

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**“APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACEN DE LA OFICINA DE
TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FIIS-
UNAC-CALLAO-2022”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFRESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

**ALVARO MANUEL ESPINOZA QUISPE
JHONATTAN ISAI LOPEZ YATACO
JOSE MIGUEL SALINAS CUBAS**

ASESOR: Mg. SALAZAR ROBLES HECTOR GAVINO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

CALLAO, 2024

PERÚ

TESIS

Final_lopez_Espinoza_Salinas

17%
Textos
sospechosos



17% Similitudes
< 1% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: TESIS Final_lopez_Espinoza_Salinas.pdf
ID del documento: edf2ac225c0d5fa93c1b81a982a2ad360fe52e52
Tamaño del documento original: 2,03 MB

Depositante: FIIS PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION
Fecha de depósito: 15/1/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 15/1/2024

Número de palabras: 22.870
Número de caracteres: 151.220

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	gestiondelaproduccionindustrial.blogspot.com La Productividad ~ Gestion de la... 9 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (661 palabras)
2	repositorio.ucv.edu.pe 15 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (570 palabras)
3	1library.co MARCO TEÓRICO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA 2 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (600 palabras)
4	hdl.handle.net Implementación de la metodología de las 5S's para mejorar la pro... 12 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (349 palabras)
5	hdl.handle.net Implementación de las 5s para mejorar la productividad en el áre... 15 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (303 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.unjfsc.edu.pe Aplicación de las 5 S para mejorar la productividad en ... http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/4114	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)
2	repositorio.unac.edu.pe	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
3	1library.co Metodología de las 5S - Cliente: es aquel cuyos requerimientos deben... https://1library.co/articulo/metodologia-cliente-aquel-cuyos-requerimientos-deben-satisfechos-pued...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
4	hdl.handle.net Aplicación del sistema smed para incrementar la productividad d... https://hdl.handle.net/20.500.12692/34368	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
5	hdl.handle.net Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productivid... https://hdl.handle.net/20.500.12692/27733	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://asq.org/quality>
- https://www.unac.edu.pe/images/transparencia/documentos/normas_resoluciones/normas/LeyCreacionUNAC.pdf

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.

ESCUELA PROF.: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

TÍTULO: “APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACEN DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FIIS-UNAC-CALLAO-2022”

EJECUTORES: - ALVARO MANUEL ESPINOZA QUISPE/ DNI 70834594

ORCID 0000-0002-8390-0279

- JHONATTAN ISAI LOPEZ YATACO/ DNI: 72740996

ORCID 0000-0002-4436-7651

- JOSE MIGUEL SALINAS CUBAS/ DNI:72170563

ORCID 0000-0002-8776-6855

ASESOR: Mg. SALAZAR ROBLES HECTOR GAVINO

LUGAR DE EJECUCIÓN: EL ALMACEN DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FIIS-UNAC-CALLAO.

**TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA
EXPLICATIVA
EXPERIMENTAL**

UNIDAD DE ANÁLISIS: TRABAJADORES DEL AREA DE ALMACEN

TEMA OCDE: SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCION

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO EVALUADOR

PRESIDENTE: Dr. MORALES CHALCO OSMART RAÚL
SECRETARIO: Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO
VOCAL : Ing. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU
SUPLENTE : Dr. MENDOZA ARENAS RUSEN DARIO

ASESOR (A) Mg. SALAZAR ROBLES HÉCTOR GAVINO

N° DE LIBRO 01

N° DE FOLIO 20

N° DE ACTA 005-UIFIIS-UNAC

FECHA DE PROBACION 23 DE FEBRERO DEL 2024



DICTAMEN

Los Miembros del **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS** designados por Resolución N° 069-2024-D-FIIS de fecha 22 de febrero del 2024, de acuerdo al reglamento de Grados y Títulos, aprobado según Resolución 150-2023-CU del 15 de junio del 2023, expresa lo siguiente: **Artículo N° 78°, inciso i.)** Elaboración del informe, en donde el jurado de sustentación señala las observaciones finales, si las hubiera, que debe levantar o subsanar en un plazo máximo de 30 días, antes de la presentación de la tesis empastada. Luego de haber sido revisado exhaustivamente, por cada uno de los Jurados de Sustentación de la tesis, presentado por el Bachiller, **ESPINOZA QUISPE ÁLVARO MANUEL, LOPEZ YATACO JHONATTAN ISAÍ Y SALINAS CUBAS JOSÉ MIGUEL.**

Por lo tanto, los Miembros del **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS**, de esta Comisión **DICTAMINA** como **FAVORABLE** la tesis "APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACEN DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FIIS-UNAC-CALLAO-2022".

Callao, 23 de febrero del 2024.

Dr. MORALES CHALCO OSMAR RAÚL
Presidente

Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO
Secretario

Ing. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU
Vocal



ACTA DE SUSTENTACIÓN



LIBRO 001 FOLIO N° 20 ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 005-UIFIIS-UNAC DEL 23.02.2024

ACTA DE SUSTENTACION POR MODALIDAD SIN CICLO TALLER DE TESIS
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

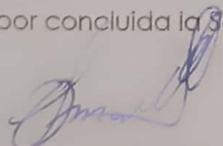
Siendo las **12:45** horas del día jueves 23 de febrero del año 2024, reunidos en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas; el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: "**APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACEN DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FIIS-UNAC-CALLAO-2022**", presentado por los bachilleres **ESPINOZA QUISPE Álvaro Manuel**, **LOPEZ YATACO Jhonattan Isai** y **SALINAS CUBAS José Miguel**; para la obtención del título profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL** en la Facultad de INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, en concordancia a la Resolución Decanal N° **069-2024-D-FIIS** de fecha 22 de febrero del 2024, el Jurado de Sustentación está conformado por los siguientes Docentes Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

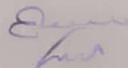
PRESIDENTE	Dr. MORALES CHALCO OSMART RAÚL
SECRETARIO	Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO
VOCAL	Ing. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU
SUPLENTE	Dr. MENDOZA ARENAS RUBEN DARIO
ASESOR	Mg. SALAZAR ROBLES HÉCTOR GAVINO

Con el quórum reglamentario de ley y de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente N°150-2023-CU de fecha 15 de junio del 2023, se dio inicio al acto de sustentación de los bachilleres: **ESPINOZA QUISPE Álvaro Manuel**, **LOPEZ YATACO Jhonattan Isai** y **SALINAS CUBAS José Miguel** quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL**, sustentan la tesis titulada: "**APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACEN DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FIIS-UNAC-CALLAO-2022**", cumpliendo con la sustentación en Acto Público, de manera presencial en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **MUY BUENO** y calificación cuantitativa **16** la presente tesis, conforme a los dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 150-2023- CU del 15 de junio del 2023.

Se dio por concluida la Sesión a las **13:50** horas del día 23 de febrero del 2024.


Dr. MORALES CHALCO OSMART RAÚL
Presidente


Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO
Secretario


Ing. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU
Vocal

DEDICATORIA

A mis padres que son los que me formaron mi actitud para enfrentarme a los peligros de la vida y mi amigo Anthony Ore Sanchez que me enseñó que hay miles de maneras de alcanzar el éxito afrontando todo tipo de adversidades manteniendo la calma ante todo y concentrándome en lo que es más importante mi crecimiento personal.

