; esta falta de capacitación no solo limita la comprensión de los beneficios de las 5S, sino que también genera resistencia al cambio, vinculando ineficiencia en los procesos. Por tanto, es primordial que las empresas establezcan estrategias que promuevan la concienciación y preparación de los empleados, ya que esto facilitaría la optimización del espacio de trabajo y contribuiría en la mejora la

productividad y calidad del servicio ofrecido.

Asimismo, Diaz et al. (2023) especifica que las mypes se ven perjudicadas por la percepción ya que la implementación de la metodología 5S implica altos costos y procesos complicados; esta visión errónea lleva a muchas organizaciones a mantener prácticas ineficientes, donde el desorden y la falta de limpieza son comunes, lo que repercute negativamente en su competitividad. Al no adoptar estas prácticas, se pierden oportunidades de mejorar la seguridad y satisfacción laboral de los trabajadores, lo que puede trasladar a una mayor rotación de personal; por ello, es vital promover la educación sobre los beneficios de esta metodología 5S, incentivando su adopción para transformar el entorno laboral en uno más eficiente y productivo.

Por otro lado, según Garrido et al. (2022), los períodos de inactividad o tiempos muertos suelen surgir debido a una inadecuada planificación y falta la de optimización de recursos disponibles, lo que repercute negativamente en los procesos productivos; sin un análisis exhaustivo de los factores que provocan estos tiempos muertos, las empresas se enfrentan a dificultades para mejorar su productividad y, por tanto, sus resultados económicos. Por tanto, es fundamental promover la aplicación de estrategias para identificar y abordar de forma proactiva estos períodos de inactividad, favoreciendo así un uso más eficiente de los recursos.

Además, la falta de motivación de los empleados es un factor indispensable que coopera a la persistencia de los tiempos de inactividad en las empresas, ya que muchos trabajadores no disponen de los recursos ni de la formación necesaria para gestionar su tiempo de forma eficaz; esta falta de formación puede conducir a la aceptación de la ineficacia como norma, lo que perpetúa los tiempos de inactividad, en este contexto, es esencial que las empresas den prioridad al desarrollo de programas de formación y al uso de metodologías para diagnosticar y abordar de forma proactiva los factores que provocan los

tiempos de inactividad (Condo et al., 2022).

En este escenario se encuentra la empresa exportadora de plásticos en Lambayeque, que busca la excelencia de sus productos y los estándares de su proceso productivo; sin embargo, no dispone de un sistema que fomente la mejora continua para garantizar la eficacia de sus procesos de producción. Una de las líneas fundamentales es la extrusión, que tiene por finalidad la producción de cinta rafia para el tejido de telas y mangas en telares, pues de ella depende la producción de sacos, y los estándares establecidos requeridos según fichas técnicas como lo establece el cliente en lo referente a las cintas. Se conoce en primera instancia que carece de una coordinación apropiada con planeación, calidad y almacén por ende existen paradas de máquinas, desperdicios de materia prima y esto genera tiempos muertos en el proceso de producción, por lo cual se plantea implementar la metodología de las 5'S para reducir los tiempos muertos y evitar los cuellos de botella. Esta metodología sirve para medir, analizar y evaluar la situación interna de la empresa.

Tabla1

Tipos de sacos que fabrica la Empresa exportadora de plasticos Procomsac en Lambayeque

PRODUCTOS	CAPACIDAD (Kilogramos)
Saco tejido transparente	49
Saco tejido transparente laminado	49
Saco blanco laminado	49
Saco blanco tejido	50
Saco negro tejido	90
Saco leno tejido	46
Saco rojo tejido	80
Saco celeste tejido	70
Saco tramado tejido	80

Saco crema tejido	50
Saco amarillo tejido	70
Saco amarillo laminado	70

Fuente: Elaboración propia

El problema reside en el área de extrusión ya que se evidencia objetos en lugares inadecuados, no existe señalización dentro del área y el almacén está completamente desordenado por lo que tardan en diferenciarlas canillas y bobinas que son para las extrusoras. La empresa cuenta con 3 extrusora para el proceso de sacos de polipropileno y no tiene las mismas medidas y esto origina la pérdida de tiempo al encontrar estas herramientas como lo son las bobinas, se puede observar un desorden tanto en el área como en el almacén de extrusión, puestas están mezcladas los materiales que se implementan para la proceso productivo de extrusión y los trabajadores colocan las bobinas ya enrolladas con cintas y estas se mezclan con la canillas y desperdicios de scraff. Los operarios de extrusión se ven obstaculizados desde el momento de planificación, porque ellos piden la lista de sacos a producir, pero no existe una relación con el almacén de materia prima, el operario se dirige al almacén y existe una demora en la entrega de materia prima, por lo que planeamiento no hace el requerimiento programado, el operario se dirige a su área y hace encendido de sus máquinas con los auxiliares teniendo una demora por los lanzamientos de las líneas, ya que los auxiliares no están capacitados para el manejo de estas máquinas esto origina los cuellos de botella, todo esto citado tiene como efecto estrés en los operarios y auxiliares ya que se dan los trabajos repetitivos, con funciones iguales y carencia de capacitaciones, esto pone en peligro la seguridad de los operarios que transita por el espacio, ya que las condiciones laborales inadecuadas y la carencia de una buena organización genere un entorno propenso a accidentes, ineficiencia en el trabajo y persiste los cuellos de botella (calixto, 2023).

Históricamente, la empresa inició sus operaciones en 1998 al identificar la necesidad de envases para la comercialización de arroz en el norte del país. A pesar de enfrentar dificultades financieras y operativas, logró consolidarse y actualmente produce diversos tipos de sacos tejidos y laminados con distintas capacidades, ampliando su oferta a nuevos productos como sacos de malla.

No obstante, persisten problemas en el área de extrusión debido a la falta de orden, limpieza y estandarización, lo que ocasiona tiempos muertos no programados que interrumpen la cadena productiva y generan pérdidas económicas. La acumulación de materiales en lugares inadecuados y la deficiente planificación entre áreas dificultan el flujo eficiente del proceso.

Por ello, la presente tesis propone la implementación del sistema 5S como herramienta de Lean Manufacturing para mejorar la organización, reducir desperdicios y eliminar cuellos de botella en el área de extrusión. Su aplicación permitirá optimizar el proceso productivo, incrementar la productividad, mejorar la calidad del producto y brindar un ambiente laboral más seguro y eficiente, contribuyendo así a la reducción de los tiempos muertos y al fortalecimiento de la competitividad empresarial.

Frente a estas consideraciones, se plantea la pregunta ¿Cuál es la propuesta de implementación de la metodología 5S para reducir los tiempos muertos en el área de extrusión de la empresa exportadora de Lambayeque?

Como objetivo general se tiene: Proponer la implementación de la metodología 5S para reducir los tiempos muertos en el área de extrusión de la empresa Procomsac. Y como objetivos específicos: Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiri en el área de extrusión; Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiton en el área de extrusión; Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiso en el área de extrusión; Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiketsu en



el área de extrusión; Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Shitzuke en el área de extrusión; Evaluar los tiempos muertos en el área de extrusión de la empresa Procomsac.

Por otra parte, el estudio está estructurado en seis capítulos. En el capítulo uno, se describe el problema a lo largo de las dimensiones internacional, nacional y regional, además de formular el problema, los objetivos y la justificación del estudio. En el capítulo dos aborda el diseño teórico, presentando antecedentes, bases teóricas y la definición de variables. En el capítulo tres se elabora el diseño metodológico, incluyendo el tipo y enfoque de la investigación, así como las técnicas e instrumentos empleados. En el capítulo cuatro, contienen los resultados obtenidos del análisis de los datos. El quinto capítulo discute estos hallazgos, relacionándolos con los objetivos y las hipótesis planteadas. Finalmente, el sexto capítulo recoge las conclusiones y recomendaciones, enfatizando las implicancias prácticas del estudio para la gestión de procesos en Procomsac.

CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. A nivel internacional

En Omán, Soud y Sudhir (2022) llevaron a cabo un estudio que tenía como objetivo analizar cómo la metodología 5S podría ser aplicada para optimar la eficiencia en la gestión de repuestos dentro de la industria petrolera. Para ello, utilizaron la técnica Delphi, la cual les permitió recoger y evaluar las opiniones de expertos sobre el proceso de manejo actual de los repuestos. Los resultados del estudio mostraron que la implementación de la metodología 5S originó un notable incremento en la eficiencia operativa, alcanzando un 90.1% en los meses posteriores a su adopción; asimismo, se constató una reducción en el tiempo necesario para procesar los repuestos, una mejora en su disponibilidad y una disminución en los costos operativos asociados. Añadieron que es importante el compromiso del personal en la implementación de la metodología 5S, sugiriendo que no solo se logra una mejora en los procesos, de igual importancia también se promueve una cultura de desarrollo continuo dentro de la organización. Este estudio aporta evidencia sobre la efectividad de la metodología 5S para reducir tiempos muertos y optimizar recursos, siendo adaptable a diversas industrias con el compromiso adecuado del personal.

En Bangladesh, Shahriar et al. (2022) realizaron una investigación cuyo objetivo fue la implementación de la metodología 5S para mermar los desperdicios asociados a los tiempos de espera y desplazamiento en una planta orientada a la fabricación de bolsas de plástico. Para ello, llevaron a cabo una investigación exhaustiva del proceso de producción, además el estudio implicó la recopilación de datos sobre los períodos de inactividad en diferentes etapas del proceso productivo y la ejecución de la metodología 5S, que incluyó desde la clasificación y organización hasta la estandarización y mantenimiento de un entorno laboral ordenado. Los hallazgos mostraron que se logró reducir en un 8% el tiempo operativo

en la fase de soplado y en un 18% en la etapa de impresión, evidenciando un aumento significativo en la eficiencia de las operaciones. Agregaron que la metodología 5S es no solo efectiva para optimizar la producción, sino que también presenta posibilidades de aplicación en otros campos de estudio y sectores industriales, destacando su potencial para minimizar tiempos de inactividad y mejorar la productividad en situaciones similares. Este estudio contribuye al conocimiento sobre la capacidad de la metodología 5S para reducir desperdicios y mejorar la organización en el entorno de producción, impulsando la eficiencia operativa como el aprovechamiento de recursos.

De la misma manera, En Bangladesh, Tahasin et al. (2021) realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la efectividad de la metodología 5S en la mejora de la eficiencia del departamento de manufactura. La investigación se centró en los problemas relacionados con el manejo de herramientas y el tiempo de inactividad, destacando la falta de organización como un factor clave; para abordar esta situación, los autores implementaron las etapas de la metodología 5S, combinadas con la técnica de shadow boarding, a la vez permite una mejor visualización y acceso a las herramientas. Los resultados del estudio mostraron que esta implementación logró disminuir el tiempo de búsqueda de herramientas en un 41 segundo por hora, lo que se tradujo en un ahorro total de aproximadamente 152,520 segundos al final del día, equivalente a casi dos días de tiempo productivo recuperado. Agregaron que al aplicar la metodología 5S no solo progresan los procesos de manufactura, sino que también contribuye a crear un entorno laboral más ordenado y eficiente, beneficiando tanto a los operarios como a la productividad general de la compañía. Este estudio aporta evidencia de cómo la metodología 5S, al mejorar la organización y el acceso a herramientas, puede recuperar tiempos productivos, optimizar el uso de recursos y fortalecer la disciplina organizacional en manufactura.

En México, Hernández et al. (2021) afirma que el aplicar la metodología 5S en los

almacenes de una compañía dedicada a la venta de ropa. La investigación se enfocó en diagnosticar problemas relacionados con la desorganización y la inadecuada distribución del espacio, que afectan la eficiencia en las operaciones del almacén y para abordar estas cuestiones, los investigadores implementaron un proyecto basado en las etapas de la metodología 5S. Los resultados mostraron que esta implementación llevó a una mejora significativa en la disposición de los productos, asimismo una disminución en los tiempos de respuesta para la entrega de pedidos y en la acumulación de mercancía estancada. Concluyeron que el establecer la metodología 5S no solo fomenta un entorno laboral más seguro y placentero, sino que también apoya la mejora continua como también la competitividad de la empresa en su sector. Este estudio aporta evidencia de cómo la metodología 5S, mediante la optimización del espacio y la organización, contribuye a agilizar los tiempos de respuesta y reducir inventarios acumulados, fortaleciendo así la eficiencia operativa.

En Colombia, Velasco y Acosta (2021) llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo fue proponer la adopción de la metodología 5S en el depósito de repuestos de segunda mano de la compañía Vecol S.A. La investigación se centró en una metodología de carácter cuantitativo con un enfoque experimental, donde se registraron los tiempos de indagación de repuestos en las condiciones actuales del almacén. En efecto, evidenciaron que la implementación de la metodología 5S mejoró considerablemente la eficiencia del almacenamiento y facilitó una organización más efectiva del espacio. También lograron precisar que la implementación de la metodología 5S no solo crea un entorno laboral más seguro y organizado, sino que también promueve la mejora continua dentro de la compañía. Este estudio demuestra la influencia positiva de la metodología 5S en la optimización del almacenamiento y la reducción de tiempos de búsqueda, fomentando un ambiente de trabajo eficiente y ordenado.

1.1.2. A nivel nacional

En Lima, Matos y Gómez (2022) ejecutaron un estudio para implementar la metodología 5S en una empresa importadora, con el propósito de disminuir los tiempos en el proceso de picking y optimizar la eficiencia del almacén; para ello, la investigación incluyó el uso de cronómetro vuelta a cero y la clasificación ABC para identificar las áreas problemáticas. Como resultado, el tiempo total de picking se redujo en un 15.29%, mientras que los tiempos de recorrido y extracción disminuyeron un 36.28% y 44.71%, respectivamente; además, el orden y la eliminación de materiales innecesarios mejoran el aprovechamiento del espacio en un 28.6%. Se concluyó que la metodología 5S, elevó la eficiencia operativa, también contribuyó a un entorno de trabajo más organizado además seguro, impulsando la productividad del almacén. Este estudio aporta evidencia sobre la eficacia de la metodología 5S en la reducción de tiempos y el mejor uso del espacio, promoviendo un flujo de trabajo ágil y un entorno ordenado en almacenes de importación.

De la misma manera, en Lima, Pérez (2021) llevó a cabo un estudio en la empresa Calera El Zasal SAC con el objetivo de aplicar la metodología 5S para optimizar los tiempos en la localización de documentos en el almacén. Este estudio de tipo cuasi-experimental empleó listas de cotejo y cuestionarios dirigidos a 45 colaboradores. Los hallazgos principales indicaron que el 85.71% de los trabajadores calificaron la clasificación de documentos como "regular", mientras que el 100% reconoció la necesidad de mejorar la distribución de materiales y útiles de oficina. La implementación de la metodología 5S resultó en una reducción significativa del tiempo de búsqueda de documentos, mejor organización de los espacios de trabajo y pasadizos libres de obstáculos, lo que incrementó la eficiencia en las operaciones. Este estudio destaca el impacto de la metodología 5S en la organización documental y la eficiencia operativa, mostrando su valor en la reducción de tiempos y optimización del entorno laboral.

En Lima, Arana y Del Rosario (2020) realizaron un estudio en un centro hospitalario público de Lima con el objetivo de aplicar la metodología 5S para disminuir los tiempos de contestación y despacho en almacén. Utilizando un enfoque cuasi-experimental, realizaron mediciones antes y después de la implementación de las 5S, registrando los tiempos de búsqueda de materiales, traslado de operarios y el proceso de picking. En efecto mostraron que el tiempo de búsqueda de materiales disminuyó de 6 minutos a 1.3 minutos, lo que representó una mejora del 78.33%; además, el tiempo de traslado de los operarios disminuyó de 45.9 minutos a 35.4 minutos, mejorando en efectividad el proceso de picking. La implementación de las 5S tuvo un costo de S/. 4,275.00, y los trabajadores señalaron un aumento en el orden y la organización, alcanzando un nivel de adherencia del 43%. Este estudio evidencia cómo la metodología 5S contribuye a agilizar el flujo de materiales y optimizar recursos en almacenes hospitalarios, promoviendo un entorno laboral ordenado y reduciendo tiempos de espera operativos.

Asencios y Daviran (2020) desarrollaron su estudio en la compañía Esmetel Perú SAC, con el fin de aplicar la metodología 5S y optimizar los tiempos de operación en la fabricación de monopolos en el área de soldadura. El estudio, de enfoque cuasi-experimental, comparó tiempos de producción antes y después de la implementación de la metodología. Los hallazgos indicaron que el tiempo promedio de fabricación se redujo de 1388 en 1277 minutos, mientras que el tiempo estándar disminuyó de 1255 a 1172 minutos; asimismo, la productividad del área incrementó en un 16.78%, permitiendo reducir el personal requerido de 12 a 11 operarios. Añadieron que la reorganización del espacio de trabajo recuperó 770 metros cuadrados de área útil, mejorando el flujo de las operaciones y eliminando obstáculos en el proceso. Este estudio aporta evidencia de que la metodología 5S no solo reduce tiempos de fabricación, sino que también mejora la productividad y optimiza el uso del espacio en entornos industriales.