A Dios, por permitirnos llegar a este momento tan especial de nuestras vidas, asimismo, por concedernos salud y sabiduría para actuar bajo tus enseñanzas. Por los triunfos y momentos difíciles que nos han pasado alrededor de la coyuntura del país, enseñándonos a valorarlo cada día más los pequeños detalles de esta. A nuestros padres por acompañarnos en todo el proceso de nuestra formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos, quienes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles. Siempre han sido mis mejores guías de vida. A.M.E.Q

Nuestro agradecimiento especial a nuestros profesores. Los cuales al pasar el tiempo nos enseñaron valores y los principios de lo que es ser un ingeniero industrial, por el tiempo dedicado, su paciencia, conocimiento y aporte entregados siempre con nosotros, a mis compañeros que a pesar de la distancia y el tiempo seguimos trabajando día a día para ser mejores profesionales y a mis padres que durante todo este trayecto confiaron en mí y apoyaron. J.I.L.Y

Nuestro agradecimiento especial a mis queridas hermanas que siempre me brindan su amor incondicional para todos mis proyectos, de igual manera a mi padre que nunca dudo en mis capacidades y me empujo a salir a destinos que nunca hubiera imaginado y a mis amigos que pasan diariamente en mi vida y me enseñan lo mejor posible para mejorar como humano y profesional. J.M.S.C

ÍNDICE

RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2. Formulación del problema.....	9
1.2.1. Problema general.....	9
1.2.2. Problemas específicos.....	9
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. Objetivo general.....	9
1.3.2. Objetivos específicos.....	9
1.4. Justificación de la investigación.....	9
1.4.1. Justificación teórica.....	9
1.4.2. Justificación práctica.....	10
1.4.3. Justificación social.....	10
1.4.4. Justificación metodológica.....	11
1.5. Delimitantes de la investigación.....	11
1.5.1. Delimitante temporal.....	11
1.5.2. Delimitante espacial.....	12
1.5.3. Delimitante teórica.....	12
II. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Antecedentes del estudio.....	13
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	13
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	15
2.2. Bases teóricas.....	17
2.2.1. Mejora continua.....	17
2.2.2. Metodología 5S.....	18
2.2.3. Productividad.....	23
2.2.4. Eficiencia.....	26
2.2.5. Eficacia.....	27

2.3.	Marco conceptual	27
2.3.1.	Gestión de almacenes	27
2.3.2.	Relación entre la metodología 5S y la mejora de la productividad	27
2.4.	Definición de términos básicos.....	29
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	32
3.1.	Hipótesis general.....	32
3.2.	Hipótesis específicas	32
3.3.	Definición conceptual de las variables.....	32
3.3.1.	Variables	32
3.4.	Matriz de operacionalización de variables	34
IV.	METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	36
4.1.	Diseño metodológico	36
4.2.	Método de la investigación.....	36
4.3.	Población y muestra	37
4.3.1.	Población	37
4.3.2.	Muestra.....	38
4.3.3.	Unidad de análisis	38
4.4.	Lugar de estudio.....	39
4.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de la información	39
4.6.	Análisis y procesamiento de datos.....	40
4.7.	Aspectos éticos en investigación	41
4.8.	Estudio económico-financiero	41
V.	RESULTADOS	45
5.1.	Desarrollo de la investigación.....	45
5.2.	Resultados descriptivos	54
5.3.	Resultados inferenciales	73
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	80
6.1.	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	80
6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares....	80
VII.	CONCLUSIONES.....	83

VIII. RECOMENDACIONES.....	84
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
X. ANEXOS.....	87
Anexo A. Matriz de Consistencia.....	87
Anexo B. Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable productividad	89
Anexo C. Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable eficiencia	91
Anexo D. Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable eficacia	93
Anexo E. Constancia de autorización de la empresa	95
Anexo F. Carta de presentación.....	96
Anexo G. Definición conceptual de las variables y dimensiones.....	97
Anexo H. Juicio de expertos del contenido del instrumento que mide las 5S	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Relación de causas.....	5
Tabla 2	Tabla de distribución de frecuencias.....	6
Tabla 3	<i>Operacionalización de variables</i>	34
Tabla 4	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de la información</i>	39
Tabla 5	<i>Cuadro de estimación de costos tangibles</i>	41
Tabla 6	<i>Cuadro de estimación de costos intangibles</i>	42
Tabla 7	<i>Beneficios al implementar 5S</i>	42
Tabla 8	<i>Cálculo del COK</i>	43
Tabla 9	<i>Flujo neto económico mensual y cálculo de los indicadores financieros</i>	44
Tabla 10	<i>Indicadores de evaluación económica</i>	44
Tabla 11	<i>Criterios de evaluación para la dimensión “Seiri”</i>	55
Tabla 12	<i>Resultado de la dimensión “Seiri” para el pre test</i>	57
Tabla 13	<i>Resultado de la dimensión “Seiri” para el post test</i>	57
Tabla 14	<i>Criterios de evaluación de la dimensión “Seiton”</i>	58
Tabla 15	<i>Resultado de la dimensión “Seiton” para el pre test</i>	59
Tabla 16	<i>Resultado de la dimensión “Seiton” para el post test</i>	60
Tabla 17	<i>Criterios de evaluación de la dimensión “Seiso”</i>	60
Tabla 18	<i>Resultado de la dimensión “Seito” para el pre test</i>	61
Tabla 19	<i>Resultado de la dimensión “Seito” para el post test</i>	62
Tabla 20	<i>Criterios de evaluación de la dimensión “Seiketsu”</i>	63
Tabla 21	<i>Resultado de la dimensión “Seiketsu” para el pre test</i>	63
Tabla 22	<i>Resultado de la dimensión “Seiketsu” para el post test</i>	64
Tabla 23	<i>Criterios de evaluación de la dimensión “Shitsuke”</i>	65
Tabla 24	<i>Resultado de la dimensión “Shitsuke” para el pre test</i>	67
Tabla 25	<i>Resultado de la dimensión “Shitsuke” para el post test</i>	67
Tabla 26	<i>Comparativo del índice de productividad</i>	69
Tabla 27	<i>Comparativo del índice de eficiencia</i>	70
Tabla 28	<i>Comparativo del índice de eficacia</i>	72
Tabla 28	<i>Prueba de normalidad del índice de productividad</i>	74
Tabla 30	<i>Estadísticas de muestras emparejadas del índice de productividad</i>	75

Tabla 31	<i>Pruebas de muestras emparejadas del índice de productividad.....</i>	75
Tabla 32	<i>Prueba de normalidad del índice de eficacia</i>	76
Tabla 33	<i>Estadísticas de muestras emparejadas del índice eficacia.....</i>	77
Tabla 34	<i>Pruebas de muestras emparejadas del índice eficacia.....</i>	77
Tabla 35	<i>Prueba de normalidad del índice de eficiencia</i>	78
Tabla 36	<i>Estadísticas de muestras emparejadas del índice eficiencia</i>	79
Tabla 37	<i>Pruebas de muestras emparejadas</i>	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de Pareto.....	7
Figura 2	Diagrama de Ishikawa	8
Figura 3	Metodología DMAMC	18
Figura 4	Esquema de la 5S	20
Figura 5	Cálculo de la productividad.....	25
Figura 6	Cálculo de la eficiencia	26
Figura 7	Cálculo de la eficacia.....	27
Figura 8	Situación actual-análisis pre-test	46
Figura 9	Uso diario de los equipos oficina OTIC-FIIS	46
Figura 10	Gabinete del servidor de internet.....	47
Figura 11	Organizar los recursos.....	49
Figura 12	Ambiente de trabajo organizado	50
Figura 13	Ambiente de trabajo organizado	52
Figura 14	Reglas y rutinas de trabajo en la oficina OTIC-FIIS.....	53
Figura 15	Capacitación del personal FIIS-OTIC-2022	54
Figura 16	Comparativo pretest y postest para las 5 dimensiones.....	68
Figura 17	Comparativo pretest y postest de la productividad	70
Figura 18	Comparativo pretest y postest de la eficiencia.....	71
Figura 19	Comparativo pretest y postest de la eficacia	73

RESUMEN

La presente investigación se titula “**Aplicación de la Metodología 5s para mejorar la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación Fiis-Unac-Callao-2022**”. Su objetivo es determinar en qué medida la implementación de la estrategia 5S puede influir en la mejora de la productividad del almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022. Este análisis es de carácter aplicativo, con un enfoque cuantitativo y se clasifica dentro de los estudios explicativos, empleando un diseño pre-experimental. Se caracteriza por ser longitudinal, evaluando un grupo único tanto antes como después de aplicar la estrategia 5S. La población de estudio está conformada por un equipo de 17 personas, que son evaluadas en periodos de seis meses previos y seis meses posteriores a la intervención, siendo la muestra seleccionada por conveniencia igual a la población.

Los instrumentos que se utilizan en esta investigación son formatos estandarizados para la recopilación de datos, adecuados para medir las variables de interés, cuya técnica de recolección es la observación directa. La validez de estos instrumentos se verifica mediante el juicio de expertos. Los datos recopilados son procesados y analizados con la ayuda del software estadístico SPSS versión 26. Los hallazgos obtenidos son de significancia estadística y aportan a una comprensión más profunda de la investigación. Se concluye que, tras la aplicación de la estrategia 5S, se observa un incremento notable en la productividad, de un 56.30% a un 89.30%, lo que evidencia la efectividad de la metodología para mejorar la eficiencia y eficacia del personal.

Palabras claves: Estrategia 5S, Mejora continua, Productividad, Eficiencia y Eficacia."

ABSTRACT

The current research is titled "Application of the 5S Methodology to Improve Productivity in the Warehouse of the Information and Communication Technology Office Fiis-Unac-Callao-2022". Its goal is to determine the extent to which the implementation of the 5S strategy can influence the improvement of productivity in the warehouse of the Information and Communication Technology Office FIIS-UNAC-CALLAO-2022. This analysis is applicative in nature, with a quantitative approach and is classified within explanatory studies, employing a pre-experimental design. It is characterized as longitudinal, evaluating a single group both before and after applying the 5S strategy. The study population consists of a team of 17 individuals, who are evaluated in six-month periods before and six months after the intervention, with the sample chosen for convenience being equivalent to the population.

The instruments used in this research are standardized data collection formats, suitable for measuring the variables of interest, whose collection technique is direct observation. The validity of these instruments is verified through expert judgment. The collected data are processed and analyzed with the help of SPSS statistical software version 26. The findings obtained are statistically significant and contribute to a deeper understanding of the research. It is concluded that, after the application of the 5S strategy, there is a significant increase in productivity, from 56.30% to 89.30%, which demonstrates the effectiveness of the methodology in improving the efficiency and efficacy of the staff.

Palavras-chave: 5s Methodology, Continuous improvement, Productivity, efficiency and effectiveness

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en la aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-Callao-2022. El propósito es evaluar cómo la estrategia 5s contribuye al aumento de eficiencia en esta área específica. El trabajo actual profundiza en el examen de la adopción de la estrategia 5s. Comienza con un análisis de las condiciones existentes para establecer una base de referencia, lo que facilita la comparación entre las evaluaciones previas y posteriores a la aplicación de la estrategia.

A pesar de que la gestión de inventarios es una práctica común en muchas instituciones educativas, a menudo no se logran los estándares de eficiencia deseados. La tendencia a acumular inventario sin alcanzar un nivel óptimo de eficiencia y efectividad es común. Esto puede atribuirse a una variedad de factores, como la escasez de productos, baja rotación de inventario, pérdidas, cambios frecuentes de personal y una insuficiente formación, generando así costos elevados en el mantenimiento de inventarios en los depósitos. Los productos pueden devaluarse con el tiempo debido a la obsolescencia o por cambios en las tendencias del mercado, o bien porque la tecnología avanza a un ritmo más acelerado. Además, la manipulación inadecuada de los productos puede provocar su deterioro y pérdida.

Las razones que motivan este estudio incluyen la mejora de la eficiencia y la efectividad de los procesos identificados, aprovechando las opciones tecnológicas disponibles.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La metodología 5S, originada en Japón y asociada con la compañía Toyota (American Society for Quality, 2022), fue concebida para fortalecer la productividad y presentar una alternativa al modelo Ford, que para ese entonces comenzaba a quedarse atrás y causaba problemas tanto de producción como sociales. Un ambiente de trabajo ideal, estructurado con distribución eficiente y gestión organizada, minimiza movimientos innecesarios y mantiene estándares elevados de higiene y seguridad, lo que resulta en beneficios sostenidos en el tiempo en términos de productividad. Por estas razones, la metodología 5S es considerada un enfoque sobresaliente para enfrentar estos desafíos en empresas y organizaciones.

A nivel mundial, las organizaciones están en una búsqueda constante de mejora, ya que ser competitivos es esencial en el ámbito empresarial actual para lograr una productividad elevada. La solidez y el éxito de una empresa se ven influenciados significativamente por la eficacia de sus procesos de producción.

En Europa, la implementación de la metodología 5S ha demostrado ser eficaz, especialmente en la mitigación de riesgos laborales. Esta práctica se ha incorporado ampliamente en las operaciones de numerosas empresas del continente.

Según un informe de Europapress (2020), seis empresas participaron en la tercera edición del proyecto 'Avilés 5S', lanzado en septiembre de ese año. Entre estas empresas se encuentran Forteastur, un taller de metalurgia, y Arieixca, una compañía austriaca que trabaja con proyectos de infraestructura pública, junto con Daorje, especializada en fabricación, y AMG, una empresa involucrada en mantenimiento y montaje.

En cuanto a Latinoamérica, tradicionalmente se ha percibido una tendencia hacia la improvisación. No obstante, desde mediados del siglo XX, ha habido un impulso significativo hacia la adopción de prácticas organizacionales más estructuradas. Sin embargo, desde 1959, The

Association for Overseas Technical Cooperation and Sustainable Partnerships (AOTS) ha sido clave en ofrecer becas de formación enfocadas en gerentes e ingenieros para estudios en Japón, con la intención de impulsar mejoras en la productividad y eficiencia a nivel internacional. En el arranque de 2021, varios integrantes de la Asociación Latinoamericana de AOTS se beneficiaron de entrenamiento intensivo en 'Mejora de la productividad usando 5S, kaizen y eliminación de actividades sin valor añadido', a través de un detallado programa de aprendizaje virtual. La meta de este programa es promover prácticas organizativas efectivas en compañías latinoamericanas y, simultáneamente, asociaciones de AOTS en otros países de América Latina, como Brasil, México, Paraguay y Venezuela, están activas en este dominio, aspirando a ganar la distinción del 'Premio América Latina 5S'.

De acuerdo con un reporte de la Revista Global de Negocios de 2019, una pequeña empresa en México integró la metodología 5S en su línea de producción artesanal para optimizar la gestión de costos operativos, manejar los recursos más eficientemente y disminuir la incidencia de accidentes. Además, este método ha tenido un impacto positivo en el ambiente laboral y en la motivación del personal.

En el contexto nacional, reportes de El Comercio en 2018 indican que AOTS ha estado activo desde 1966, beneficiando inicialmente a entre tres y cuatro ingenieros peruanos de Asia con becas. En los años venideros, se proyecta que más de diez profesionales anuales se sumen a este grupo de becarios. Para el año 2016, se anticipaba la inclusión de más de 1.300 ingenieros y empresarios en total. Además, desde 2014, se ha empezado a reconocer a las organizaciones que incorporan la metodología 5S y Kaizen internamente con el premio '5S'.

De acuerdo con la entidad CDI en 2022, ProAvance, una empresa con base en Arequipa, fue galardonada con el Premio Nacional a la Calidad en 2022, reconociendo su adherencia a prácticas de gestión sólidas y la implementación efectiva de metodologías de calidad.