En Junín, Caballero y Veliz (2020) realizaron un estudio en la Distribuidora Anai, ubicada en San Agustín, Junín, con el propósito de aplicar la metodología 5S en el área de almacén para optimizar el tiempo de picking. La metodología se basó en una ruta cuantitativa, donde se diagnosticaron los problemas que afectaban la eficiencia del almacén mediante herramientas diagrama de causa-efecto y cronometraje de tiempos. Antes de la intervención, el tiempo promedio de picking era de 10 minutos y 37 segundos; sin embargo, después de implementar las 5S, este tiempo se disminuyó a 6 minutos, lo que manifestó mejora del 44%. Además, se corrigieron deficiencias en la organización y clasificación de productos, lo que permitió una mejor disposición del espacio y una superior eficiencia operativa en almacén. Este estudio demuestra cómo la metodología 5S optimiza el tiempo de picking y mejora la organización del espacio, logrando una operación de almacén más eficiente y estructurada.

Croquis de antecedentes sobre la metodología 5s y tiempos muertos

Figura1

Corquis de antecedentes sobre la metodología 5s y tiempos muertos

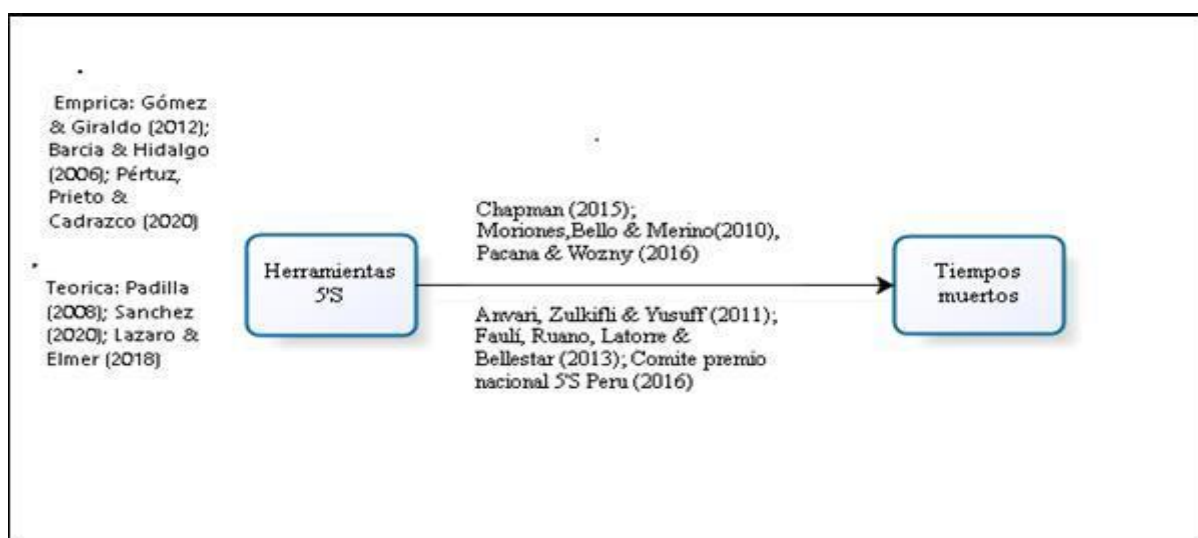


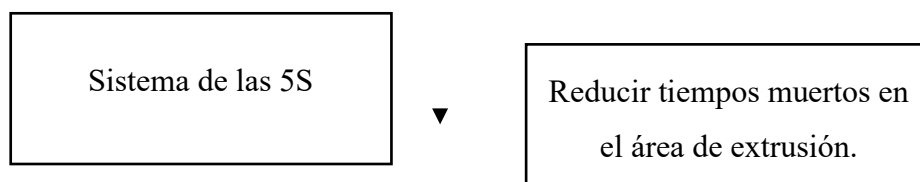
Tabla2

Tabla de antecedentes sobre la metodología 5s y tiempos muertos

Autores	Resultados
Chapman (2015)	La herramienta 5S optimiza empresas al reducir espacio, esfuerzo, tiempo, capital y defectos, originando un entorno laboral más ordenado, disciplinado y limpio.
Moriones et al. (2010)	Se considera que las 5S es una de las prácticas operativas más efectivas según estudios sobre manufactura de clase mundial.
Pacana y Wozny (2016)	Los cinco elementos del método 5S deben aplicarse en el orden correcto y en el momento adecuado dentro de las organizaciones para optimizar tiempos.
Anvari et al. (2011)	La metodología 5S busca minimizar el tiempo y los recursos empleados en los procesos de fabricación y actividades empresariales, enfocándose en eliminar cualquier tipo de desperdicio.
Faulí et al. (2013)	El método 5S busca crear espacios de empleo permanentemente organizados, en orden y limpios, promoviendo una mejor productividad y un entorno laboral seguro.
Comité premio nacional 5'S Perú (2016)	Se evalúa que la cultura de calidad, fundamentada en la implementación del programa 5S, contribuirá a las organizaciones peruanas impulsar la mejora continua y mantenerla, siendo las 5S una base sólida para lograr organizaciones de clase mundial.

Gómez y Giraldo (2012)	Las 5S se emplea en establecer y preservar la calidad del entorno laboral dentro de una organización.
Barcia y Hidalgo (2006)	Se considera fundamental aplicar esta herramienta, ya que al reducir desperdicios, mejora los beneficios de la compañía y actúa como una herramienta de mejora.
Lázaro y Elmer (2018)	La segunda S se centra en estructurar los objetos útiles y evitar pérdida de tiempo al buscarlos, lo que permite al operador optimizar ese tiempo.
Sánchez (2020)	Esta metodología establece que, tras un número determinado de fallas, se deben implementar medidas correctivas para evitar tiempos muertos, retrabajos y desperdicios.

1.1.3. Modelo Perú



Fuente: Elaboración Propia.

El presente modelo Perú, consiste en proponer una mejora teniendo en cuenta los problemas encontrados en el área de extrusión como problema principal la demora de tiempos, cual es de vital importancia disminuir el índice del desorden, máquinas paradas, stock de materia prima en malas condiciones, mala clasificación de productos y subproductos que conlleva a los cuellos de botellas al momento de lanzar una línea de producción y sobre todo disminuir la desmotivación del personal.

El área de extrusión muestra deficiencia en la producción por lo que es parte fundamental de la planta para abastecer al área de telares, sin embargo, la mala desorganización genera un retraso en la producción.

Para contextualizar la empresa se dedica a la producción de sacos, es una de la mejor empresa del norte en abastecer a los molinos productores de arroz, por lo que la empresa busca eliminar o reducir variaciones en un proceso. La industria en la fabricación de sacos, requiere del 95% de materia prima como es el polipropileno, por lo cual el plástico es elemento fundamental para su producción y esta depende en gran medida de recursos finitos, principalmente reservas de petróleo y gas, ya que representan un mayor del 90% de su materia prima. En el caso específico de los envases de plástico, esta dependencia es aún mayor. Las estimaciones sobre la proporción de la producción mundial de petróleo utilizada para producir plásticos varían según las fuentes, pero una combinación de literatura extensa, investigación y modelos indica que entre el 4% y el 8% del total se destina a la producción de plásticos (no solo envases), siendo el 6% la mejor estimación aproximada. De esta cantidad, alrededor de la mitad se emplea como materia prima mientras que la otra mitad como combustible en el proceso de producción.

La empresa Procomsac presenta variaciones de diversas formas en un proceso. Los tiempos muertos en el área de extrusión de la fabricación de sacos de polipropileno son periodos en los que la producción se detiene, afectando la eficiencia del proceso. Estos tiempos pueden surgir por diversas razones, y su identificación y reducción son cruciales para optimizar la productividad y minimizar costes. La necesidad de hacer mantenimiento preventivo o correctivo en las extrusoras puede provocar paradas no planificadas por lo que no hay un control estructurado y organizado dentro del área, los cambios en los parámetros de operación, como la temperatura o la velocidad del tornillo que se genera por los cambios de cintas, pueden generar tiempos de inactividad mientras se realizan ajustes, por lo que no hay un orden en el

área donde se identifique de manera correcta las bobinadoras para poder lanzar una línea de producción de cintas, las interrupciones en el suministro de resinas o aditivos pueden detener el proceso de extrusión, afectando la producción de fabricación de cintas esto se debe a que el personal no está organizado, no hay un orden de la materia prima a usar, por lo que esta puede generar la aparición de defectos en el producto puede llevar a paradas para ajustar la maquinaria o realizar inspecciones, cintas rotas por lo que la materia prima puede ir contaminada, la falta de formación adecuada de los operadores puede resultar en errores operativos que causen interrupciones en procesos productivos.

De acuerdo, a esta problemática en esta etapa se considera plantear la aplicación del sistema de las 5'S que es un sistema de mejora para poder disminuir los tiempos muertos en el área de extrusión, pues investigando y analizando esta técnica a ayudado a muchas empresas a nivel mundial. Se pretende que implementando este sistema logrará la empresa reducir tiempo lo que mejorará su productividad de manera más eficiente, organizada y estructurada. La implementación del sistema de las 5S en el área de extrusión para la fabricación de sacos de polipropileno puede ofrecer múltiples beneficios que mejoran tanto la eficiencia operativa como la calidad del producto. Proponiendo el sistema Seiri, ayudaría clasificar y eliminar herramientas, materiales y equipos obsoletos en el área de trabajo, se reduce el desorden. Esto facilita el acceso a los elementos esenciales, mejorando la eficiencia del proceso de extrusión. Seiton, ayudaría Implementar un sistema de organización donde cada herramienta y material tenga un lugar específico permite que los operarios encuentren rápidamente lo que necesitan. Esto minimiza el tiempo perdido buscando equipos y reduce los tiempos de inactividad. Seiso, mantendría el área de extrusión limpia no solo mejora la seguridad, asimismo ayuda a reconocer problemas antes de que se conviertan en fallos graves en la maquinaria. Un entorno limpio puede contribuir a una mejor calidad del producto final al evitar contaminaciones. Seiketsu ayudara en la estandarización de procesos y prácticas de trabajo asegura que todos los

operarios sigan los mismos procedimientos, lo que reduce la variabilidad en la producción. Esto es crucial en la extrusión, donde factores como la temperatura y la velocidad deben ser controlados con precisión. Shitsuke, contribuye a promover la disciplina en el cumplimiento de las reglas y procedimientos ya establecidos fomenta un ambiente de trabajo donde los operarios se sienten responsables de mantener los estándares de calidad y eficiencia. Esto puede resultar en una mayor motivación y compromiso del personal.

1.2. Bases teóricas

1.1.2. Exportación del plástico

La exportación de plásticos es un proceso que consiste en la comercialización y transporte de productos plásticos hacia mercados internacionales; estos productos pueden incluir materias primas, como resinas y polímeros, o bienes terminados, como envases, componentes industriales y artículos de consumo; además, este proceso requiere el cumplimiento de normativas internacionales, certificaciones de calidad, y un sistema logístico eficiente que garantice el correcto traslado y entrega del producto en destino. A nivel global, países como Estados Unidos, Alemania y China lideran la exportación de plásticos, principalmente debido a su capacidad tecnológica y su alto nivel de producción industrial. En países en desarrollo, la exportación de plásticos representa una oportunidad para diversificar mercados y generar ingresos adicionales, destacando la importancia de optimizar los procesos productivos para ser competitivos en el comercio exterior (Liang et al., 2021).

1.1.3. Importación del plástico

La importación de plásticos es el proceso mediante el cual un país adquiere productos plásticos o materias primas provenientes del extranjero; estos materiales, que incluyen polímeros como polietileno, polipropileno o policarbonato, son esenciales para satisfacer la demanda de diversos sectores, como construcción, embalaje y manufactura de bienes de

consumo; asimismo, este proceso implica la gestión de requisitos aduaneros, normas de calidad y costos de transporte, factores que pueden afectar en la competitividad de las industrias locales. En economías que dependen de insumos importados para la producción, es crucial garantizar una logística eficiente y una gestión adecuada de los inventarios para evitar interrupciones en las cadenas de suministro (Huang et al., 2020).

- **Ingeniería de procesos**

La ingeniería de procesos se enfoca en el diseño, análisis y mejora de sistemas productivos para garantizar la eficiencia en la transformación de materiales y el cumplimiento de estándares de calidad (Ryu et al., 2021). En el ámbito industrial, este enfoque abarca diversas áreas como las que se detallan a continuación:

Operación: Es un elemento que consiste en la ejecución de actividades dentro de la línea de producción, como el manejo de maquinaria y la interacción entre procesos; la eficiencia operativa depende de la correcta sincronización entre los recursos humanos y tecnológicos. Además, la implementación de procedimientos estandarizados y el mantenimiento preventivo de los equipos son fundamentales para evitar interrupciones en el flujo de trabajo (Mourtzis, 2020).

Inspección: Involucra la supervisión de las fases del proceso para garantizar que los materiales y productos cumplan con los parámetros de calidad; esto incluye la inspección de materias primas, productos en proceso y artículos terminados; además, la incorporación de herramientas de control estadístico de calidad y auditorías regulares refuerza la detección de posibles fallos antes de que se conviertan en problemas mayores (Rahman y Mousavi, 2020).

Transporte: Se refiere al movimiento interno de materiales y productos dentro de la planta; una logística interna eficiente reduce tiempos de traslado y minimiza los riesgos de daños en los materiales; asimismo, la implementación de rutas bien definidas y el uso de

tecnología, como sensores o vehículos guiados automatizados (AGV), contribuyen a agilizar el transporte interno (Sarder, 2020).

Almacenaje: Comprende la organización y gestión del espacio destinado a almacenar materias primas y productos terminados; una gestión efectiva del almacenamiento facilita el acceso a los materiales y disminuye los tiempos improductivos; además, la utilización de sistemas de inventario automatizados y técnicas como el almacenamiento en flujo (FIFO o LIFO) optimiza la capacidad del almacén y reduce pérdidas por obsolescencia (Mabeya, 2022).

Demora: Hace referencia a los tiempos muertos o improductivos que se generan debido a ineficiencias en el sistema, como fallos en el equipo, retrasos en la entrega de insumos o procesos redundantes; reducir estas demoras es esencial para optimizar la productividad global; asimismo, identificar las principales causas mediante análisis de tiempos y movimientos permite establecer estrategias correctivas que impactan directamente en la eficiencia operativa (Schubert et al., 2023).

- Mercado internacional sobre el plástico

El plástico ha transformado una gran cantidad de industrias desde su creación a mitad del siglo XX, convirtiéndose parte de los materiales más extendidos a nivel global. Este material, compuesto principalmente de polímeros sintéticos derivados de recursos como petróleo y gas natural, ha ganado popularidad debido a su versatilidad y bajo costo, lo que lo ha hecho primordial para una amplia variedad de aplicaciones, a partir de empaques hasta componentes tecnológicos avanzados; además de su capacidad de moldearse fácilmente, su resistencia al desgaste y su capacidad para soportar diferentes condiciones ambientales han ampliado aún más su uso en sectores industriales clave; sin embargo, su uso extendido ha generado serias preocupaciones por su impacto ambiental a nivel mundial (Echchakoui y Barka, 2020).

Una de las características más destacadas del plástico es su durabilidad, pero esto también ha resultado en uno de sus mayores problemas, ya que demora cientos de años en degradarse. Según los datos más recientes proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023), cada año se producen más de 430 millones de toneladas de plástico a nivel mundial y una parte significativa de estos plásticos termina en los océanos y cuerpos de agua, lo que genera un impacto devastador en el medio ambiente. Estos desechos plásticos, que incluyen desde empaques hasta microplásticos, afectan gravemente a la vida marina, alteran los ecosistemas acuáticos y contribuyen a la contaminación global; además, este aumento continuo de la producción de plástico pone en evidencia la urgencia de tomar medidas drásticas para reducir su uso, mejorar las estrategias de gestión de residuos y evitar que más desechos plásticos sigan ingresando a los ecosistemas acuáticos, exacerbando la crisis ambiental existente.

En el sector industrial, la demanda de plásticos ha aumentado de manera exponencial debido a su capacidad para moldearse y adaptarse a diversas aplicaciones. Sectores como el automotriz, la construcción y la medicina han experimentado avances importantes gracias al uso de plástico, al permitir productos más ligeros y mejoras en la eficiencia energética; a pesar de estos beneficios, el manejo de los desechos plásticos sigue siendo un desafío crítico para gobiernos y empresas, ya que el reciclaje de plásticos no siempre es viable debido a su alto costo y la imposibilidad de reciclar ciertos tipos de plásticos (Oladele et al., 2020).

Ante esta problemática, muchos países han implementado políticas para limitar el uso de plásticos de un solo uso y han promovido la economía circular, un enfoque que busca reducir los residuos mediante el reciclaje y la reutilización. La Unión Europea ha sido pionera en la adopción de medidas restrictivas, prohibiendo productos como cubiertos y bolsas de plástico, mientras que algunas empresas multinacionales han comenzado a usar materiales biodegradables y compostables como alternativas (De Simone, 2023).

Asimismo, a nivel internacional, la investigación sobre plásticos más sostenibles ha crecido significativamente. Científicos están explorando los bioplásticos, que son materiales fabricados a partir de recursos naturales como el maíz, la papa y la caña de azúcar, que ofrecen alternativas más ecológicas. Aunque estos avances son alentadores, aún enfrentan obstáculos relacionados con su producción a gran escala y los costos, que siguen siendo altos que los de los plásticos convencionales (Singh y Verma, 2020).