A nivel local, LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE

SISTEMAS – UNAC. Según la página oficial de la universidad, por Ley N° 16225, del 02 de setiembre de 1966, se creó la Universidad Nacional Técnica del Callao (UNATEC), siendo presidente de la República el Arq. Fernando Belaúnde Terry y Ministro de Educación el Dr. Carlos Cueto Fernandini.

Con la promulgación de esta Ley, se vio culminado y realizado el anhelo de la comunidad chalaca, naciendo de esta forma una universidad con carácter netamente técnico y de alto nivel.

Inicialmente, la UNATEC se estableció con cuatro facultades principales: Recursos Hidrobiológicos y Pesquería, Química Industrial, Ingeniería Naval, Industrial, Mecánica y Eléctrica, así como Ciencias Económicas y Administrativas. Más adelante, una resolución del Consejo Nacional de la Universidad Peruana en mayo de 1976 expandió la universidad para incluir seis programas académicos distintos.

Con la consolidación administrativa y académica, la universidad experimentó un cambio significativo, transformándose de la Universidad Nacional Técnica del Callao a la Universidad Nacional del Callao con la promulgación de la ley en diciembre de 1983.

Es relevante destacar que la Universidad Nacional del Callao se ha adaptado a las demandas y necesidades académicas actuales, ofreciendo actualmente un total de once facultades, entre las cuales se encuentra la FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.

Para cumplir con los objetivos de la facultad, es crucial abordar diversos problemas internos, especialmente en el área de almacén en OTIC, donde se enfrenta el desafío de baja productividad debido a una deficiente e ineficaz gestión de recursos. Al realizar un diagnóstico, se ha observado una marcada falta de orden, lo que ocasiona demoras y confusiones significativas. Un caso específico es el almacén de monitores, CPUs e impresoras muestra un desorden preocupante, sin ninguna especificación o codificación clara. Esta situación provoca una pérdida considerable de tiempo y obliga a los trabajadores a mover múltiples equipos para encontrar el que necesitan. Además, la disposición desorganizada de estos elementos ocupa espacios por

donde deben transitar los empleados, dificultando sus labores diarias. Adicionalmente, la falta de orden también ha llevado a incurrir en pérdidas de equipos y piezas esenciales para las computadoras.

Resulta claro que se necesita una mejora significativa en el área de almacén para potenciar la productividad, minimizar las pérdidas y aumentar la eficacia en la administración de los recursos. La adopción de estrategias como 5S y *kaizen* podría ofrecer una solución considerable para estos retos, permitiendo una administración de recursos en OTIC más efectiva y eficiente.

Mediante datos proporcionados por el responsable de OTIC, se llevó a cabo un mapeo de los desafíos más críticos que contribuyen a la disminución de la productividad en el espacio de almacenamiento. En la Tabla 1 se presenta una enumeración de los veinte problemas más relevantes que inciden negativamente en la productividad. Estas entrevistas se corroboraron y sistematizaron con el aporte de los miembros del equipo.

Tabla 1

Relación de causas

CÓDIGO	PROBLEMA: BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE ALMACÉN
P-01	Deficiencia de control de documentos
P-02	Personal no capacitado
P-03	Retraso de entrega de documentos
P-04	Ineficiencia en la y configuración de PC
P-05	Deficiencia en el proceso de almacenamiento
P-06	Deficiencia de auditorias
P-07	Deficiencia de comunicación de manera formal con Doc.
P-08	Deficiencia de orden y limpieza
P-09	Deficiencia de etiquetado de materiales
P-10	Herramientas en mal estado
P-11	Deficiencia de clasificación de materiales
P-12	Demoras en las expediciones (Entregas a realizar)

P-13	Deficiencia de elementos de seguridad
P-14	Falta de Tachos para clasificar y recolectar basura o residuos sólidos
P-15	Señalización deficiente del almacén
P-16	Inventario desactualizado
P-17	Ineficiente Integración con otros departamentos
P-18	Falta de un sistema informático de gestión de inventarios
P-19	Deficiencia en los equipos de mantenimiento de PC
P-20	Deficiencia en los equipos de seguridad

Así mismo, a lo largo del 2022 se han podido recabar las ocurrencias para cada uno de los problemas listados, y con esto se pudo trabajar una tabla de distribución de frecuencias de acuerdo con el puntaje obtenido. En la Tabla 2 se aprecian lo anteriormente mencionado.

Tabla 2

Tabla de distribución de frecuencias

CAUSA	f_i	h_i	F_i	H_i
P-01	80	17.09%	80	17.09%
P-02	75	16.03%	155	33.12%
P-03	62	13.25%	217	46.37%
P-04	50	10.68%	267	57.05%
P-05	40	8.55%	307	65.60%
P-06	32	6.84%	339	72.44%
P-07	28	5.98%	367	78.42%
P-08	24	5.13%	391	83.55%
P-09	19	4.06%	410	87.61%
P-10	14	2.99%	424	90.60%
P-11	11	2.35%	435	92.95%
P-12	7	1.50%	442	94.44%
P-13	5	1.07%	447	95.51%
P-14	4	0.85%	451	96.37%
P-15	4	0.85%	455	97.22%
P-16	3	0.64%	458	97.86%

CAUSA	f_i	h_i	F_i	H_i
P-17	3	0.64%	461	98.50%
P-18	3	0.64%	464	99.15%
P-19	2	0.43%	466	99.57%
P-20	2	0.43%	468	100.00%
TOTAL	468	100,00%		

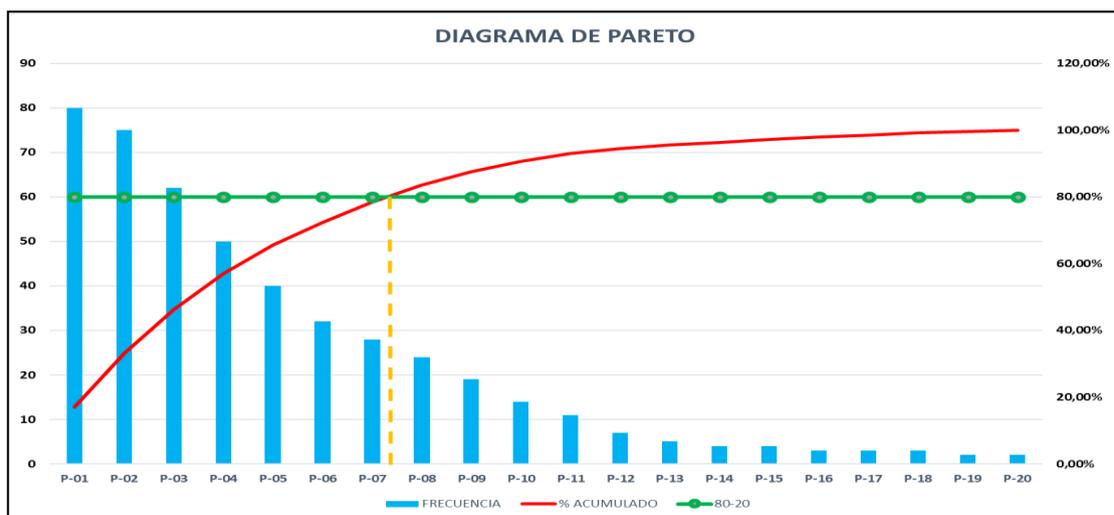
Diagrama de Pareto:

El Diagrama de Pareto es una herramienta que se emplea para ilustrar de manera gráfica los resultados de un análisis de problemas, siendo útil para determinar qué aspectos requieren prioridad. Se basa en la observación de la Regla de Pareto, la cual sugiere que, por lo general, el 80% de los problemas puede atribuirse al 20% de las causas, aunque esta regla también se extiende a otros sectores y situaciones.

En lo que respecta a la Tabla 2, esta clasifica las causas de los problemas en orden descendente, basándose en la frecuencia de su aparición. Al plasmar estos datos en un Diagrama de Pareto, tal como se exhibe en la Figura 1, se hace evidente que un porcentaje menor de causas es responsable de la mayoría de los problemas identificados.

Figura 1

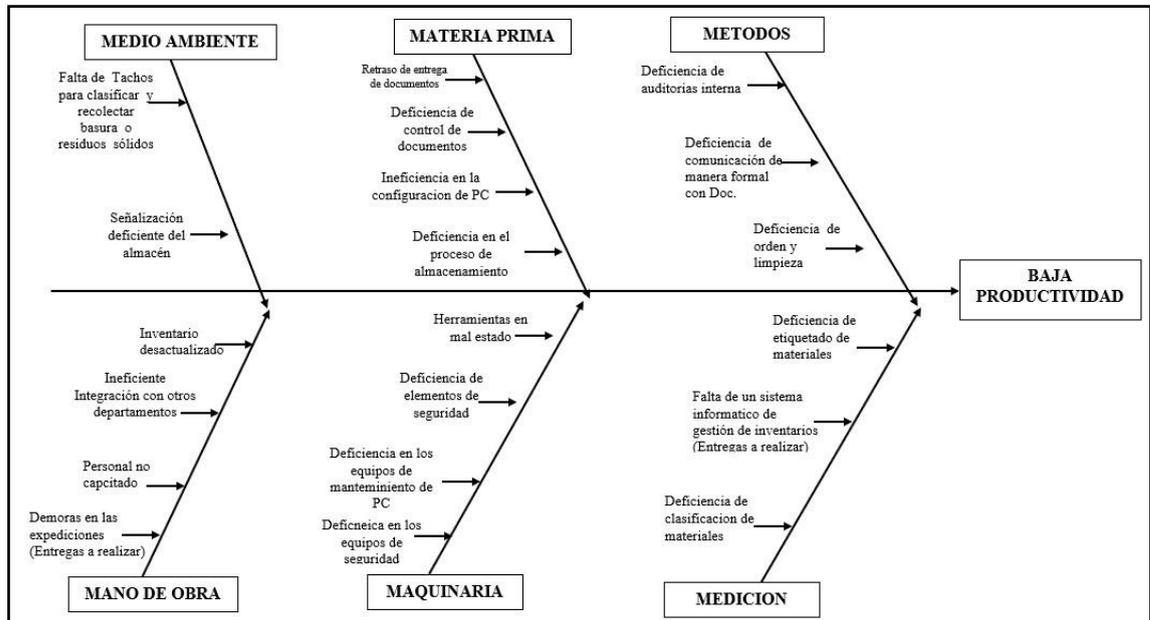
Diagrama de Pareto



También se reflejado la relación causa efecto a través del diagrama de Ishikawa mostrado en la Figura 2.

Figura 2

Diagrama de Ishikawa



De los datos recogidos se deduce que hay desafíos dentro de los sistemas integrados de la compañía que repercuten en su rendimiento productivo. Estos desafíos se deben principalmente a una inadecuada comprensión del inventario actual, un sistema de seguimiento de los productos insuficiente y demoras en la llegada de los materiales a los lugares donde son necesarios, entre otras causas fundamentales del problema.

El análisis efectuado permite identificar tanto el problema principal como los problemas particulares, lo que a su vez facilita la definición de los objetivos del estudio. La aplicación de los diagramas de Ishikawa y Pareto es provechosa, ya que con ellos se pueden examinar detalladamente las causas y errores en la situación presente y encontrar estrategias para remediar el problema en cuestión.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficiencia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022?
- ¿En qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficacia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficiencia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022.
- Determinar En qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficacia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022.

1.4. Justificación de la investigación

La justificación de un estudio requiere proporcionar una base sólida para las razones que motivan la investigación; es decir, destacar su relevancia.

1.4.1. Justificación teórica

Según Ñaupas (2018), la justificación teórica se establece al destacar la relevancia de una investigación dentro del contexto teórico del problema

estudiado. Esto implica que la investigación propuesta tiene el potencial de contribuir al desarrollo teórico, innovar científicamente o proporcionar un nuevo enfoque que requiere revisar el estado actual del tema en cuestión. Además, se justifica al demostrar si puede desafiar, apoyar o expandir los resultados de estudios previos, o si puede extender los límites actuales del conocimiento científico.

El presente proyecto de investigación se sustenta teóricamente, debido a que desarrolla un aporte en el ámbito académico en los campos de estudio de los sistemas integrados y análisis de la situación de los procesos del área de almacén de una empresa, determinar cálculos de costes, tiempos, entre otras actividades que intervienen en los procesos que aporten valor a la organización.

1.4.2. Justificación práctica

Ñaupas (2018) menciona: la demostración práctica, se tiene que desarrollar en el instante en el que el avance de la investigación nos ayuda a resolver una incógnita o mínimamente, propone capacidades que al realizar el trabajo apoyan a resolverlo.

En el presente proyecto de investigación se va a determinar cuáles serán las inspecciones, vistas, evaluaciones, acopio de información, estudio de las actividades y operaciones que se realizan, análisis de datos, entre otras actividades, que se realizarán en el desarrollo de la investigación, con la finalidad de establecer las causas que provocan el bajo rendimiento de la empresa, para el conocimiento, aprendizaje y aporte a futuras investigaciones.

1.4.3. Justificación social

Para la justificación social, Ñaupas (2018) indica que una justificación de índole social en la investigación se refiere a cuando el estudio aborda y propone soluciones a cuestiones sociales que impactan colectividades específicas, tales como el fortalecimiento de la posición social de las

mujeres en áreas rurales o la integración de enfoques psicosociales en la educación de adultos en comunidades rurales.

El proyecto de investigación se sustenta social y económicamente, ya que, a través del estudio de los procesos y actividades que se realizan en la empresa, se va a establecer cuál es la tarea o tareas que no genera valor a los procesos, permitiendo así corregirlos, y al mismo tiempo poder eliminar los sobre costos que estos generan. Permitiendo así conseguir mayores beneficios y rentabilidad para la empresa.

1.4.4. Justificación metodológica

Hernández-Sampieri (2018) sostiene que la justificación desde el punto de vista metodológico de una investigación debería fomentar el desarrollo de nuevas metodologías y también de técnicas investigativas.

En la investigación se establecen las herramientas y métodos científicos que se van a aplicar, con el propósito de obtener información veraz y fiable. Para el estudio se va a diseñar instrumentos de acopio de información como: cuestionarios, tabla de registro de información, registros históricos de los procesos, entrevistas, check list, entre otros, para poder estudiarlos, analizarlos y determinar las acciones a implementar que mejoren los indicadores de la empresa.

1.5. Delimitantes de la investigación

Las limitaciones que presenta la investigación se detallan a continuación:

1.5.1. Delimitante temporal

Se ha establecido un período de 32 semanas (8 meses). Este intervalo temporal es esencial para obtener los datos necesarios que permitirán realizar el análisis pertinente, determinar las mejoras implementadas y evaluar la factibilidad del uso de sistemas integrados basados en tecnologías de la información para optimizar la productividad en la Universidad Nacional del Callao.

1.5.2. Delimitante espacial

La delimitación espacial de la tesis de investigación se realizó en la universidad nacional del callao. en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022.