Por otra parte, el debate sobre el futuro del plástico sigue siendo un tema central en foros globales como el Foro Económico Mundial y las conferencias sobre cambio climático. La creciente conciencia sobre los impactos negativos del plástico ha impulsado a muchas naciones a trabajar juntas en la búsqueda de soluciones, aunque para lograr una transición efectiva hacia un uso más sostenible del plástico se necesitarán no solo innovaciones tecnológicas, sino también un cambio cultural y conductual por parte de los consumidores (ONU, 2022).

- Mercado nacional sobre el plástico

En el contexto nacional, el uso del plástico en Perú ha seguido una tendencia similar a la observada a nivel mundial, con un crecimiento constante en su producción y consumo, especialmente en sectores clave como el comercio, la agricultura y la construcción. De acuerdo con los datos del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2023), el país genera aproximadamente un millón de toneladas de residuos plásticos al año, de los cuales una pequeña parte es reciclada; además, la mayoría de estos desechos acaba en vertederos, cuerpos de agua y, en muchos casos, en el océano Pacífico, lo que plantea un desafío importante para la gestión de residuos en el país.

En respuesta a esta situación, Perú ha comenzado a tomar medidas para disminuir el impacto del plástico en el ambiente. En 2018, el gobierno promulgó la Ley N° 30884, conocida como la Ley de Plásticos, cuyo objetivo es regular la producción y el consumo de plásticos de

un solo uso. Esta legislación prohíbe la utilización de bolsas plásticas no reutilizables y utensilios de plástico en diversas actividades comerciales, además de promover el uso de materiales biodegradables y fomentar el reciclaje (Congreso de la República, 2018).

A pesar de estas iniciativas, la implementación de las políticas enfrenta diversos obstáculos, particularmente en las zonas rurales, donde el acceso a materiales alternativos y a sistemas de reciclaje es limitado. Aunque se han logrado avances legislativos, la cultura del uso excesivo de plásticos sigue siendo predominante en varios sectores de la sociedad peruana, impulsada por el bajo costo y la disponibilidad de productos plásticos en el mercado local, lo que dificulta la transición hacia alternativas más sostenibles (Castro y otros, 2021).

Un ejemplo de ello es el sector agrícola, que es uno de los mayores consumidores de plástico en el país, utilizando grandes volúmenes de este material para empaques y sistemas de riego. Si bien el uso del plástico ha permitido mejorar la eficiencia en la producción agrícola, también ha contribuido a un incremento en la acumulación de residuos plásticos; en respuesta a esta problemática, algunos productores han comenzado a explorar el uso de bioplásticos y otras soluciones que puedan minimizar el impacto ambiental (Castro y otros, 2021).

Por otro lado, la industria del reciclaje en Perú aún está en una fase temprana; si bien existen iniciativas tanto privadas como gubernamentales para promover el reciclaje de plásticos, la infraestructura para gestionar estos residuos de manera eficiente aún no es suficiente. En Lima, por ejemplo, se han instalado varios puntos de reciclaje en distintas zonas, pero los centros de reciclaje no tienen la capacidad necesaria para procesar toda la demanda; además, gran parte del plástico reciclado no puede ser reutilizado en su forma original, lo que limita su uso posterior (Vallenas y Velarde, 2022).

En cuanto a la educación ambiental, el gobierno ha lanzado campañas de concientización para reducir el uso de plásticos y fomentar prácticas más sostenibles. Estas iniciativas se han centrado en las zonas urbanas, donde el consumo de plásticos es más elevado,

aunque todavía queda mucho por hacer en cuanto a la sensibilización en todo el país, especialmente en las regiones más aisladas de la capital (MINAM, 2024).

El futuro del plástico en Perú dependerá no solo de la capacidad del país para adoptar tecnologías sostenibles, sino también de su habilidad para desarrollar políticas públicas y marcos regulatorios que fomenten prácticas más responsables en la gestión de residuos. La introducción de tecnologías más limpias será esencial para reducir la producción de plásticos de un solo uso y promover alternativas biodegradables o compostables que puedan reemplazar al plástico convencional; este proceso de transformación exigirá un esfuerzo conjunto entre el sector privado y público, por el cual las empresas inviertan en procesos más sostenibles y los gobiernos ofrezcan incentivos que faciliten esa transición (MINAM, 2024).

1.1.4. Metodología 5S

El origen de la metodología 5S se sitúa en Japón en los años 60, creada por Toyota como parte de su sistema de producción reconocido como "Toyota Production System". Esta técnica nació como respuesta a la necesidad de aumentar la eficiencia y calidad de procesos productivos mediante una mejor organización del entorno laboral. Las 5S se refieren a cinco términos japoneses que se comienza con la letra "S" (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke), fueron introducidos para crear un espacio laboral más ordenado, seguro y eficiente, promoviendo una cultura de disciplina y organización en las tareas cotidianas. Con el tiempo, esta metodología ha sido implementada en múltiples industrias a nivel global, destacándose por su efectividad en la mejora del rendimiento y en la minimización de desperdicios (Jiménez et al., 2019).

La metodología 5S se define como un método estructurado que tiene como objetivo incrementar la eficiencia en una organización, aplicando cinco fases esenciales: Seiri (clasificación), Seiton (organización), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina). Estos pasos están diseñados para reducir el desorden, mejorar el uso de los

recursos disponibles, asegurar que el espacio laboral permanezca limpio y establecer un ambiente de mejora continua en toda la empresa. Al aplicar las 5S, se consigue no solo un lugar de trabajo más seguro y ordenado, sino también un aumento en la motivación de los empleados, quienes pueden desempeñar sus tareas de manera más fluida, lo que contribuye a una mayor productividad y a la disminución de desperdicios (Aldavert et al., 2018).

Asimismo, Aldavert et al. (2018) mencionan que esta metodología no se limita únicamente a optimizar el espacio laboral, sino que busca impulsar una cultura de participación activa en la que todos los miembros de la organización, sin importar su nivel jerárquico, se involucren tanto en la crear como en poner en marcha de iniciativas que promuevan el orden, limpieza y disciplina; además, esta metodología recalca la importancia de la colaboración en cada nivel de la organización, resaltando especialmente la responsabilidad que tiene la alta gerencia en liderar y apoyar estas transformaciones, asegurando su efectividad y sostenibilidad en el tiempo.

1.1.5. Dimensiones de la metodología 5s

1.1.5.1. Seiri (Clasificación)

Se trata del primer paso del método y hace referencia a la clasificación de los elementos del área de trabajo. Este proceso consiste en diferenciar lo que es útil de lo que no lo es, con el objetivo final de eliminar todo aquello que no aporte al proceso productivo. La clasificación es clave para optimizar el espacio de trabajo, ya que permite reducir el desorden y facilita el acceso rápido a los materiales necesarios; además, en esta etapa, los trabajadores deben evaluar cada objeto presente en el área, determinando su frecuencia de uso, relevancia y necesidad. Aquellos elementos que no se utilizan con frecuencia o que no son esenciales deben ser eliminados, movidos o archivados en lugares específicos fuera del área de trabajo inmediato. El principio de Seiri busca que solo permanezcan en el área de trabajo todos los materiales y

herramientas que se usan a diario o que son indispensables, esto ayuda a disminuir las distracciones y optimizar la eficiencia operativa (Zubia et al., 2018).

1.1.5.2. Seiton (Organización)

Seiton es el segundo paso, se enfoca en ordenar y ubicar de manera adecuada los elementos que quedaron después de haber sido clasificados. Una vez que se han eliminado los objetos innecesarios, es esencial que los materiales restantes se ubiquen de manera eficiente, de modo que cada herramienta o equipo tenga un lugar específico y designado. Este paso permite que los trabajadores localicen rápidamente lo que necesitan sin perder tiempo buscando; por ello, el objetivo principal de Seiton es optimizar el uso del espacio y asegurar que todo esté en su lugar; para lograrlo, se pueden usar etiquetas, códigos de color, señalización o incluso herramientas visuales que indiquen dónde debe colocarse cada cosa; además, es fundamental que se establezcan reglas claras sobre la disposición de los objetos, para que todos los trabajadores sigan las mismas pautas de organización. Un ambiente bien ordenado disminuye la posibilidad de equivocaciones y accidentes, al mismo tiempo mejora la productividad, ya que todo está al alcance y claramente identificado.

1.1.5.3. Seiso (Limpieza)

Es la tercera etapa de la metodología 5S, hace referencia a la limpieza del área de trabajo. Este principio no solo fomenta mantener el espacio físicamente limpio, sino también la responsabilidad de mantenerlo en ese estado de forma constante; asimismo, Seiso implica la eliminación constante de residuos, polvo y cualquier otra forma de suciedad que pueda afectar la eficiencia o la seguridad del entorno laboral. El propósito de este paso es fomentar un entorno laboral más seguro, más agradable, con menor riesgos de accidentes o fallas de los equipos a causa de la acumulación de suciedad; los trabajadores deben asumir la responsabilidad de limpiar su propio espacio de trabajo de forma regular y no dejar la tarea de limpieza únicamente en manos de un equipo de mantenimiento. La limpieza regular también permite identificar

problemas a tiempo, como fugas o fallas en el equipo, ya que el entorno limpio facilita la detección de anomalías; además, Seiso ayuda a extender la duración de las herramientas y equipos, ya que al mantenerse libres de la suciedad o contaminantes se conservan en mejores condiciones.

1.1.5.4.Seiketsu (Estandarización)

Seiketsu es el cuarto paso y consiste en la estandarización de los procesos previamente implementados en Seiri, Seiton y Seiso. El objetivo de este principio es asegurarse de que las mejores prácticas establecidas durante los primeros tres pasos se mantengan de manera consistente en toda la organización; esto se logra a través de la creación de normas y procedimientos claros que todos los empleados deben seguir para asegurar que los espacios laborales se mantengan en ordenadas, limpias y eficientes. La estandarización también incluye el uso de herramientas visuales, como diagramas de flujo, manuales de procedimientos o señales de advertencia, que faciliten la aplicación de las normas en todo momento; además, seiketsu no solo asegura que el lugar de trabajo esté siempre en condiciones óptimas, sino que también permite que la empresa mantenga un estándar de calidad en sus procesos. La consistencia es clave para evitar la recaída en viejos hábitos y asegurar que los beneficios de las 5S se mantengan a largo plazo; este paso también incluye auditorías regulares para verificar que todos los empleados acaten las normas establecidas y la revisión periódica de los procedimientos para mejorar constantemente el sistema (Zubia et al., 2018).

1.1.5.5.Shitsuke (Disciplina)

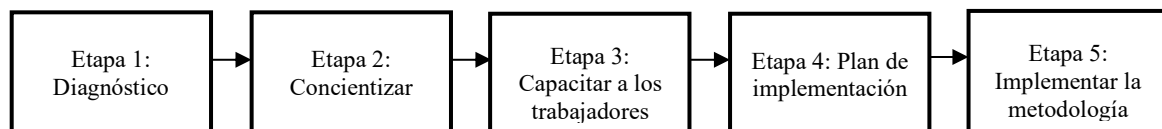
Es la fase final del método de las 5S, que se refiere a la disciplina y al compromiso con los estándares establecidos en los pasos anteriores. Este principio promueve la formación de una cultura organizacional donde todos los trabajadores asuman la responsabilidad de cumplir continuamente con las normas y procedimientos de las 5S; la disciplina resulta fundamental para mantener la efectividad del sistema, ya que, sin ella, las mejoras alcanzadas con Seiri,

Seiton, Seiso y Seiketsu se pueden perder con el tiempo. En este sentido, Shitsuke busca fomentar hábitos de trabajo positivos que se mantengan a largo plazo y promueve la autodisciplina, donde cada miembro de la empresa reconozca la importancia de seguir las reglas establecidas para garantizar la eficiencia y seguridad en el trabajo. Este paso también implica una formación continua y la motivación de los empleados para que asuman una actitud proactiva hacia la mejora constante; por tanto, la disciplina no es solo un deber individual, sino una responsabilidad colectiva que garantiza la conservación de un entorno laboral en óptimas condiciones y que los procesos establecidos se mantengan de manera efectiva a lo largo del tiempo.

1.1.6. Etapas de la implementación de la metodología 5S

Figura2

Etapas de la Implementación de la metodología 5S



Nota: Tomado de Zubia et al. (2018).

Etapa 1: Diagnóstico. El propósito de esta etapa es llevar a cabo un análisis detallado del estado actual de la organización, mediante la observación directa de los procesos y actividades que se desarrollan en la empresa. A través del diagnóstico, se identifican las áreas de mejora y las problemáticas relacionadas con la organización y la limpieza, que impactan negativamente en la eficiencia.

Etapa 2: Concientización. En esta fase, el objetivo es sensibilizar al personal sobre la importancia de la metodología 5S. Se busca generar conciencia entre los colaboradores sobre los beneficios que aporta la implementación de las 5S, como el orden, la eficacia y el aumento

de la productividad, mediante dinámicas, charlas y actividades de sensibilización, se fomenta la integración de estos principios en las rutinas laborales cotidianas.

Etapas 3: Capacitación. La capacitación consiste en la realización de un taller práctico donde se explican detalladamente los cinco pilares de la metodología 5S. Se entrega un manual con los objetivos y beneficios de las 5S, acompañado de ejercicios prácticos que permiten a los colaboradores comprender cómo aplicar cada uno de los principios en sus áreas de trabajo.

Etapas 4: Plan de implementación: En esta etapa, se elabora una planificación detallada sobre cómo aplicar la metodología 5S dentro de la empresa. Se asignan tareas específicas a cada trabajador y se determinan las acciones a seguir en cada área de trabajo; ya que una buena planificación es clave para asegurar que la implementación se desarrolle de manera ordenada y eficiente.

Etapas 5: Implementación de las 5S: En esta última fase, se lleva a cabo la puesta en práctica de los cinco pilares que conforman la metodología: Seiri (separar lo necesario de lo innecesario), Seiton (ordenar los elementos útiles), Seiso (mantener la limpieza), Seiketsu (establecer estándares) y Shitsuke (fomentar la disciplina).

1.1.7. Optimización

Es un ámbito en todas las ciencias que desarrollado estrategias y metodologías muy novedosas que brinda técnicas para obtener mejores resultados en las organizaciones, aprovechando los recursos óptimos obteniendo máximos beneficios. La optimización tiene como referencias modelos matemáticos que permite obtener mejores soluciones a problemas dentro de una organización con la finalidad de eliminar averías en los procesos y ser más eficientes y eficaces.

La optimización brinda a las organizaciones la capacidad de analizar de manera integral sus actividades, detectar posibles errores y corregirlos, lo que conlleva a mayor eficiencia y eficacia en el cumplimiento de sus metas. En este sentido, su propósito se centra en elevar la

rentabilidad y el desempeño competitivo, apoyándose en el conocimiento y las prácticas organizacionales que deben ser compartidas por todos los integrantes que generan valor dentro de la empresa. Para ello, se requiere una alineación estratégica que fomente la creación, innovación y desarrollo de recursos clave, fortaleciendo los sistemas e infraestructuras que aseguren la entrega de valor. De esta manera, se construyen ventajas competitivas sostenibles que permiten a las organizaciones anticiparse al futuro y mejorar la coordinación y especialización de sus procesos (Tana et al, 2022)

En este sentido, el tiempo se convierte en un recurso crítico: gestionarlo, aprovecharlo y optimizarlo constituye un factor estratégico de éxito. La adecuada administración del tiempo dentro de la empresa no solo evita pérdidas de recursos, sino que también contribuye a reducir los tiempos muertos, entendidos como periodos improductivos que interrumpen el flujo de trabajo. Así, la optimización favorece el diseño de prácticas organizacionales más eficaces que inciden tanto en el ahorro de tiempo como en el incremento de productividad

(Walas Mateo, 2023)

Estas acciones posibilitan que las organizaciones integren con mayor rapidez la información interna y externa, lo que agiliza la capacidad de análisis, minimiza errores innecesarios y disminuye los tiempos improductivos. En consecuencia, se asegura un proceso productivo más ágil, competitivo y sostenible en el tiempo.

1.1.8. Dimensiones de Optimización

1.1.8.1. Optimización por desorganización

Esta dimensión se refiere a los momentos de inactividad que se presentan cuando los empleados no pueden desempeñar sus tareas de forma continua debido al desorden en el entorno del trabajo. La desorganización puede incluir herramientas o materiales mal ubicados, sistemas de almacenamiento ineficientes, o la falta de acceso rápido a los recursos necesarios; estos tiempos muertos no sólo ralentizan el proceso productivo, sino que también aumentan la

frustración de los trabajadores y reducen la capacidad general de producción, ya que los empleados deben dedicar tiempo a localizar elementos en lugar de concentrarse en sus tareas asignadas. Asimismo, este tipo de ineficiencia puede acumularse a lo largo del tiempo, afectando gravemente el rendimiento total de la operación y elevando los costos (Ale y Juan de Dios, 2020).

1.1.8.2.Optimización por reprocesos de operaciones

Se producen cuando una tarea debe repetirse debido a errores o fallos en su ejecución inicial; este tipo de ineficiencia puede derivar de múltiples causas, como la utilización de materiales defectuosos, problemas en el equipo o maquinaria, errores humanos, o una planificación inadecuada del proceso. Los reprocesos no solo generan pérdida de tiempo, sino que también aumentan el uso de recursos, lo que puede incrementar los costos y reducir la productividad general; además, los reprocesos suelen implicar una disminución en la calidad del producto final, ya que la repetición de tareas genera mayor desgaste y aumenta la probabilidad de que se cometan nuevos errores. Los tiempos muertos asociados a reprocesos son especialmente problemáticos en industrias donde la precisión y la calidad son fundamentales para el éxito de la operación (Brown y Badurdeen, 2013).

1.1.8.3.Optimización por preparaciones ineficientes

Este tipo de tiempos muertos ocurre cuando se requiere realizar cambios o ajustes en los equipos y herramientas para preparar la siguiente operación, y dichos cambios se realizan de manera lenta, descoordinada o sin planificación adecuada. Las preparaciones ineficientes incluyen actividades como cambiar herramientas, calibrar máquinas, o ajustar equipos antes de comenzar una nueva tarea o lote de producción. Cuando las preparaciones no están bien organizadas o estandarizadas, el tiempo que las máquinas permanecen fuera de servicio se prolonga, afectando el ritmo de producción y reduciendo la capacidad de la planta para cumplir con sus objetivos de producción. Los tiempos por preparaciones ineficientes también pueden

estar relacionados con la falta de capacitación adecuada del personal o con la falta de mantenimiento preventivo en los equipos, lo que aumenta las paradas innecesarias y contribuye a la pérdida general de productividad (Ale y Juan de Dios, 2020).

1.1.9. Tiempos muertos

Los tiempos muertos son lapsos dentro del proceso de producción en los que no se genera valor agregado al producto. Los tiempos muertos se refieren a aquellos períodos dentro del proceso de producción en lo que no se genera valor agregado al producto, y se deben a la desorganización, que ocurren cuando los trabajadores pierden tiempo buscando materiales o herramientas mal ubicadas, afectando la continuidad del trabajo; también se incluyen los reprocesos de operaciones, que surgen cuando se cometen errores en la ejecución de una tarea y esta debe repetirse, lo que genera un retraso no planificado; además, se destaca las preparaciones ineficientes que aparecen cuando los cambios o ajustes de herramientas son lentos o descoordinados, interrumpiendo el flujo de trabajo; estos tiempos improductivos afectan la eficiencia y la productividad, incrementando los costos y retrasando la entrega del producto final (Ale y Juan de Dios, 2020).

También se definen como aquellos periodos de inactividad o improductividad durante el proceso de producción, en los que no se contribuye al valor al producto o servicio; se consideran pérdidas ya que representan interrupciones no previstas que afectan el ritmo del trabajo y reducen el rendimiento operativo. Pueden surgir debido a diversas razones como falta de organización, errores operativos, fallos en la maquinaria, falta de insumos o problemas de coordinación entre diferentes etapas del proceso (Hagedorn et al., 2022).

Otra definición de tiempos muertos refiere a los momentos en los que los trabajadores, equipos o sistemas están inactivos o subutilizados, debido a factores internos o externos; estos periodos de inactividad no solo impactan la productividad, sino que también generan un aumento en los costos de operación, ya que se incurre en gastos sin obtener un producto o

resultado útil durante ese tiempo. Disminuir los tiempos muertos es fundamental para hacer más eficiente los procesos productivos y fortalecer la competitividad de la empresa (Brodsky y Amabile, 2018).

1.1.9.1.Causas de tiempos muertos

Los tiempos muertos en los entornos productivos pueden deberse a diversas causas que afectan el flujo de trabajo de manera significativa. Una causa común es la poca coordinación entre las distintas áreas, lo que genera demoras debido a una comunicación deficiente o mal sincronizada entre diferentes etapas del proceso productivo; esta falta de alineación puede generar tiempos de espera innecesarios mientras una parte del equipo espera que otra finalice una tarea previa. Otra causa importante es la sobrecarga de trabajo, que ocurre cuando los empleados o las máquinas están sobre exigidos y no pueden mantener el ritmo de producción, lo que genera pausas no planificadas; esta situación puede conducir a fallos en las operaciones o a la necesidad de detener las actividades para permitir un descanso o un ajuste (Wolniak, 2019).

La poca eficacia dentro de los procesos de toma de decisiones también genera tiempos muertos. Cuando las decisiones críticas sobre el proceso productivo no se toman de manera rápida y efectiva, se generan periodos de inactividad mientras los equipos esperan la autorización para avanzar con sus tareas. Finalmente, una causa frecuente de tiempos muertos es la falta de automatización en ciertos procesos que podrían ser más eficientes si se implementaran tecnologías o herramientas automáticas (Nobil et al., 2023).

1.1.9.2.Consecuencias de tiempos muertos

Los tiempos muertos provocan una reducción significativa de la productividad, ya que durante los periodos de inactividad, tanto los trabajadores como las máquinas no generan valor ni productos, lo que disminuye la capacidad de producción en un tiempo determinado; también incrementa los costos operativos, ya que al mantener a los trabajadores y equipos inactivos, la

empresa sigue incurriendo en costos como salarios, energía y mantenimiento, sin obtener el rendimiento esperado; este tipo de situaciones incrementa los costos unitarios de los productos, afectando los márgenes de ganancia de la empresa (Hagedorn et al., 2022).

Los tiempos muertos también generan un aumento en los tiempos de entrega, lo que puede llevar a que la empresa no cumpla con los plazos acordados con sus clientes; este incumplimiento no solo afecta la satisfacción del cliente, sino que puede dañar la reputación de la organización y generar la pérdida de futuras oportunidades comerciales; además, los trabajadores se ven afectados cuando hay presiones adicionales para compensar el tiempo perdido, lo que genera estrés y puede reducir la motivación y el rendimiento del personal, contribuyendo a un ambiente de trabajo menos favorable. A nivel operativo, los tiempos muertos provocan un desperdicio de recursos, ya que las materias primas y los componentes pueden deteriorarse si las máquinas están inactivas o si los productos intermedios permanecen estancados en el proceso de producción por mucho tiempo. Finalmente, la pérdida de competitividad es una de las consecuencias más graves; en mercados globalizados y altamente competitivos, donde la rapidez y eficiencia son fundamentales, las empresas que no gestionan adecuadamente los tiempos muertos se ven en desventaja frente a competidores que optimizan mejor sus recursos y procesos (Prasad y Park, 2004).

1.1.9.3.Importancia de reducir tiempos muertos

Reducir los tiempos muertos es fundamental en el ámbito industrial ya que influye directamente en la rentabilidad y en la capacidad competitiva de la organización; al reducir estos periodos de inactividad, se aprovechan mejor los recursos disponibles, se eleva el nivel de producción y se disminuye el costo por unidad. Además, al eliminar tiempos improductivos, se optimiza el uso de la maquinaria y el personal, evitando sobrecargas de trabajo y prolongaciones innecesarias de los turnos laborales. En un contexto globalizado y con alta competencia, las organizaciones que consiguen minimizar estos tiempos no solo incrementan

su rendimiento operativo, sino que también logran una ventaja estratégica al ofrecer productos de calidad en menos tiempo y a menor costo (Markulik et al., 2021).

Además, eliminar los tiempos muertos contribuye a la optimización del flujo de trabajo, reduciendo la necesidad de horas extras o turnos prolongados, lo que ayuda a mejorar las condiciones laborales del personal y evitar la fatiga que podría afectar el rendimiento. En un entorno globalizado, cada vez más exigente, las empresas que logran operar de manera más rápida y eficiente, con menos tiempos improductivos, están en una posición ventajosa, ya que pueden ofrecer productos con mejor calidad, con precios más bajos y en menos tiempo; Por ello, la disminución de los tiempos muertos no solo impulsa la eficiencia interna, sino que también fortalece el posicionamiento de la organización, permitiéndole adaptarse con mayor agilidad a la demanda y a los cambios del entorno comercial (Markulik et al., 2021).

1.1.10. Modelo de empresa

La distribución actual de la planta es un factor crítico que contribuye al desorden. Una disposición no planificada de las máquinas y equipos puede generar ineficiencias operativas, como tiempos de espera prolongados entre procesos y movimientos innecesarios del personal.

Esto no solo afecta la productividad, sino que también aumenta los costos operativos. La ausencia de procedimientos estandarizados en las operaciones productivas en el área de extrusión puede llevar a variaciones en la calidad del producto como lo son las cintas y un aumento en los errores. Sin un control adecuado, es probable que se generen desperdicios, esto genera caídas de líneas ya que en el área de extrusión también produce cintas con material reciclado y esto al ser contaminado por otras partículas hace que la lámina se debilite y las cintas se rompan al monto de generar la producción, el desorden en la planta se traduce directamente en una baja productividad. Los tiempos muertos y las interrupciones causadas por problemas operativos llevan a una disminución significativa en la cantidad de cintas producidas. y esto se debe a que no hay un buen orden adecuado en el lugar que colocan la

materia prima. Asimismo, esto genera trabajos repetitivos ya que los operarios tienen que volver a relanzar las líneas de extrusoras, lo cual afecta de manera desfavorable el desempeño general en el área de telares.

1.3. Bases conceptuales

- Definición y Operacionalización de variables

Variable 1: Metodología de las 5s. La 5S se define como un método estructurado que tiene como objetivo incrementar la eficiencia dentro de una organización, mediante la aplicación de cinco principios fundamentales: clasificar, organizar, limpiar, estandarizar y disciplina. Estos pasos están diseñados para reducir el desorden, mejorar el uso de los recursos disponibles, asegurar que el espacio de trabajo permanezca limpio y establecer un ambiente de mejora continua en toda la empresa (Aldavert et al., 2018).

Variable 2: Optimización. Se refieren a aquellos procesos mediante el cual una organización realiza ajustes, elimina procesos con la finalidad de mejorar su productividad asimismo reduce tiempos improductivos, estos periodos son conocidos normalmente como tiempos muertos, que suelen estar asociados a la falta de orden en el entorno laboral, lo que obliga a los trabajadores a perder tiempo buscando herramientas o materiales fuera de lugar, interrumpiendo así el flujo de trabajo. También abarcan los retrabajos, es decir, cuando una tarea debe repetirse debido a errores cometidos durante su ejecución, lo cual reduce la eficiencia del proceso, lo que genera un retraso no planificado; además, se destaca las preparaciones ineficientes que aparecen cuando los cambios o ajustes de herramientas son lentos o descoordinados, interrumpiendo el flujo de trabajo; estos tiempos improductivos afectan la eficiencia y la productividad, incrementando los costos y retrasando la entrega del producto final (Ale y Juan de Dios, 2020)

Tabla3

Operacionalización de la variable metodología 5s

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Metodología 5s	La variable se medirá realizando actividades de clasificación, organización, limpieza, estandarización y disciplina.	Seiri (clasificación)	Herramientas y materiales innecesarios
			Clasificación de herramientas Identificación de elementos dañados Separación de materiales no utilizados Organización de materiales
		Seiton (organización)	Lugar designado Área de trabajo señalizada Etiquetas para identificar herramientas Rutas de acceso Espacios de almacenamiento
			Rutinas diarias de limpieza Maquinarias y herramientas Áreas críticas de limpieza Participan en la limpieza Contenedores de residuos
		Seiketsu (estandarización)	Procedimientos estandarizados de limpieza Instrucciones para mantener el orden Auditorías Normas establecidas Responsabilidades en la organización
			Normas de las 5S Capacitaciones regulares sobre las 5S Cultura de disciplina Cumplimiento de las 5S Corrección de anomalías encontradas

Tabla4

Operacionalización de la variable optimización

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Optimización	La variable se medirá a través de optimización por desorganización, optimización por reprocesos de operaciones y optimización por preparaciones ineficientes.	Optimización por desorganización	Minutos muertos al día por desorganización	Observación/guía de observación
		Optimización por reprocesos de operaciones	Minutos muertos al día por errores en la producción	
		Optimización por preparaciones ineficientes	Minutos muertos al día por preparación	

CAPITULO II: DISEÑO METODOLOGICO

2.1. Formulación de Hipótesis

H1: La metodología 5s permite la optimización en el área de extrusión de la empresa exportadora de plásticos Procomsac en Lambayeque.

H0: La metodología 5S no permite la optimización en el área de extrusión de la empresa exportadora de plásticos en Lambayeque.

2.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación será propositiva – aplicada, la cual se caracteriza por utilizar el conocimiento existente no solo para resolver problemas prácticos, sino también para profundizar y expandir la base de conocimientos (CONCYTEC, 2018). En esta investigación, se aplicarán conceptos ya desarrollados sobre la metodología 5S para profundizar en cómo dicha metodología puede reducir los tiempos muertos y optimizar la organización en el área de extrusión dedicada a la producción de sacos de polipropileno.

2.3. Enfoque de investigación

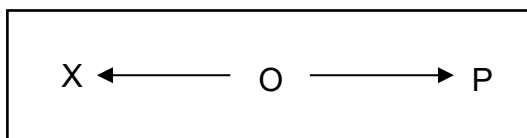
Según, Hernández y Mendoza, (2018) argumentaron que el enfoque mixto de investigación se refiere a la combinación de métodos de recolección, análisis y vinculación de datos tanto cuantitativos como cualitativos en un solo estudio o en una serie de estudios. Por esta razón, la presente investigación tuvo un enfoque mixto, ya que este método permitió una comprensión más detallada y holística del problema, integrando las fortalezas de los datos cuantitativos y cualitativos. Se medirán variables relacionadas con la optimización que son factores que se pueden determinar a través de tiempos muertos, como la desorganización, los reprocesos y preparaciones ineficientes, y estos datos se obtendrán a través de observaciones directas y registros de tiempo. Los resultados fueron analizados estadísticamente con el propósito de determinar el impacto de la aplicación de dicha metodología en la reducción de tiempos no productivos y en la mejora de la eficiencia.

2.4. Nivel de investigación

El nivel de esta investigación será de carácter propositivo, lo que implica que no solo se enfocará en el análisis del problema existente, sino que también planteará prácticas orientadas a su mejora (Hernández y Mendoza, 2018). En este caso, se propondrá la aplicación de la metodología 5S como una estrategia efectiva para minimizar los tiempos improductivos el área de extrusión de la empresa exportadora de plásticos Procomsac en Lambayeque.

2.5. Diseño de investigación

El diseño será no experimental, lo que implica que las variables del estudio no serán manipuladas por el investigador. En este estudio se analizarán los efectos de la metodología 5S y los tiempos muertos en su entorno real. El diseño será transversal, que implica la recolección de datos en un único momento (Hernández y Mendoza, 2018). El diagrama será el siguiente:



Donde:

X: Realidad

O: Observación

P: Propuesta

2.6. Población, muestra

La población se refiere al grupo total de elementos o personas que poseen ciertas características comunes y que son relevantes para el estudio (Gamarra y Rivera, 2018). En este caso la población estará conformada por 23 trabajadores que laboran en el área de extrusión de la empresa exportadora de plásticos Procomsac en Lambayeque.

La muestra, en cambio, es un subconjunto representativo de la población, seleccionado mediante procedimientos estadísticos, para hacer inferencias sobre el grupo total sin necesidad

de observar a todos sus miembros, lo que puede ser logísticamente complejo o inviable (Gamarra y Rivera, 2018). En esta investigación no se realizará un muestreo, ya que, al tratarse de una población reducida, se trabajará directamente con la totalidad de sus trabajadores, es decir, el 100%.

2.7. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales

La técnica empleada será la observación directa, es el estudio la cual permite registrar comportamientos o situaciones tal como ocurren en su contexto real, sin intervenir ni modificar las variables involucradas (Gamarra y Rivera, 2018). En este caso, la observación se aplicará para optimizar los tiempos muertos en el área de extrusión de la empresa exportadora de plásticos Procomsac en Lambayeque, como los periodos de inactividad provocados por la desorganización, reposos o preparaciones ineficientes

El instrumento utilizado será una guía de observación, qué es un documento que detalla los aspectos o ítems que el investigador registra durante el estudio, Esta herramienta permitirá recopilar la información de forma ordenada y facilitar su análisis (Gamarra y Rivera, 2018). En este estudio, la guía de observación incluirá categorías como los distintos tipos de tiempos muertos, por ejemplo, desorganización, reprocesos y preparaciones ineficientes, y cada categoría será medida en términos de tiempo (minutos de inactividad). Para analizar los resultados tanto los tiempos muertos como la aplicación de la metodología 5S. Para esto se empleó el programa de Alfa Cronbach, donde se organizarán los registros para calcular los tiempos improductivos y evaluar la implementación de la metodología 5S. asimismo se empleó Microsoft Excel, dicho programa permitirá generar gráficos, promedios y porcentajes, facilitando así una interpretación visual y cuantitativa de los resultados.