1.5.3. Delimitante teórica

La limitación de la investigación a nivel teórico fue la data sobre las variables de análisis que se está estudiando no contaban con mucha información en todos sus procesos, el cual era difícil contrastar nuestros planteamientos y hallazgos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes nacionales

PAICO, Mayra (2019) realizó una investigación titulada **“Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el almacén de la empresa distribuidora comercial Álvarez Bohl SRL, Piura 2019”**. Tesis Título en Ingeniera Industrial, en la universidad Nacional de Piura. La meta central de este estudio fue evaluar cómo la implementación de la metodología 5S podría influir en la eficiencia de Distribuidora Comercial Álvarez Bohl SRL. Se llevó a cabo un estudio preliminar de las condiciones de trabajo en el área de almacenamiento, y posteriormente se introdujo la metodología 5S: Seiri para clasificar, Seiton para ordenar, Seiso para limpiar, Seiketsu para estandarizar y Shitsuke para disciplinar. Fue notable la transformación antes y después de la implementación de 5S, especialmente en la organización y posicionamiento de los productos de Laive. Tras aplicar la metodología, se reorganizaron y catalogaron 300 productos, observando un incremento en la productividad de 0.22% a 1.00%, con una mejora de 0.78.

Los esfuerzos de limpieza se llevaron a cabo según el programa establecido, y con la aplicación completa de 5S se cumplió el plan al completo, resultando en un aumento notable de la productividad de 1.67 a 4.00, lo que significa una mejora de 2.33. Además, se registró una mejora significativa en la puntuación total de auditoría, de 37 puntos a un total de 94 (un incremento de 57 puntos). Con estos cambios, la eficiencia aumentó de 81% a 98%, un incremento del 17%, mientras que la exactitud en el inventario mejoró de 88% a 98%, un aumento del 10%. En general, la eficiencia operativa mejoró de 71% a 96%, lo que representa un incremento del 25%.

MINAYA, Kelly (2018) presenta un estudio de investigación titulada **“Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en el almacén de acabados de la empresa Yobel SCM Costume Jewelry S.A. Los Olivos, 2018”**. Tesis (Título en Ingeniera Industrial). en la Universidad Cesar Vallejo,

El estudio indica que el propósito fundamental se centró en examinar el impacto de la metodología 5S en la mejora de la productividad de los procesos de acabado en una compañía determinada, ya que la ineficiencia en estas áreas puede llevar al incumplimiento de procesos operativos y resultar en costos elevados.

El análisis de los datos recopilados en el primer y segundo mes tras implementar la metodología 5S reveló una mejora en la productividad. Los resultados demuestran un aumento significativo en la eficiencia operativa, partiendo de un índice inicial de 70.06% y alcanzando un 25.64% de incremento. Además, al evaluar la eficiencia antes y después de aplicar la metodología 5S, se observó un aumento de 13.63%, lo que lleva a concluir que la eficiencia total alcanzó un 92.23%.

De manera similar, se efectuó un análisis detallado sobre la eficacia, donde se notó que, inicialmente, la eficacia operativa era del 86.23% y tras la implementación de la metodología 5S, hubo un incremento de 10.93%, resultando en una eficacia total de 95.66%.

ALVARADO, Dajhana (2022) en su tesis titulada “**Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad del envasado de arroz del molino agroindustria Alexander S.A.C., Pacasmayo, La Libertad, Perú, 2022**”, La investigación actual se propone evaluar cómo la metodología 5S influye en la optimización de la productividad en el proceso de envasado de arroz en el molino agroindustrial Alexander S.A.C., ubicado en Pacasmayo, La Libertad, Perú, durante el año 2022. Se seleccionó el área de trabajo dentro del molino para implementar la metodología 5S, lo que resultó en una mejora notable en la productividad del proceso de envasado del arroz. El estudio adoptó un enfoque aplicado, con un diseño preexperimental y cuantitativo. Se recopilaron datos durante ocho meses, incluyendo la cantidad de arroz producido en kilogramos, el uso de materias primas y las horas hombre laboradas, con un análisis llevado a cabo cuatro meses antes y cuatro meses después de la implementación de la metodología 5S, tomando la misma muestra. Se utilizaron técnicas de recopilación de datos como la observación directa, el análisis documental,

instrumentos como cronómetros, registros de datos y formatos de análisis. Para el análisis de los datos se empleó Microsoft Excel y el software estadístico SPSS. Los resultados gráficos y tabulares indican que la metodología 5S tuvo un impacto positivo en la productividad del envasado de arroz en el molino agroindustrial Alexander S.A.C., Pacasmayo, La Libertad, Perú, 2022, logrando un incremento en la productividad. Además, se determinó que la aplicación de la metodología 5S, que comprende clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, mejora la productividad y la gestión de procesos dentro del área de trabajo.

QUILCARO, Lidia (2018) desarrolló una investigación titulada **“Aplicación de las 5S para la mejora de la productividad en el almacén de comercial Aroni S.A, Puente Piedra, 2018”**, presentada como tesis para obtener el título en Ingeniería Industrial en la Universidad César Vallejo. La investigación reveló que los problemas observados en la empresa están vinculados con las dinámicas laborales, como tiempos de trabajo excesivos debido a la prolongada duración del proceso de identificación y almacenamiento, el incumplimiento de tareas y la generación de pérdidas, evidenciado por situaciones como el trabajo fuera de horario, la dificultad para localizar productos y los retrasos en el despacho más allá del horario establecido. El propósito es mitigar estas dificultades a través de la metodología 5S, con el objetivo de optimizar la productividad del área de almacenamiento. Se ha constatado que, tras un periodo de análisis de un mes antes y después de implementar la metodología 5S, hubo una mejora significativa en la productividad, pasando de un promedio de 0.54 a 0.70, y un incremento en la eficiencia de 0.69 a 0.81. Además, el estudio de la eficacia mostró un aumento de 0.78 a 0.88, sugiriendo una correlación positiva entre las mejoras implementadas y los resultados obtenidos.

2.1.2. Antecedentes internacionales

GÓMEZ, Jean (2020), en su trabajo de investigación **“Implementación de la Metodología 5S en el área de Logística del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.”**, se identifican problemas en diversas organizaciones

que obstruyen el adecuado desempeño de actividades esenciales, tales como la desorganización y riesgos para la salud del personal. La eficiencia se ve comprometida por la desordenada gestión de recursos como la dificultad para ubicar equipos y herramientas críticos, así como por el deterioro de materiales y maquinaria debido a un almacenamiento deficiente. Las compañías están implementando estrategias orientadas a la mejora y actualización constantes. El gobierno de Ecuador ha tomado medidas para mejorar los servicios de salud pública a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), utilizando la metodología 5S como una estrategia para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio, lo cual ha sido adoptado por varias organizaciones como una práctica viable debido a los bajos costos de implementación y los beneficios significativos. Por lo tanto, este proyecto se enfocó en la implementación de dicha metodología en la logística del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

VALERO, Jaime y SANTOS, María (2018) con el título “**Plan de Mejora Organizacional mediante la Metodología 5S**” tesis para optar por el grado de titulación presentada la Universidad de Guayaquil (Guayaquil-Ecuador), la finalidad de esta presente investigación es presentar una propuesta de mejora en base a algunas falencias propias de la organización entre ellas son el desorden de los desechos plásticos, colocado en lugares inapropiados, cables eléctricos, herramientas mecánicas que se encontraban dispersadas en varias áreas y de igual forma herramientas obsoletas que requieren un cambio urgente para que así haya un proceso adecuado en la realización de las funciones de los trabajadores, lo cual interrumpe las tareas diarias de los colaboradores, por otro lado se ha podido notar que la organización no cuenta con un manual de medidas de seguridad en caso de accidentes, lo cual deja a la deriva la seguridad de los trabajadores al realizar sus tareas diarias. Esta presente investigación busca proponer alternativas de solución para una mejora continua a corto plazo en pro de la organización y los colaboradores internos.