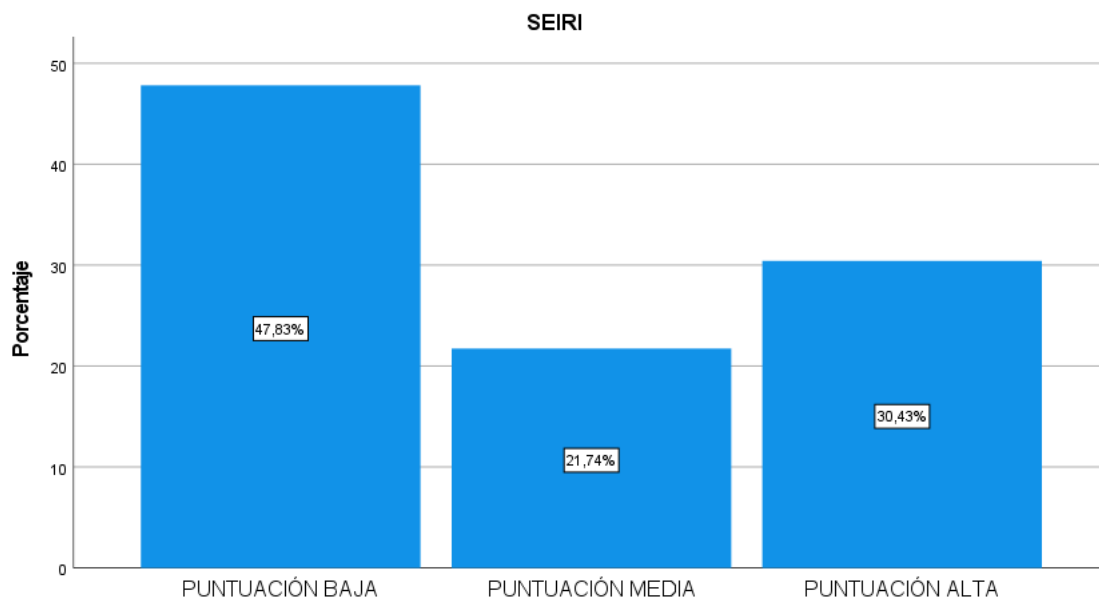
CAPITULO III: RESULTADOS

3.2. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiri en el área de extrusión de la empresa Procomsac

Tabla5

Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Seiri en Procomsac

		Seiri	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Puntuación Baja	11	47,8
	Puntuación Media	5	21,7
	Puntuación Alta	7	30,4
	Total	23	100,0



El análisis de la dimensión Seiri en el área de extrusión de Procomsac revela oportunidades claras para optimizar la clasificación y organización, evidenciando aspectos que aún requieren mejoras dentro de esta etapa de la metodología 5S.

El 47,8% de los casos evaluados muestran un bajo nivel en la implementación de

Seiri, lo que indica que muchos trabajadores no están aplicando de forma adecuada la eliminación de lo innecesario ni manteniendo una correcta organización de herramientas y materiales. Este bajo desempeño sugiere deficiencias organizativas que podrían estar generando tiempos improductivos, al dificultar el acceso rápido a los recursos esenciales durante el proceso productivo.

Por otro lado, solo el 30,4% de los evaluados alcanzaron una puntuación alta en la dimensión de Seiri. Este grupo demuestra una implementación satisfactoria de la clasificación, manteniendo únicamente los elementos necesarios en el área de extrusión y evidenciando una organización adecuada. Sin embargo, el hecho de que menos de un tercio de los empleados alcancen este nivel sugiere que aún queda un amplio margen para fortalecer la aplicación de Seiri en esta área.

Finalmente, el 21,7% de los casos obtuvieron una puntuación media, lo cual indica que algunos empleados están comenzando a implementar la clasificación, pero aún no de forma óptima o consistente. Este grupo parece encontrarse en una etapa intermedia de adopción de la metodología, en la que han eliminado ciertos elementos innecesarios, aunque persisten áreas que podrían beneficiar de una mayor organización y eliminación de objetos no esenciales.

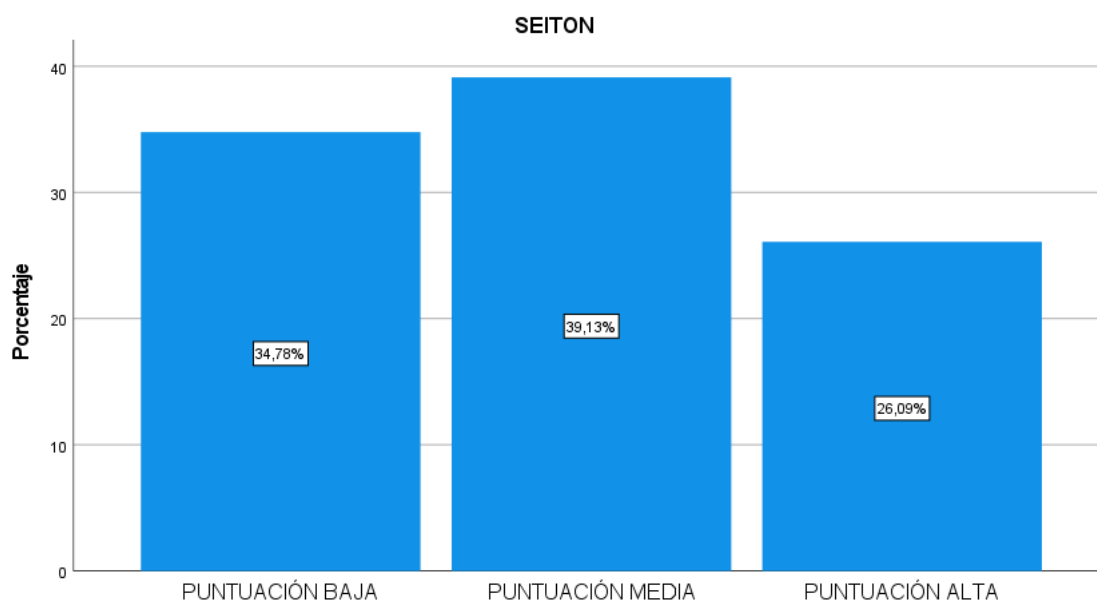
3.3. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiton en el área de extrusión de la empresa Procomsac

Tabla6

Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Seiton en Procomsac

Seiton		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Puntuación Baja	8	34,8
	Puntuación Media	9	39,1

Puntuación Alta	6	26,1
Total	23	100,0



El análisis de la dimensión Seiton en el área de extrusión de Procomsac evidencia una distribución que revela deficiencias en la organización y ubicación adecuada de los materiales dentro del espacio laboral, lo cual refleja la necesidad de mejorar el orden y la disposición eficiente de los elementos utilizados en el proceso.

El 39,1% de los evaluados alcanzó una puntuación media, lo que representa la mayor proporción de los participantes. Este grupo está implementando parcialmente la organización de los elementos, aunque aún se presentan inconsistencias en su aplicación. Estos trabajadores parecen tener una cierta organización en sus áreas, pero posiblemente no cuentan con un sistema estandarizado de ubicación para todos los recursos, lo que puede llevar a algunas demoras en la operación.

Por otro lado, el 34,8% de los evaluados obtuvo una puntuación baja, lo que indica que aproximadamente un tercio de los trabajadores no están aplicando adecuadamente el principio de ordenar todos los elementos necesarios en ubicaciones específicas y fácilmente

accesibles. Esto sugiere que en esta parte del equipo todavía persisten problemas de desorganización que dificultan el acceso rápido a herramientas y materiales, lo cual puede incrementar los tiempos muertos.

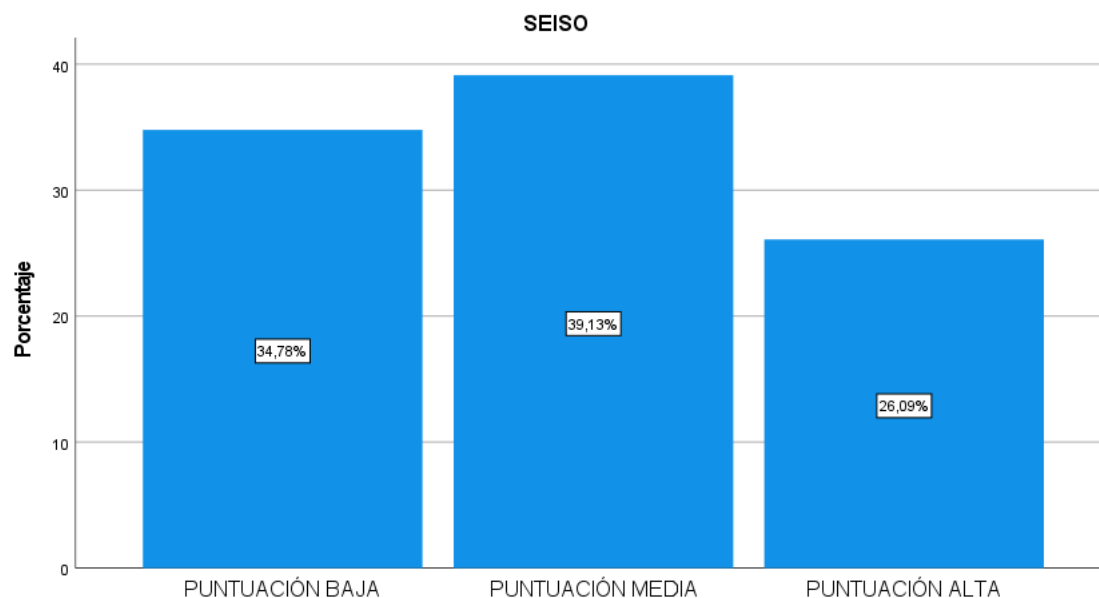
Finalmente, el 26,1% de los evaluados logró una puntuación alta, indicando una buena aplicación del concepto de Seiton. Estos trabajadores han organizado mejorado sus áreas, colocando cada herramienta o material en un lugar designado y optimizando el acceso a los elementos necesarios. Sin embargo, el bajo porcentaje en esta categoría muestra que aún es necesario reforzar la implementación de Seiton para lograr que más empleados adopten un enfoque de organización sistemática en el área de extrusión.

3.4. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiso en el área de extrusión de la empresa Procomsac

Tabla7

Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Seiso en Procomsac

		Seiso	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Puntuación Baja	8	34,8
	Puntuación Media	9	39,1
	Puntuación Alta	6	26,1
	Total	23	100,0



El análisis de la dimensión Seiso en el área de extrusión de Procomsac, los resultados de las calificaciones muestran el estado de limpieza y mantenimiento del orden en el espacio de trabajo.

El 39,1% de los evaluados obtuvo una puntuación media, lo que representa al mayor grupo en esta dimensión. Este resultado sugiere que estos trabajadores llevan a cabo las prácticas de limpieza en cierta medida, pero no de manera óptima ni uniforme. Es probable que se realicen algunas tareas de limpieza y mantenimiento, aunque no se aplican con la frecuencia o profundidad necesarias para mantener el área en condiciones ideales.

El 34,8% de los casos presenta una puntuación baja, lo cual indica que aproximadamente un tercio de los trabajadores no están manteniendo el área de extrusión limpia y ordenada de manera consistente. Esto sugiere que en esta sección de la empresa existen deficiencias en las prácticas de limpieza, lo que podría llevar a una acumulación de residuos o desorden que interfiera con el flujo de trabajo y afecte la eficiencia operativa.

Finalmente, solo el 26,1% de los evaluados alcanzó una puntuación alta, lo cual indica que un cuarto del personal mantiene adecuadamente la limpieza en su área de trabajo. Estos trabajadores demuestran una correcta integración de esta práctica en sus labores diarias,

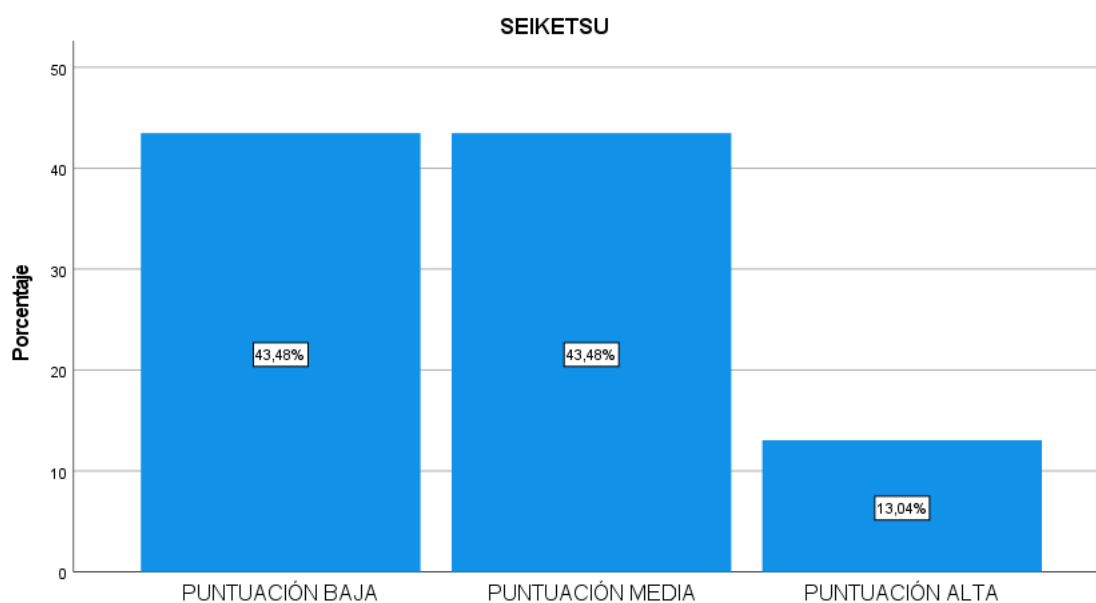
favoreciendo un entorno más seguro y ordenado. No obstante, el reducido porcentaje evidencia la necesidad de fortalecer esta cultura en el resto del equipo, promoviendo una limpieza constante como parte del hábito laboral.

3.5. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Seiketsu en el área de extrusión de la empresa Procomsac

Tabla8

Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Seiketsu en Procomsac

Seiketsu			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Puntuación Baja	10	43,5
	Puntuación Media	10	43,5
	Puntuación Alta	3	13,0
	Total	23	100,0



El análisis de la dimensión Seiketsu en el área de extrusión de Procomsac, los resultados muestran el grado de uniformidad y consistencia con el que se aplican las prácticas de orden y limpieza en el entorno laboral, reflejando el grado de estandarización alcanzado en

la metodología 5S.

Un 43,5% de los evaluados obtuvieron una puntuación baja, lo cual sugiere que casi la mitad de los trabajadores no están siguiendo de manera consistente los estándares de limpieza y organización establecidos. La falta de estandarización en este grupo indica que aún no se han consolidado rutinas uniformes para mantener el orden y la limpieza en el área de extrusión, lo que puede dar lugar a variaciones en la calidad y eficiencia del trabajo.

Otro 43,5% de los evaluados alcanzó una puntuación media, lo cual indica que están aplicando los estándares de Seiketsu en cierta medida, pero sin un nivel óptimo de consistencia. Este grupo de trabajadores parece haber adoptado algunos de los procedimientos estandarizados, pero es probable que existan áreas en las que no se aplican de manera uniforme o en las que se requiere una mayor supervisión para asegurar el cumplimiento de las normas.

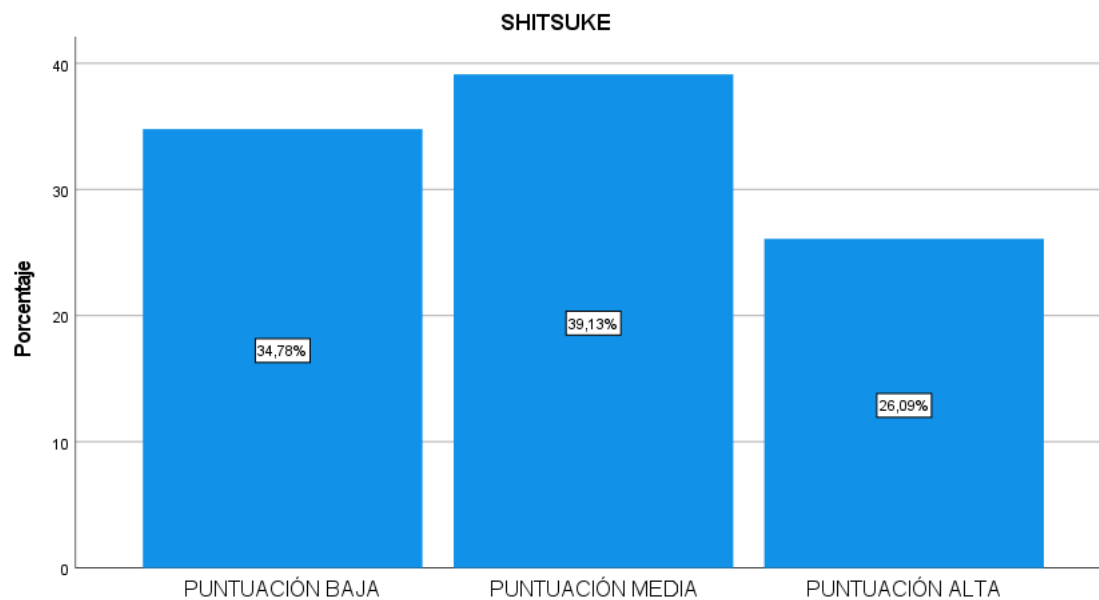
Finalmente, solo el 13% de los casos obtuvieron una puntuación alta, lo cual demuestra que una minoría ha logrado implementar completamente los estándares de Seiketsu. Estos empleados siguen las rutinas y procedimientos de manera constante y conforme a las normas establecidas, manteniendo un entorno de trabajo organizado y limpio de forma regular. Sin embargo, dado el bajo porcentaje en esta categoría, se evidencia que es necesario reforzar la disciplina y la capacitación en esta dimensión para que más empleados alcancen este nivel de cumplimiento.