HERNÁNDEZ, Jesús et al (2021) con el título Implementación 5S como metodología de mejora continua en los almacenes de una empresa

comercializadora tuvo como propósito el analizar la aplicación de la metodología 5S en una empresa de servicios de limpieza industrial y evaluar sus beneficios en términos de calidad, productividad y competitividad. Los principales hallazgos fueron que la implementación de la metodología 5S permitió mejorar el orden, la limpieza, la seguridad y el clima laboral en la empresa, así como reducir los costes operativos y aumentar la satisfacción del cliente.

GONZALEZ, José y HERNANDEZ, María (2021) con el título Diseño de un Plan de Mejora Fundamentado en la Metodología 5S para la Panadería “J&E” del Cantón Durán con el propósito de desarrollar un plan de mejora utilizando la metodología 5S para optimizar los procesos de producción en una panadería. Los descubrimientos clave del estudio indicaron que la aplicación de la metodología resultó en una mejora organizada de los espacios de trabajo, una disminución de los tiempos de operación y la adopción de hábitos que contribuyeron al aumento de la productividad.

2.2. Bases teóricas

A continuación, se presenta el fundamento teórico que sustenta la investigación actual.

2.2.1. Mejora continua

De acuerdo con (López Abreu y otros, 2015), el proceso de mejora continua tiene como objetivo elevar la calidad a través de la identificación y la ejecución de medidas transformadoras que abarcan contextos, recursos, procesos. Estas medidas se sustentan en la autoevaluación, la evaluación externa, la acreditación y el manejo de la excelencia, y se amalgaman en un plan diseñado para atender las necesidades y retos propios de cada institución. La mejora continua también implica la búsqueda constante de aprendizaje, la innovación, la participación y la anticipación de los cambios necesarios para alcanzar un nivel de excelencia.

La (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018) define la mejora continua como el permanente desempeño global de la organización. Significa que la mejora forma que una organización se desempeña es que

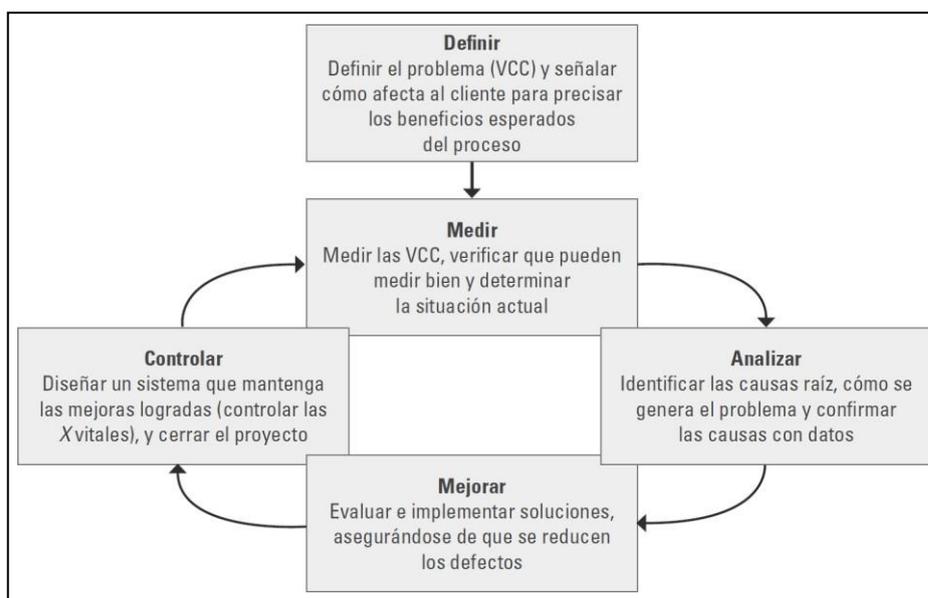
busque siempre la mejor forma de hacer las cosas, buscando simplificar tareas, rediseñar actividades.

La mejora continua es una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas o restricciones, estableciendo nuevas ideas y proyectos de mejora, (Gutierrez Pulido, 2014).

En conclusión, la mejora continua es un concepto que se encuentra dentro de varias metodologías de la calidad. Un caso de esto es la metodología DMAMC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar) que contiene la serie de pasos para llevar adecuadamente un proyecto de mejora usado en los proyectos de *seis sigma*. (**Figura 3**).

Figura 3

Metodología DMAMC



Nota. El gráfico representa los pasos que se deben seguir para el desarrollo de proyectos *seis sigma*. Tomado de (Gutierrez Pulido, Calidad y productividad, 2014).

2.2.2. Metodología 5S

Las 5S deriva de los términos japoneses *seiri* (clasificar), *seiton* (poner en orden), *seiso* (brillar), *seiketsu* (estandarizar) y *shitsuke* (sostener) (Evans & Lindsay, 2015). Es un método que permite que los grupos de trabajo tengan la oportunidad de poder aplicar mejoras que se puedan percibir como mejorar la

productividad, eficacia y eficiencia. Además se pueden tener mejoras que no son directamente perceptibles como el liderazgo, la simplificación de responsabilidades, gestión del talento humano.

Piñero, Vivas y Flores (2018), en su artículo titulado “Programa 5S’s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo” definen la metodología 5S, es un enfoque orientado a lograr un mayor orden, eficiencia, y disciplina en el lugar de trabajo, derivando su nombre de cinco principios japoneses. Así mismo, los autores en el artículo indican que dicha metodología se enfoca en crear y mantener espacios de trabajo bien organizados, limpios, de alta eficacia y además de calidad, esto es parte del Sistema de Gestión de Producción o comúnmente conocido como *Lean Manufacturing*, interrelacionándose con el proceso de mejora continua en los puestos de trabajo. La implementación exitosa de esta metodología dependerá del liderazgo de la alta gerencia y además del compromiso de todo el capital humano de la organización.

Por otro lado, Pérez y Quintero (2017), en su artículo titulado “Metodología dinámica para la implementación de 5’s en el área de producción de las organizaciones” afirma que la metodología apunta a mejorar de igual forma la eficiencia y efectividad organizacional, reduciendo de cierta forma los desperdicios, costos excesivos y también y no menos importante los accidentes laborales. Con un área ordenadas, limpias y estandarizadas. La implementación promueve el uso racional de recursos y también el control total de la producción, alineándose con estrategias de *Just in Time* (JIT) y Kanban para fomentar la mejora continua.

El personal deberá participar activamente para poder tener un medio ambiente de trabajo operativo, limpio, ordenado, agradable y seguro. Este enfoque asegura la existencia del concepto de calidad, y soluciona los problemas en un lugar de trabajo. El punto de partida son los desperdicios que de manera natural todo proceso genera y dichos desperdicios provocan desorden, ineficiencias.

Figura 4

Esquema de la 5S



Nota. El gráfico muestra las 5 etapas de las 5S. *Adaptado de* (Jara Riofrío, 2017).

El propósito de las 5S consiste en crear un entorno laboral agradable, seguro y organizado que facilite la realización efectiva de las tareas diarias. Esto conduce a la obtención de niveles óptimos de calidad en los servicios necesarios mediante la aplicación de la metodología de las 5S.

Existen principales objetivos para dicha metodología. Se enumera lo siguiente:

- Potenciar las condiciones laborales, ya que resulta más agradable desempeñarse en un entorno limpio y seguro.
- Optimizar la utilización de los espacios físicos para garantizar un lugar organizado donde los diversos materiales utilizados puedan manipularse y ubicarse con facilidad.
- Elevar la percepción de los clientes, lo que conlleva a un incremento en las ventas.
- Cultivar una mentalidad de mejora constante que involucre a los trabajadores en los procesos de cambio.
- Incrementar la seguridad, mejorar el ambiente laboral, estimular la motivación del personal, aumentar la calidad y eficiencia, lo que en última instancia aumenta la competitividad de la empresa.