3.6. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Shitzuke en el área de extrusión de la empresa Procomsac

Tabla9

Niveles de frecuencia y porcentajes de aplicación de la dimensión Shitsuke en Procomsac

		Shitsuke	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Puntuación Baja	8	34,8
	Puntuación Media	9	39,1
	Puntuación Alta	6	26,1
	Total	23	100,0



El análisis de la dimensión Shitsuke en el área de extrusión de Procomsac, los resultados reflejan el nivel de disciplina y compromiso del personal para mantener de forma constante las prácticas de las 5S.

El 39,1% de los evaluados alcanzó una puntuación media, lo cual representa la mayor proporción en esta dimensión. Este grupo parece estar aplicando las prácticas de las 5S de manera intermitente, aunque sin lograr aún una disciplina plena. Es probable que este grupo necesite mayor apoyo en el seguimiento de los procedimientos para asegurar que las prácticas

de las 5S se conviertan en un hábito consolidado y constante.

Un 34,8% de los trabajadores evaluados obtuvo una puntuación baja en Shitsuke, lo que sugiere que más de un tercio del personal no ha adoptado plenamente los hábitos y el compromiso necesarios para aplicar de manera continua dicha metodología. La falta de constancia en este grupo indica dificultades para mantener las prácticas de orden, limpieza y organización en el tiempo, lo cual puede afectar la sostenibilidad de los esfuerzos de mejora en el área de extrusión.

Finalmente, el 26,1% de los casos obtuvo una puntuación alta, lo que indica que solo una minoría del personal ha logrado internalizar y mantener una disciplina constante en la aplicación de las 5S. Este grupo demuestra un compromiso sólido con las prácticas de la metodología, manteniendo el orden y la organización de forma continua. Sin embargo, dado el bajo porcentaje en esta categoría, es evidente que la empresa debe trabajar para que más empleados alcancen este nivel de cumplimiento, asegurando una cultura de mejora continua.

3.7. Evaluar la optimización en el área de extrusión de la empresa Procomsac

Tabla10

Optimización del área de extrusión de la empresa Procomsac según causas de ineficiencia

Dimensión	Indicador	Promedio Diario
Optimización a consecuencia de desorganización	Minutos muertos al día por desorganización	45 minutos
Optimización a consecuencia de reprocesos de operaciones	Minutos muertos al día por errores en la producción	60 minutos
Optimización a consecuencia de preparaciones ineficientes	Minutos muertos al día por preparación	30 minutos

Optimización a consecuencia de desorganización (45 minutos al día):

En este caso, la empresa pierde un promedio de 45 minutos diarios debido a problemas de organización en el área de extrusión. Esto incluye la falta de herramientas o

materiales en su lugar asignado, demoras en la comunicación y otras interrupciones relacionadas con la disposición de recursos.

Optimización a consecuencia de reprocesos de operaciones (60 minutos al día):

Se pierden aproximadamente 60 minutos diarios debido a errores en la producción, lo que requiere que el equipo vuelva a procesar el material extruido. Estos errores están relacionados con fallas en el control de calidad, configuraciones inadecuadas de la maquinaria o materiales no conformes.

Optimización a consecuencia preparaciones ineficientes (30 minutos al día):

La empresa pierde alrededor de 30 minutos diarios en el área de extrusión debido a preparaciones ineficientes. Esto incluye la configuración de la maquinaria antes de cada ciclo de producción, cambios de moldes o ajustes en la línea, que podrían optimizarse para reducir el tiempo de inactividad.

La empresa experimenta un tiempo muerto total promedio de 135 minutos (2 horas y 15 minutos) al día en el área de extrusión. Los reprocesos de operaciones representan el mayor porcentaje de tiempos muertos (44%), seguidos por la desorganización (33%) y las preparaciones ineficientes (22%). Estos resultados sugieren que enfocarse en la reducción de errores de producción y mejorar la organización podrían generar una disminución significativa en los tiempos muertos.

3.8. Plan de implementación de las 5 S

El presente plan de implementación de la metodología 5S ha sido diseñado como una guía para llevar a cabo su ejecución de manera estructurada. Cabe resaltar que este plan está alineado con la estrategia general de la empresa PROCOMSAC, así como con su Plan Operativo, lo que asegura coherencia con la visión, misión y metas estratégicas de la organización. Por ello, la aplicación de las 5S se integra como una acción concreta dentro de las iniciativas orientadas a la mejora continua.

A continuación, se presenta un resumen de la situación actual de la empresa en relación con el sistema 5S, donde se evidencian los beneficios que su implementación aportará en términos de mayor orden y reducción de tiempos improductivos en el área de extrusión durante el año 2025. Seguidamente, se expone cómo esta iniciativa se articula con los objetivos del sistema 5S y su alineación con la visión, misión y estrategia de la empresa en dicha área. También se incluye el cronograma de ejecución, junto con su respectivo plan operativo y el presupuesto asignado. Finalmente, se muestra una tabla detallada del Plan Operativo para la implementación de las 5S, así como los objetivos que guiarán su desarrollo, centrados en la ejecución ordenada de cada una de sus etapas.

- **Diagnóstico de la empresa**

Una de las principales fortalezas de la empresa es el uso de tecnología de punta en la fabricación de sus productos, como los sacos de polipropileno, así como la fidelidad de su cartera de clientes. Sin embargo, entre sus debilidades se identifican espacios laborales desordenados y sucios, especialmente en el área de extrusión, lo que genera tiempos muertos significativos. Esta situación ha motivado la propuesta de implementar la metodología 5S como medida correctiva.

Si bien la empresa enfrenta el reto de altos niveles de inactividad en el área de extrusión, también cuenta con activos importantes, como un local propio y una sólida base de clientes. A continuación, se presenta un análisis del proceso de cintas dentro del área de extrusión, mediante un diagrama de flujo tomado en tiempo real, que muestra la duración del proceso desde la entrada de la materia prima hasta la obtención del producto en forma de cintas. Esto permitirá evaluar claramente el impacto de la metodología 5S en la disminución de los tiempos muertos dentro del proceso.



- **Misión y Visión de la empresa**

Misión

Atender las necesidades y expectativas de los clientes a través del desarrollo y la oferta de productos que, por su alta calidad, se posicionan como la alternativa más destacada en el mercado.

Visión

Impulsar el crecimiento de la empresa para consolidarse como líder en el mercado, destacando por la calidad de sus productos, su capacidad de adaptación a las necesidades del cliente y la generación continua de empleo y desarrollo para su equipo.

3.9.Propuesta de implementación de la metodología 5s y optimización para reducir tiempos muertos en el área de extrusión.

1. Analizar la aplicación de la metodología 5S en la dimensión Seiri en el área de extrusión.

	Objetivo	Eliminar elementos innecesarios en el área de trabajo para reducir el tiempo perdido buscando herramientas o materiales.
	Acciones	Realizar un inventario de todos los materiales, herramientas y equipos en el área de extrusión.
Seiri		Clasificar y separar los elementos útiles de los innecesarios, eliminando o trasladando aquellos que no se utilizan regularmente. Implementar un sistema de señalización que permita identificar y ordenar los materiales y herramientas que deben permanecer en el área de trabajo.

Beneficio esperado	Disminución del tiempo dedicado en la búsqueda de herramientas o materiales y una reducción en los tiempos muertos por desorganización.
---------------------------	---

2. Analizar la aplicación de la metodología 5S en la dimensión Seiton en el área de extrusión.

Seiton	Objetivo	Asegurar que cada herramienta y material tenga un lugar específico, facilitando el acceso rápido y evitando la desorganización.
	Acciones	Diseñar un diseño optimizado para el área de extrusión, donde cada elemento tenga una ubicación fija y de fácil acceso. Crear espacios de almacenamiento designados y señalizados para las herramientas, repuestos y materiales de uso frecuente. Coloque instrucciones visuales (como tableros sombreados) que indiquen la posición exacta de cada herramienta.
	Beneficio esperado	Reducción en los tiempos muertos por desorganización, ya que el personal podrá acceder a los recursos necesarios de manera más eficiente.

3. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión de Seiso en el área de extrusión

Seiso	Objetivo	Mantener el área de extrusión limpia y libre de residuos que puedan interferir con el proceso o causar demoras.
	Acciones	Implementar un plan de limpieza diario en la zona de extrusión, asignando responsabilidades específicas al personal para asegurar la limpieza continua.
		Colocar contenedores de desechos en ubicaciones estratégicas y asegurar que se vacíen regularmente.
		Realice inspecciones periódicas para detectar y corregir cualquier problema que pueda afectar la limpieza, como acumulación de polvo o restos de material.
	Beneficio esperado	Reducción en los tiempos muertos por problemas en el equipo o interrupciones en el flujo de trabajo causadas por un área de trabajo desordenada o sucia.

4. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión de Seiketsu en el área de extrusión.

Objetivo	Estandarizar los procesos y rutinas en el área de extrusión para asegurar que todos los empleados sigan los mismos procedimientos de organización y limpieza.
-----------------	---

Seiketsu	Acciones	Desarrollar procedimientos estándar para el uso de herramientas, limpieza, almacenamiento de materiales y cambio de moldes en el área de extrusión. Crear guías visuales y señalización en el área para recordar a los trabajadores los procedimientos establecidos. Capacitar al personal en las rutinas estandarizadas y monitorear el cumplimiento regular de los estándares.
	Beneficio esperado	Disminución de los tiempos muertos por errores operativos y reprocesos, ya que todos los empleados seguirán procedimientos uniformes y consistentes.

5. Analizar la aplicación de la metodología 5'S en la dimensión Shitzuke en el área de extrusión.

Objetivo	Fomentar la disciplina y el compromiso en el seguimiento continuo de las 5S, para que la metodología se convierta en un hábito para el equipo de trabajo.
-----------------	---



Shitsuke	Acciones	Implementar un sistema de auditorías periódicas de las 5S para verificar el cumplimiento y la eficacia de su aplicación en el área de extrusión. Crear un programa de reconocimiento para los empleados que sigan adecuadamente las prácticas de las 5S, motivando la participación y el compromiso. Realizar reuniones de retroalimentación para discutir el progreso y las áreas de mejora en la implementación de las 5S.
Beneficio esperado		Reducción de los tiempos muertos a lo largo del tiempo, gracias al mayor compromiso del personal con las prácticas de orden y optimización del trabajo.

3.10. Optimizar (evaluar los tiempos muertos) en el área de extrusión.

Resultados esperados que se estima con la aplicación de las 5S en el área de extrusión de Procomsac debería tener los siguientes impactos positivos:

Reducción en los tiempos muertos: La optimización, organización y el orden permitirá reducir significativamente los tiempos muertos asociados a desorganización, reprocesos y preparaciones ineficientes.

Mejora en la eficiencia: Al reducir el tiempo dedicado a localizar materiales o ajustar equipos, mejora en la productividad del área de extrusión.

Incremento en la seguridad y calidad: Mantener el área de trabajo en condiciones limpias y organizadas contribuye a reducir el riesgo de accidentes y a elevar la calidad del producto final, disminuyendo la necesidad de los procesos

Monitoreo y seguimiento: Es esencial realizar un seguimiento del avance en la implementación de las 5S utilizando indicadores como:

- **Porcentaje de reducción en tiempos muertos:** Evaluar la disminución en el tiempo muerto promedio diario comparado con la línea base.
- **Resultados de auditorías de 5S:** Realizar inspecciones periódicas para medir el grado de cumplimiento de cada fase de la metodología en el área correspondiente.
- **Productividad y calidad:** Monitoreo del rendimiento y reducción de errores o reprocesos dentro del proceso en el área de extrusión

Con este enfoque, el método de las 5S contribuirá a mejorar la eficiencia operativa y a disminuir los tiempos muertos en el área de extrusión de Procomsac, logrando una operación más ágil y productiva.

CAPITULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Entorno al objetivo general, enfocado en proponer la implementación de la metodología 5S y la optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque, los resultados evidenciaron que la propuesta basada en las dimensiones Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke permitirá eliminar elementos innecesarios, organizar adecuadamente herramientas y materiales, mantener la limpieza del área de trabajo, estandarizar los procedimientos operativos y fortalecer la disciplina del personal. Asimismo, la aplicación de estas acciones contribuirá a reducir los tiempos de inactividad en el proceso productivo, mejorar la eficiencia operativa, incrementar la productividad y fortalecer las condiciones de seguridad y calidad en el área de extrusión.

Por otra parte, los resultados obtenidos guardan relación con diversos estudios previos desarrollados en diferentes contextos. En Colombia, Velasco y Acosta (2021) evidenciaron que la implementación de la metodología 5S permitió mejorar la eficiencia del almacenamiento y optimizar la organización del espacio en la empresa Vecol S.A.; reduciendo significativamente los tiempos de búsqueda de repuestos. De manera similar, Hernández et al. (2021), en México, demostraron que la aplicación de las 5S en almacenes de una empresa dedicada a la venta de ropa mejoró la disposición de los productos; además de disminuir los tiempos de respuesta en la entrega de pedidos. Asimismo, Soud y Sudhir (2022), en Omán, identificaron que la aplicación de esta metodología incrementó la eficiencia operativa hasta en un 90.1%; reduciendo los tiempos de procesamiento y los costos asociados. Finalmente, Matos y Gómez (2022), en Lima, evidenciaron una reducción del tiempo de picking en 15.29%; confirmando la efectividad de la metodología 5S en la optimización de procesos operativos.

Finalmente, los resultados obtenidos se sustentan en los fundamentos teóricos relacionados con la metodología 5S y la optimización organizacional. En este sentido, Jiménez et al. (2019) sostienen que la metodología 5S permite mejorar la eficiencia operativa mediante

la organización sistemática del entorno laboral y la reducción de desperdicios dentro de los procesos productivos. Del mismo modo, Aldavert et al. (2018) señalan que esta herramienta no solo promueve el orden y la limpieza; sino que también fomenta una cultura organizacional basada en la disciplina, la participación del personal y la mejora continua. Asimismo, desde la perspectiva de la optimización, Tana et al. (2022) indican que las organizaciones deben aplicar estrategias que permitan aprovechar de manera eficiente los recursos disponibles; con el propósito de mejorar la coordinación y el desempeño de los procesos productivos. En esa misma línea, Walas Mateo (2023) destaca que una adecuada gestión del tiempo contribuye a reducir los periodos improductivos; fortaleciendo así la productividad y competitividad empresarial.

Referente al objetivo específico 01, centrado en diagnosticar el estado situacional de la empresa exportadora de plásticos en el marco de la metodología 5S, los resultados evidenciaron el predominio de un nivel deficiente en el área de extrusión. En la dimensión Seiri, el 69,5% presentó nivel deficiente (47,8% bajo y 21,7% medio). En Seiton y Seiso, el 73,9% se ubicó en nivel deficiente (34,8% bajo y 39,1% medio). En Seiketsu, el 87% mostró nivel deficiente (43,5% bajo y 43,5% medio). Finalmente, en Shitsuke, el 73,9% evidenció nivel deficiente (34,8% bajo y 39,1% medio), lo cual demuestra la necesidad de implementar la metodología 5S para mejorar la organización y gestión del área.

Estos hallazgos se sustentan en los fundamentos teóricos de la metodología 5S, la cual se orienta a mejorar la eficiencia operativa mediante la organización sistemática del entorno laboral. En este sentido, Jiménez et al. (2019) señalan que la aplicación de esta metodología permite minimizar desperdicios y optimizar el uso de los recursos dentro de los procesos productivos. Asimismo, Aldavert et al. (2018) sostienen que las 5S no solo buscan mejorar el orden y la limpieza del espacio laboral; sino también fomentar una cultura organizacional basada en la participación activa de todos los colaboradores. De igual manera, las dimensiones

Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke permiten establecer prácticas de clasificación, organización, limpieza, estandarización y disciplina; las cuales contribuyen a mejorar la eficiencia operativa y reducir errores en los procesos (Zubia et al., 2018).

Finalmente, los resultados obtenidos también se relacionan con los conceptos teóricos vinculados con la optimización de los procesos organizacionales. Según Tana et al. (2022), la optimización permite a las organizaciones mejorar la coordinación de sus actividades y aprovechar de manera eficiente los recursos disponibles; lo cual contribuye a elevar la productividad y el desempeño empresarial. Asimismo, Walas Mateo (2023) destaca que la adecuada gestión del tiempo dentro de las organizaciones constituye un factor clave para reducir periodos improductivos y mejorar el rendimiento de los procesos. En este contexto, la identificación de niveles deficientes en las dimensiones de la metodología 5S evidencia la existencia de oportunidades de mejora; por lo que su implementación contribuiría a optimizar los procesos productivos y fortalecer la eficiencia operativa en el área de extrusión.

En cuanto al objetivo específico 02, orientado a diagnosticar la situación de los procesos dentro del área de extrusión de la empresa exportadora de plásticos, los hallazgos evidenciaron la existencia de 135 minutos diarios de inactividad (equivalentes a 2 horas y 15 minutos). De este total, el 44% corresponde a reprocesos de operaciones, el 33% a desorganización del área y el 22% a preparaciones ineficientes. Estos resultados reflejan deficiencias en la gestión operativa y en la organización del trabajo, lo que justifica la implementación de la metodología 5S para reducir los tiempos muertos, optimizar los procesos y fortalecer la productividad del área de extrusión.

Estos resultados guardan relación con diversos estudios previos. En Lima, Arana y Del Rosario (2020) demostraron que la implementación de la metodología 5S permitió reducir significativamente los tiempos de búsqueda de materiales y el traslado de operarios dentro de un almacén hospitalario; específicamente, el tiempo de búsqueda disminuyó de 6 minutos a 1,3

minutos, representando una mejora del 78,33%, mientras que el tiempo de traslado se redujo de 45,9 a 35,4 minutos. De manera similar, Shahriar et al. (2022) evidenciaron que la aplicación de las 5S en una planta de fabricación de bolsas plásticas en Bangladesh logró reducir en 8% el tiempo operativo en la fase de soplado y en 18% en la etapa de impresión, mejorando la eficiencia del proceso productivo. Asimismo, Tahasin et al. (2021) encontraron que la implementación de las 5S, combinada con la técnica de *shadow boarding*, permitió reducir el tiempo de búsqueda de herramientas en 41 segundos por hora, lo que generó una recuperación significativa del tiempo productivo. En conjunto, estos antecedentes coinciden con los resultados del presente estudio, ya que evidencian que la falta de organización y control en los procesos genera tiempos improductivos que pueden ser reducidos mediante la aplicación de la metodología 5S.

Desde el punto de vista teórico, los resultados también se relacionan con los planteamientos sobre optimización y tiempos muertos. Diversos autores señalan que los tiempos muertos corresponden a periodos dentro del proceso productivo en los que no se genera valor agregado, los cuales pueden originarse por desorganización del área de trabajo, reprocesos de operaciones o preparaciones ineficientes (Ale y Juan de Dios, 2020); de igual manera, Hagedorn et al. (2022) sostienen que estos periodos de inactividad afectan el rendimiento operativo, incrementan los costos y reducen la productividad de las organizaciones. En este sentido, los resultados del estudio confirman dichas posturas teóricas, ya que los tiempos de inactividad identificados en el área de extrusión responden precisamente a estas causas; por lo tanto, la reducción de estos tiempos mediante estrategias de organización y estandarización, como la metodología 5S, resulta fundamental para mejorar la eficiencia de los procesos y fortalecer la competitividad empresarial.

CONCLUSIONES

- Entorno al objetivo general, enfocado en proponer la implementación de la metodología 5S y la optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque. Se concluyó que la propuesta basada en las dimensiones Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke permitirá eliminar elementos innecesarios, organizar adecuadamente herramientas y materiales, mantener la limpieza del área de trabajo, estandarizar los procedimientos operativos y fortalecer la disciplina del personal. Asimismo, la aplicación de estas acciones contribuirá a reducir los tiempos de inactividad en el proceso productivo, mejorar la eficiencia operativa, incrementar la productividad y fortalecer las condiciones de seguridad y calidad en el área de extrusión.
- Referente al objetivo específico 01, centrado en diagnosticar el estado situacional de la empresa exportadora de plásticos en el marco de la metodología 5S. se concluye que predomina un nivel deficiente en el área de extrusión. En Seiri, el 69,5% presenta nivel deficiente (47,8% bajo y 21,7% medio). En Seiton y Seiso, el 73,9% es deficiente (34,8% bajo y 39,1% medio). En Seiketsu, el 87% es deficiente (43,5% bajo y 43,5% medio). Finalmente, en Shitsuke el 73,9% es deficiente (34,8% bajo y 39,1% medio), evidenciando la necesidad de implementar la metodología 5S.
- En cuanto al objetivo específico 02, focalizado en diagnosticar la situación de los procesos dentro del área de extrucción de la empresa exportadora de plásticos. se concluye que existen 135 minutos diarios de inactividad (2 horas y 15 minutos). De este total, el 44% se debe a reprocesos de operaciones, el 33% a desorganización del área y el 22% a preparaciones ineficientes. Estos resultados evidencian deficiencias en la gestión operativa y organización del trabajo, por lo que se justifica implementar la metodología 5S para reducir tiempos muertos, mejorar la eficiencia y fortalecer la productividad del proceso productivo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa exportadora de plásticos implementar de manera progresiva la metodología 5S en el área de extrusión, capacitando al personal y estableciendo responsables por cada fase. Asimismo, se sugiere realizar evaluaciones periódicas para verificar su cumplimiento, con el fin de mejorar la organización del área, reducir tiempos improductivos, incrementar la productividad y fortalecer las condiciones de seguridad y calidad.
- Se recomienda a la empresa implementar un programa de mejora basado en la metodología 5S, priorizando la clasificación de materiales, orden del área de trabajo y limpieza constante. Además, se sugiere capacitar al personal sobre la importancia de estas prácticas y establecer normas estandarizadas que permitan mejorar los niveles deficientes identificados, fortaleciendo la disciplina laboral y la eficiencia operativa.
- Se recomienda optimizar los procesos en el área de extrusión mediante la aplicación de la metodología 5S, enfocándose en reducir reprocesos, mejorar la organización del área y estandarizar las preparaciones de producción. Asimismo, se sugiere monitorear continuamente los tiempos de inactividad y establecer controles operativos que permitan disminuir los tiempos muertos y mejorar la productividad del proceso productivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X. (2018). *Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean*. Alda Talent. https://books.google.es/books?id=ZEzcDwAAQBAJ&dq=proceso+de+la+implementacion+de+la+metodolog%C3%ADa+5s+libro&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Ale, M., & Juan de Dios, G. (2020). *Propuesta de aplicación de las herramientas del lean manufacturing para reducir los tiempos muertos en una empresa Reencauchadora de Neumáticos en Lima 2020*. [Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma]: <https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/>
- Aliaga, J., Maldonado, C., Torres, C., & Cespedes, C. (2023). Implementation of the 5S methodology and its impact on the productivity of bread production following the PDCA cycle. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 1(1), 17. <https://doi.org/10.18687/LEIRD2023.1.1.505>
- Arana, F., & Del Rosario, S. (2020). *Implementación de las 5S para reducir el tiempo de respuesta y despacho en el almacén de un centro hospitalario público Lima - 2020*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/32746>
- Asencios, I., & Daviran, J. (2020). *Implementación de la metodología de las 5s para reducir los tiempos de operación en el proceso de fabricación de monopolos en el área de soldadura de la empresa Esmetel Perú S.A.C. - Lima 2019*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23488>
- Brodsky, A., & Amabile, T. (2018). The downside of downtime: The prevalence and work pacing consequences of idle time at work. *Journal of Applied Psychology*, 103(4), 496-512. <https://doi.org/https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/apl0000294>
- Brown, A., & Badurdeen, F. (2013). A queuing model for systems with rework and process downtime. *International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*, 1(1), 789-794. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/CoASE.2013.6654043>
- Caballero, A., & Veliz, B. (2020). *Propuesta de implementación de la metodología 5S en el área de almacén para mejorar el tiempo de picking de la Distribuidora Anai del distrito*



- de San Agustín-Junín, 2020. [Tesis de grado, Universidad Continental]:
http://repositoriodemo.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9088/5/IV_FIN_108_TI_Caballero_Capcha_2020.pdf
- Castro, R., Ronquillo, W., & De la Cruz, J. (2021). Contaminación marina por desechos plásticos en países del perfil costero del Pacífico Sur, 2016-2021. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(5), 458-478.
<http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- CONCYTEC. (2018). *Investigación aplicada*.
<https://conocimiento.concytec.gob.pe/termino/investigacion-aplicada/>
- Condo, R., Cruz, L., & Quiroz, J. (2022). Increased equipment performance in agro-industrial companies through a maintenance model based on the TPM approach. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.77>
- Congreso de la República. (2018). *Ley N.º 30884*. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/1122664-30884>
- De Simone, M. (2023). <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/77528>
- Díaz, H., Murga, A., & Castillo, R. (2023). Design and implementation of Kaizen and the 5S Methodology to reduce costs in a poultry company. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 1(2), 17. <https://doi.org/10.18687/LEIRD2023.1.1.167>
- Echchakoui, S., & Barka, N. (2020). Industry 4.0 and its impact in plastics industry: A literature review. *Journal of Industrial Information Integration*, 1(1), 17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100172>
- Filscha, N., Rembulan, G., & Andry, J. (2023). Integration of Overall Equipment Effectiveness and Six Sigma Approach to Minimize Product Defect and Machine Downtime. *Management and Production Engineering Review*, 14(4), 71 - 91. <https://doi.org/10.24425/mper.2023.147205>
- Gamarra, G., & Rivera, T. (2018). *Estadística e investigación con aplicación del SPSS (1ra. ed.)*. Perú: Editorial San Marcos.
- Garrido, R., Marquezado, K., & Quiroz, J. (2022). Production optimization model to increase order fulfillment by applying tools under the Lean Green philosophy and TPM in plastic



- manufacturing SMEs. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2(1), 17.
<https://doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.60>
- Hagedorn, C., Huegle, J., & Schlosser, R. (2022). Understanding unforeseen production downtimes in manufacturing processes using log data-driven causal reasoning. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1(1), 18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10845-022-01952-x>
- Hernández, J., Castro, R., & Miranda, R. (2021). Implementación 5” S” como metodología de mejora continua en los almacenes de una empresa comercializadora. *Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional*, 13(12), 18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8200239>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación científica*. México: McGraw Hill.
- Huang, Q., Chen, G., Wang, Y., Chen, S., & Xu, L. (2020). Modelling the global impact of China’s ban on plastic waste imports. *Resources, Conservation and Recycling*, 154(1), 104607. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104607>
- Jiménez, M., Romero, L., Fernández, J., Espinosa, M., & Domínguez, M. (2019). Extension of the Lean 5S methodology to 6S with an additional layer to ensure occupational safety and health levels. *Sustainability*, 11(14), 17. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11143827>
- Kanan, M., Hawsawi, A., & Aljazzar, Z. (2023). The Impact of 5S on the Production Planning Minimum Order Quantity (MOQ). *Lecture Notes in Networks and Systems*, 22(1), 137-154. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26956-1_13
- Liang, Y., Tan, Q., Song, Q., & Li, J. (2021). An analysis of the plastic waste trade and management in Asia. *Waste Management*, 119(1), 242-253. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.09.049>
- Mabeya, F. (2022). Improved Warehouse for SMT Material Management using Modern Technology Retrieval System and Better Traceability (Master's thesis, Minnesota State University, Mankato). *Minnesota State University, Mankato ProQuest Dissertations & Theses*, 1(1), 17.



<https://www.proquest.com/openview/cae9fa13414b833184f39021878e4c95/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

- Markulik, S., Turisova, R., Nagyova, A., & Vilinsky, T. (2021). Production Process Optimization by Reducing Downtime and Minimization of Costs. *Advances in Physical, Social & Occupational Ergonomics*, 273(1), 16. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-80713-9_29
- Matos, K., & Gómez, A. (2022). *Implementación de metodología 5S para reducir el tiempo picking y mejorar el proceso de almacén en empresa importadora*. [Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/1363c762-8966-4cc7-9159-f74bf9df5111>
- Méndez, A., López, L., & Vera, C. (2023). Implementation of a manual of policies and procedures for the administration and control of inventory through the 5s methodology in a recycling company. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2(1), 1-17.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2024). *Campaña del Minam y el Indecopi busca evitar la contaminación por plástico*. <https://www.elperuano.pe/noticia/244162-campana-del-minam-y-el-indecopi-busca-evitar-la-contaminacion-por-plastico>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2022). *Minam e Indecopi se unen para luchar frente a la contaminación por plástico en el país*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/961030-minam-e-indecopi-se-unen-para-luchar-frente-a-la-contaminacion-por-plastico-en-el-pais>
- Mourtzis, D. (2020). Simulation in the design and operation of manufacturing systems: state of the art and new trends. *International Journal of Production Research*, 58(7), 1927-1949. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1636321>
- Nobil, E., Cárdenas, L., & Garza, D. (2023). Machine Downtime Effect on the Warm-Up Period in an Economic Production Quantity Problem. *Mathematics*, 11(7), 18.
- Oladele, I., Omotosho, T., & Adediran, A. (2020). Polymer-based composites: an indispensable material for present and future applications. *International Journal of Polymer Science*, 2(1), 8834518. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2020/8834518>

- Organizacion de las Naciones Unidas [ONU]. (2022). *El mundo se une contra el plástico*.
<https://news.un.org/es/story/2022/03/1504922>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). *Todo lo que necesitas saber sobre la contaminación por plásticos*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-la-contaminacion-por-plasticos>
- Pérez, C. (2021). *Implementación de la metodología 5S para reducir los tiempos en la ubicación de documentos en el área de almacén de calera El Zasal SAC*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]:
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29520>
- Prasad, M., & Park, M. (2004). Downtime model development for construction equipment management. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 11(3), 199-210. [https://doi.org/https://doi.org/10.1108/09699980410535804](https://doi.org/10.1108/09699980410535804)
- Rahman, M., & Mousavi, A. (2020). A review and analysis of automatic optical inspection and quality monitoring methods in electronics industry. *Ieee Access*, 8(1), 19. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3029127>
- Ryu, U., Jee, S., Rao, P., & Shin, J. (2021). Recent advances in process engineering and upcoming applications of metal–organic frameworks. *Coordination Chemistry Reviews*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2020.213544>
- Sarder, M. (2020). *Logistics transportation systems*. Elsevier.
- Schubert, K., Zeschke, M., & Zacher, H. (2023). What to do when there is nothing to do? Toward a better understanding of idle time at work. *Current Psychology*, 42(14), 11871-11890. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02445-5>
- Shahriar, M., Parvez, M., & Islam, M. (2022). Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study. *Cleaner Engineering and Technology*, 8(1), 19. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488](https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488)
- Singh, P., & Verma, R. (2020). Bioplastics: a green approach toward sustainable environment. *Environmental Microbiology and Biotechnology: Volume 1: Biovalorization of Solid Wastes and Wastewater Treatment*, 35(53), 17. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-15-6021-7_3](https://doi.org/10.1007/978-981-15-6021-7_3)



- Soud, B., & Sudhir, D. (2022). Application of 5s Methodology: A Case Study Towards Enhancing Spare Parts Processing Efficiency. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 11(23), 18. <https://doi.org/10.35940/ijeat.E3508.0611522>
- Tahasin, T., Gupta, H., & Tuli, N. (2021). Analyzing the Impact of 5S Implementation in the Manufacturing Department: A Case Study. *International Journal of Research in Industrial Engineering*, 10(4), 286–294. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22105/riej.2021.229039.1230>
- Vallenas, A., & Velarde, G. (2022). Análisis de flujo de materiales de los envases de cartón para bebidas para producción, consumo y comercio en Perú durante 2018. *South Sustainability*, 3(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-e052>
- Velasco, W., & Acosta, S. (2021). *Propuesta de implementación de la metodología de las 5s para el almacén de segundas de la Empresa Vecol S.A.* [Tesis de grado, Universidad ECCI: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1295/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vijay, D., & Sharma, I. (2022). Application of 5s Methodology in a Small-Scale Enterprise: Case Study. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 1(1), 29-36. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3135-1_4
- Wolniak, R. (2019). Downtime in the Automotive Industry Production Process – Cause Analysis. *Quality Innovation Prosperity*, 23(2), 17. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12776/qip.v23i2.1259>
- Zubia, S., Brito, J., & Ferreiro, V. (2018). Mejora Continua: Implementación De Las 5S En Una Microempresa (Continuous Improvement and the Implementation of 5S in a Microenterprise). *Revista Global de Negocios*, 6(5), 97-110. <https://ssrn.com/abstract=3242326>

ANEXOS

Lista De Chequeo

Esta lista de cotejo ha sido diseñada para evaluar la implementación de la metodología 5S en el área de extrusión de la empresa Procomsac. El objetivo de esta herramienta es revisar el cumplimiento de cada una de las fases de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) y asegurar que el área de trabajo se mantenga ordenada, limpia y eficiente, de acuerdo con los principios establecidos.

5S	Punto de revisión	Puntuación					
SEIRI (CLASIFICACIÓN)	Eliminación de herramientas y materiales innecesarios	0	1	2	3	4	5
	Clasificación correcta de herramientas esenciales						
	Identificación de elementos dañados para eliminar						
	Separación de materiales no utilizados						
	Organización de materiales de acuerdo a la frecuencia de uso						
SEITON (ORGANIZACIÓN)	Cada herramienta tiene su lugar designado						
	El área de trabajo está señalizada adecuadamente						
	Se utilizan etiquetas para identificar herramientas						
	Las rutas de acceso están libres de obstrucciones						
	Los espacios de almacenamiento son accesibles						
SEISO (LIMPIEZA)	Rutinas diarias de limpieza implementadas						
	Maquinarias y herramientas están limpias						
	Se han identificado las áreas críticas de limpieza						
	Todos los empleados participan en la limpieza						
	Contenedores de residuos están correctamente ubicados						
SEIKETSU (ESTANDARIZACIÓN)	Se siguen procedimientos estandarizados de limpieza y organización						
	Las instrucciones para mantener el orden están visibles						
	Las auditorías se realizan periódicamente						
	Todos los empleados conocen las normas establecidas						
	Se asignan responsabilidades claras en la organización						
SHITSUKE (DISCIPLINA)	El personal sigue consistentemente las normas de las 5S						
	Se realizan capacitaciones regulares sobre las 5S						
	El liderazgo fomenta la cultura de disciplina						
	Las auditorías periódicas evalúan el cumplimiento de las 5S						
	Se corrigen de manera inmediata las anomalías encontradas						



FORMATO DE LA METODOLOGIA 5S

FORMATO DE LA METODOLOGÍA 5S

FORMATO DE LA METODOLOGÍA 5S			
ACCIÓN 5S			
¿Qué significa las 5S?	Metodología empleada como herramienta de diagnóstico para evaluar de manera estructurada las condiciones de orden, limpieza, organización y disciplina en el área de extrusión.	ENFOQUE METODOLÓGICO	EQUIPO RESPONSABLE
Concepto: Evaluación sistemática del entorno de trabajo		Aplicación del instrumento basado en las 5S para verificar su capacidad de medición en el contexto real	Investigadores
OBJETIVO DE LA APLICACIÓN	Verificar que el instrumento basado en la metodología 5S mida de forma válida, coherente y aplicable las condiciones del área de extrusión, permitiendo identificar problemas operativos.	INFORMACIONES (JUSTIFICACIÓN)	
Seiri – Clasificación	Evalúa la existencia de materiales innecesarios y su influencia en la eficiencia del área.	1. Validez de contenido: Los ítems representan adecuadamente la dimensión clasificación.	
Seiton – Organización	Evalúa el orden y la correcta disposición de herramientas y materiales.	2. Pertinencia del instrumento: Permite medir la organización real del área.	
Seiso – Limpieza	Evalúa las condiciones de limpieza y mantenimiento del área de trabajo.	3. Coherencia interna: Relación lógica entre dimensiones e ítems.	
Seiketsu – Estandarización	Evalúa la existencia y cumplimiento de normas establecidas.	4. Medición objetiva: Facilita la obtención de resultados verificables.	
Shitsuke – Disciplina	Evalúa el nivel de cumplimiento y compromiso del personal.	5. Evaluación del comportamiento organizacional: Permite medir hábitos laborales.	
RESULTADOS ESPERADOS	Identificación precisa de deficiencias operativas y validación del instrumento como herramienta útil para el diagnóstico del área.	ÁREAS EVALUADAS	
CONDICIONES OBSERVADAS	Presencia de desorden, falta de señalización, tiempos muertos y deficiencias en la organización.	Área de extrusión, zona de bobinas, almacén de materia prima	
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	Evaluación directa del área considerando los cinco principios de las 5S.	INDICADORES DE VALIDACIÓN	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Nivel de cumplimiento de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el área.	Nivel de orden, limpieza, organización, cumplimiento de normas, reducción de tiempos muertos	



RESPONSABLE DE VALIDACIÓN	Investigadores encargados de aplicar y analizar el instrumento.	CRITERIOS METODOLÓGICOS	Validez, coherencia, aplicabilidad
LIMITACIONES IDENTIFICADAS	Posible resistencia al cambio, falta de cultura organizacional y condiciones iniciales de desorden.	ACCIONES DE MEJORA	Ajuste del instrumento, mejora en la redacción de ítems y retroalimentación continua
IMPACTO METODOLÓGICO	Permite obtener información estructurada, facilitando el análisis de las condiciones reales del área.		
NIVEL DE CONFIABILIDAD	Se sustenta en la consistencia de los resultados obtenidos durante la aplicación del instrumento.		
VALIDACIÓN POR EXPERTOS	Garantiza que el instrumento sea claro, pertinente y coherente con los objetivos del estudio.		
CONSISTENCIA DEL INSTRUMENTO	Permite verificar que los ítems mantienen relación entre sí y miden de forma uniforme las dimensiones 5S.		
APLICABILIDAD EN CAMPO	Evalúa la facilidad de uso del instrumento en el área real sin generar interferencias en el proceso productivo.		
CLARIDAD Y COMPRENSIÓN	Asegura que los ítems sean entendibles para su correcta interpretación durante la evaluación.		



ACCIÓN 5S																								
¿Qué significa las 5s?		CUANDO ES LA ACCIÓN	GRUPO																					
Las 5S son los 5 principios cuyas palabras comienzan por S y que van todos en este sentido: Un lugar de trabajo limpio y bien ordenado <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Fecha de inicio de la acción 5S: 07/03/2026</th> <th style="background-color: #f2f2f2;">Firma supervisor</th> </tr> <tr> <td style="background-color: #0056b3; color: white; text-align: center;">Seiri</td> <td style="text-align: center;">Clasificación Fecha prevista de terminación: 07/03/2026 Fecha real: 07/03/2026</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0056b3; color: white; text-align: center;">Seiton</td> <td style="text-align: center;">Organización Fecha prevista de terminación: 12/03/2026 Fecha real: 13/03/2026</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0056b3; color: white; text-align: center;">Seiso</td> <td style="text-align: center;">Limpiar Fecha prevista de terminación: 17/03/2026 Fecha real: 17/03/2026</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0056b3; color: white; text-align: center;">Seiketsu</td> <td style="text-align: center;">Estandarizar Fecha prevista de terminación: 22/03/2026 Fecha real: 23/03/2026</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0056b3; color: white; text-align: center;">Shitsuke</td> <td style="text-align: center;">Disciplina Fecha prevista de terminación: 28/03/2026 Fecha real: 28/03/2026</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #f2f2f2;">Fecha de acción 5S: 28/03/2026</td> <td></td> </tr> </table> DOCU-5S-002/1		Fecha de inicio de la acción 5S: 07/03/2026		Firma supervisor	Seiri	Clasificación Fecha prevista de terminación: 07/03/2026 Fecha real: 07/03/2026		Seiton	Organización Fecha prevista de terminación: 12/03/2026 Fecha real: 13/03/2026		Seiso	Limpiar Fecha prevista de terminación: 17/03/2026 Fecha real: 17/03/2026		Seiketsu	Estandarizar Fecha prevista de terminación: 22/03/2026 Fecha real: 23/03/2026		Shitsuke	Disciplina Fecha prevista de terminación: 28/03/2026 Fecha real: 28/03/2026		Fecha de acción 5S: 28/03/2026			Inicio: 03 de marzo de 2026 Fin: 28 de marzo de 2026 PLANEACIÓN Se elaboró un cronograma de actividades para la implementación de la metodología 5S en el área de almacén. Se realizó una capacitación inicial sobre los principios de clasificación, orden, limpieza y disciplina. Asimismo, se definieron los responsables por cada etapa, estableciendo fechas de inicio y término, así como indicadores de seguimiento para evaluar el cumplimiento. INFORMACIONES La aplicación de la metodología permitió identificar materiales obsoletos, optimizar espacios de almacenamiento y mejorar la señalización de áreas. Se promovió la cultura organizacional orientada al orden y la limpieza, incrementando la eficiencia operativa y reduciendo tiempos de búsqueda de insumos. INDICACIONES A SEGUIR ✓ Establecer auditorias 5S semanas ✓ Reforzar la capacitación continua del personal ✓ Mantener y mejorar las áreas ordenadas ✓ Revisar periódicamente los indicadores de resultados	Área de Almacén Participantes: jefe de operaciones, supervisor de almacén, 6 operarios
Fecha de inicio de la acción 5S: 07/03/2026		Firma supervisor																						
Seiri	Clasificación Fecha prevista de terminación: 07/03/2026 Fecha real: 07/03/2026																							
Seiton	Organización Fecha prevista de terminación: 12/03/2026 Fecha real: 13/03/2026																							
Seiso	Limpiar Fecha prevista de terminación: 17/03/2026 Fecha real: 17/03/2026																							
Seiketsu	Estandarizar Fecha prevista de terminación: 22/03/2026 Fecha real: 23/03/2026																							
Shitsuke	Disciplina Fecha prevista de terminación: 28/03/2026 Fecha real: 28/03/2026																							
Fecha de acción 5S: 28/03/2026																								
FOTOS		ZONAS	INDICADORES																					
Antes: Área de almacén en desorden, acumulación de materiales innecesarios y falta de señalización Después: Área organizada, con señalización visible, espacios delimitados y eliminación de materiales innecesarios.		Almacén principal, área de recepción de materiales y zona de despacho.	Reducción del tiempo de búsqueda de materiales en un 35%. Disminución de materiales obsoletos en un 40%. Incremento del cumplimiento de orden y limpieza (checklist 5S) al 90%. Mejora en la productividad del área en un 20%.																					
Firma del supervisor:																								



Auditoría del instrumento 5S

FORMATO PARA AUDITORÍA DE 5S (VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – PROCOMSAC)						
Área: Extrusión	Calificación Final	Auditor: Investigadores				
Empresa: Procomsac	Objetivo: Verificar la correcta aplicación y validez del instrumento 5S					
0	1	2	3	4	5	
No cumple	Muy bajo	Bajo	Aceptable	Bueno	Excelente	

1ra S: SEIRI – CLASIFICACIÓN										
Nº	Actividad	Descripción	Evidencia verificable	0	1	2	3	4	5	Total
1	Eliminación de innecesarios	Verifica ausencia de materiales sin uso	Observación directa de materiales innecesarios en el área							
2	Clasificación de herramientas	Identificación de herramientas esenciales	Herramientas diferenciadas y organizadas visualmente							
3	Elementos dañados	Detección de materiales deteriorados	Presencia de materiales en mal estado visibles							
4	Separación de materiales	Diferenciación entre útiles y no útiles	Zonas o espacios diferenciados para cada tipo							
5	Organización por uso	Orden según frecuencia de uso	Materiales ubicados según nivel de uso							
2da S: SEITON – ORGANIZACIÓN										
Nº	Actividad	Descripción	Evidencia verificable	0	1	2	3	4	5	Total
1	Ubicación definida	Cada elemento tiene un lugar asignado	Espacios claramente definidos y ocupados correctamente							
2	Señalización	Existencia de señalización	Señales visibles y legibles en el área							
3	Etiquetado	Identificación de materiales	Etiquetas visibles y correctas							
4	Accesibilidad	Rutas libres de obstáculos	Pasillos despejados							
5	Orden general	Organización del área	Distribución ordenada del espacio							
3ra S: SEISO – LIMPIEZA										
Nº	Actividad	Descripción	Evidencia verificable	0	1	2	3	4	5	Total
1	Rutinas de limpieza	Aplicación de limpieza diaria	Registro o evidencia de limpieza frecuente							
2	Limpieza de maquinaria	Estado limpio de equipos	Superficies libres de suciedad							
3	Áreas críticas	Identificación de zonas críticas	Zonas críticas señalizadas							
4	Participación	Involucramiento del personal	Personal realizando actividades de limpieza							



Diagrama de análisis de procesos

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N°01 De:01 Diagrama N°:01				Operar.	Mater.	Maqui.	Extrusora		
Proceso:				RESUMEN					
Fecha:				SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.	
El estudio inicia:					Operación	22		0%	
Método: Actual: ____ Propuesto: ____					Transporte	7		0%	
Producto: Cinta de elaboracion de sacos					Inspección	1		0%	
Nombre del operario:					Espera	2		0%	
Elaborado por:					Almacenaje	1		0%	
Tamaño del Lote:				Total de Actividades realizadas		33		0%	
				Distancia total en metros		208		0%	
				Tiempo min/hombre		2		0%	
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo minutos	SÍMBOLOS PROCESOS				
1	Requerimiento de materia prima		45.0	4.1	*				
2	Brasken	1250	43.0	3.2				*	
3	Descarga de materia prima (minicargador)			1.2	*				
4	Carbonato de coral	50gr	15.0	3.2				*	
5	Aditivos o mastrbash	4 kg	30.0	3.6				*	
6	Encendido de maquinas			3.3	*				
7	Inspeccion del encendido			4.5		*			
8	Requerimientos de canillas y bobinas en almacen			2.5				*	
9	Buscar canillas y bobinas			10.5			*		
10	cambio de color			42.7			*		
11	sacar scrap			5.1	*				
12	Ir a pesar M.P		45.0	7.9				*	
13	Pesado de M.P			2.0	*				
14	Colocar M.P entolva			1.9	*				
15	Mezclado de M.P				*				
16	Homogenizacion de M.P				*				
17	Cromado de peliculas				*				
18	Pasa por colador de impurezas				*				
19	Película pasa por una Matriz			1.0	*				
20	película pasa por unos rodillos			0.5	*				
21	Estiramiento de Películas			1.5	*				
22	Cortado de películas en cintas				*				
23	Pasa por 3 rodillos estiramiento				*				
24	Horno de estiramiento (flexible)				*				
25	Pasa por 3 rodillos calientes				*				
26	Jalar cintas a embobinadoras			8.3	*				
27	Embobinados de cintas			20.3	*				
28	Retirar scrap y pesarlo		10.0	2.0	*				
29	Retirar bobinas de embobinado				*				
30	Llevar canillas (bobinas) a pesar		15.0	2.2				*	
31	Pesado de bobinas			0.9	*				
32	Llevar canillas al almacen		5.0	1.1				*	
33	Almacenado			4.2					*
Tiempo Minutos:		2.29	208.0	137.6					
Observaciones:									



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Quien suscribe, **Ing. Jenner Carrascal Sánchez**, mediante la presente hago constar que los instrumentos utilizados para la recolección de datos del proyecto de tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Comercio y Negocios Internacionales, titulado ***“Propuesta de implementación de la metodología 5S para reducir los tiempos muertos en el área de extrusión de la empresa Procomsac”***, elaborado por el estudiante Chero Zurita José Luis; reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables; por tanto, aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantearon en la investigación.

Atentamente,

Chiclayo, 20 de noviembre de 2025.

FIRMA DEL JUEZ EXPERTO

DNI. 16710908

Mg. Jenner Carrascal Sánchez

Cargo actual: Docente Universidad Cesar Vallejo



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Quien suscribe, **Lic. Administración. Marco Antonio Capristán Campos**, mediante la presente hago constar que los instrumentos utilizados para la recolección de datos del proyecto de tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Comercio y Negocios Internacionales, titulado ***“Propuesta de implementación de la metodología 5S para reducir los tiempos muertos en el área de extrusión de la empresa Procomsac”***, elaborado por el estudiante Chero Zurita José Luis; reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables; por tanto, aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantearon en la investigación.

Atentamente,

Chiclayo, 20 de noviembre de 2025.

FIRMA DEL JUEZ EXPERTO

DNI. 17883308

Mg. Marco Antonio Capristán Campos

Cargo actual. Docente



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Quien suscribe, **Lic. Administración. Marco Antonio Capristán Campos**, mediante la presente hago constar que los instrumentos utilizados para la recolección de datos del proyecto de tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Comercio y Negocios Internacionales, titulado ***“Propuesta de implementación de la metodología 5S para reducir los tiempos muertos en el área de extrusión de la empresa Procomsac”***, elaborado por el estudiante Chero Zurita José Luis; reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables; por tanto, aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantearon en la investigación.

Atentamente,

Chiclayo, 20 de noviembre de 2025.


FIRMA DEL JUEZ EXPERTO
DNI.
Dr./ Mg./Lic. Dra. Angela Castro Espinoza
Cargo actual Docente universitario



Matriz De Consistencia

Título: Metodología 5S y optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque.

Problema	Objetivo	Hipótesis	VARIABLES		
¿Cuál es la propuesta de implementación de la metodología 5S y la optimización en el área de extrusión de la empresa exportadora de plásticos en Lambayeque?	Objetivo general: Proponer la implementación de la metodología 5S y la optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque. Objetivos específicos: Diagnosticar el estado situacional de la empresa exportadora de plásticos en el marco de la metodología 5S Diagnosticar la situación de los procesos dentro del área de extrucción de la empresa exportadora de plásticos	Hipótesis: H1: La metodología 5s permite la optimización en el área de extrusión de la empresa exportadora de plásticos Procomsac en Lambayeque. H0: La metodología 5S no permite la optimización en el área de extrusión de una empresa exportadora de plásticos en Lambayeque”	Variable independiente: Metodología 5s		
			Dimensiones	Indicadores	Metodología
			Seiri (clasificación)	Herramientas y materiales innecesarios	Tipo: Propositiva-Aplicada.
				Clasificación de herramientas	Método: Cualitativa.
				Identificación de elementos dañados	Diseño: No experimental.
				Separación de materiales no utilizados	Nivel: Propositiva
				Organización de materiales	Población: 23 trabajadores
			Seiton (organización)	Lugar designado	Muestra: Todos los trabajadores del área de extrusión
				Área de trabajo señalizada	Instrumento:
				Etiquetas para identificar herramientas	Guía de observación
				Rutas de acceso	
				Espacios de almacenamiento	
			Seiso (limpieza)	Rutinas diarias de limpieza	
				Maquinarias y herramientas	



	Áreas críticas de limpieza
	Participan en la limpieza
	Contenedores de residuos
	Procedimientos estandarizados de limpieza
	Instrucciones para mantener el orden
Seiketsu (estandarización)	Auditorías
	Normas establecidas
	Responsabilidades en la organización
	Normas de las 5S
	Capacitaciones regulares sobre las 5S
Shitsuke (disciplina)	Cultura de disciplina
	Cumplimiento de las 5S
	Corrección de anomalías encontradas
Variable dependiente: Optimización	
Optimización por desorganización	Minutos muertos al día por desorganización
Optimización por reprocesos de operaciones	Minutos muertos al día por errores en la producción
Optimización por preparaciones ineficientes	Minutos muertos al día por preparación