Según (Jara Riofrío, 2017) indica que el programa 5S se desarrolló por las siguientes etapas:

- **Seiri (Seleccionar).** Para crear un entorno de trabajo óptimo, es esencial que los trabajadores elijan lo que verdaderamente necesitan y descarten lo que no tiene función o utilidad. El propósito de esto es mantener un área de trabajo despejada, sin elementos superfluos como documentos excesivos, mobiliario no esencial o herramientas redundantes, que pueden entorpecer los flujos de trabajo. A menudo, decidir qué eliminar puede ser un desafío, especialmente cuando existe la posibilidad de necesitar esos objetos en el futuro. Implementar esta fase de la metodología 5S implica aprender a dejar ir objetos, a veces tomando decisiones basadas en el sentido común, como la regla de que si algo no se ha utilizado en el último año, probablemente no se necesite. Por ende, es crucial iniciar esta práctica no solo en el ámbito laboral sino también en la vida cotidiana, incluyendo lugares como plantas de producción, almacenes y laboratorios, para deshacerse de lo innecesario y mejorar la eficiencia. Para identificar lo que debe ser descartado, se puede usar un sistema de etiquetado, por ejemplo, con etiquetas rojas para marcar aquellos ítems que se consideren innecesarios, facilitando así su eliminación y contribuyendo a un almacenamiento y ordenamiento más eficiente. (Gutierrez Pulido, Calidad y productividad, 2014).
- **Seiton (Organizar).** Esta fase de la metodología 5S subraya la importancia de estructurar y organizar el espacio de trabajo de manera que cada elemento tenga su lugar específico, reduciendo así el movimiento innecesario de personal y materiales. Se busca que todo lo que se conservó en la etapa de Seiri esté dispuesto de manera que sea fácilmente localizable y accesible, facilitando su uso cuando sea necesario. Es crucial que cada objeto retorne a su sitio designado después de su uso. Para lograrlo, se pueden aplicar principios sencillos como la etiquetación efectiva de los objetos. Además, se recomienda

asignar de forma estratégica los espacios de almacenamiento, situando los artículos de uso frecuente al alcance de la mano y los objetos pesados en zonas más bajas, mientras que los elementos ligeros pueden ir en estantes superiores. Esto también implica delimitar claramente las áreas y puntos específicos para cada herramienta o material, posiblemente utilizando señalamientos visuales como siluetas en las áreas de almacenamiento, y hacer uso de mobiliario adecuado para mantener el orden. Por último, mantener el orden contribuye a una gestión eficiente del tiempo y del espacio, minimizando así el desperdicio o las actividades sin valor añadido. (Gutierrez Pulido, Calidad y productividad, 2014).

- **Seiso (Limpiar).** Esta etapa de la metodología 5S se centra en la limpieza sistemática del entorno laboral y el equipo, con el objetivo de prevenir la acumulación de suciedad. Implementando procedimientos para evitar o disminuir la suciedad, se busca que los entornos de trabajo sean más seguros y eficientes. Pero Seiso va más allá de la simple limpieza; su propósito es profundizar en la identificación de las causas subyacentes que impiden que las tareas y procesos se ejecuten correctamente, permitiendo abordar estos problemas de manera estructural para evitar su recurrencia. Para determinar las causas y establecer las acciones correctivas, se utilizan herramientas de diagnóstico como los diagramas de Ishikawa y de Pareto. Los beneficios de mantener espacios de trabajo limpios trascienden la mera apariencia, mejorando el ambiente laboral en general (reduciendo la contaminación) y facilitando la detección temprana de fallas potenciales. Por ejemplo, un espacio limpio y bien ordenado puede ayudar a detectar rápidamente un inicio de incendio o una fuga de agua. Por lo tanto, integrar la limpieza como parte de la rutina diaria es fundamental, ya que contribuye a una mayor eficiencia y seguridad en el trabajo. (Gutierrez Pulido, Calidad y productividad, 2014).
- **Seiketsu (Estandarizar).** La implementación de esta cuarta S tiene como finalidad preservar los niveles de orden y limpieza alcanzados

mediante la ejecución de las tres primeras S. Durante esta fase, es útil emplear herramientas como fotografías del estado deseado de los espacios de trabajo, para que sirvan como referencia visual a los empleados y les recuerden la necesidad de mantener el orden y la limpieza. Adicionalmente, establecer estándares claros es fundamental, de manera que cada trabajador comprenda sus responsabilidades específicas en su área de trabajo. También se pueden diseñar procedimientos y programas que fomenten la concienciación y participación del personal, con el objetivo de que las prácticas de las tres primeras S se conviertan en hábitos y comportamientos regulares. (Gutierrez Pulido, Calidad y productividad, 2014).

- **Shitsuke (disciplina y hábito).** Esta fase final de la metodología 5S se centra en prevenir la contravención de las normas y procedimientos ya establecidos. La implementación efectiva de la autodisciplina y el seguimiento riguroso de los estándares y procedimientos facilitan el disfrute de los beneficios que estas prácticas aportan. La disciplina actúa como el puente para la continuidad y mejora de los 5S, implicando revisiones periódicas, inspecciones inesperadas, autocontrol por parte del equipo y contribuyendo a mejorar la calidad de vida en el lugar de trabajo. (Gutierrez Pulido, Calidad y productividad, 2014).

2.2.3. Productividad

Según Gutiérrez (2020), “la productividad está relacionada con los resultados obtenidos en el proceso o sistema, es por ello que aumentar la productividad se obtiene mejores resultados. Generalmente, la productividad es medido por el cociente formado por los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Los resultados obtenidos se pueden medir por unidades producidas en las piezas vendidas o en las utilidades, a diferencia que los recursos utilizados se pueden cuantificar por el número de trabajadores, el tiempo total utilizado y el tiempo de trabajo de la máquina. Es decir, medir la productividad se obtiene evaluando apropiadamente los recursos utilizados para producir o generar ciertos resultados” (p. 21).

En general, la productividad es definida como la proporción entre los bienes y servicios producidos y los recursos utilizados para su producción. De esta manera, se calcula a través de la razón entre los resultados obtenidos y los recursos invertidos.

Se puede cuantificar los resultados obtenidos en términos de unidades fabricadas, artículos vendidos, número de clientes atendidos o en términos de ganancias generadas. Por otro lado, la cantidad de recursos utilizados se mide por elementos como el número de empleados, el tiempo total dedicado, las horas de funcionamiento de las máquinas, entre otros.

Por lo tanto, el aumento de la productividad se logra mediante la optimización de los recursos y la maximización de los resultados obtenidos. Esto explica por qué la productividad se divide a menudo en eficiencia y eficacia. La eficiencia se refiere a la relación entre los resultados alcanzados y los recursos usados, buscando principalmente la optimización de estos recursos, lo que implica la reducción de tiempos improductivos, interrupciones, demoras, entre otros factores.

La eficacia, en cambio, se relaciona con el nivel en el que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados esperados. Ser eficaz, entonces, implica cumplir con los objetivos propuestos y se mide por mejoras en los resultados del equipo, los materiales y del proceso en general. Por ejemplo, la productividad se mide por la cantidad de unidades producidas en un periodo determinado, en relación con el tiempo total utilizado; mientras que la eficacia se determina por la proporción entre los resultados alcanzados y los objetivos planteados. De acuerdo con lo sugerido en la Figura 1.5, se establecen programas orientados a aumentar la productividad. Estos programas están dirigidos a incrementar la eficiencia, intentando minimizar el tiempo improductivo debido a paradas no planificadas de maquinaria, escasez de materiales, desequilibrios en las capacidades de producción, retrasos en la recepción de suministros y demoras en las órdenes de compra, así como por mantenimientos y reparaciones que no se encuentran en el calendario regular.

Conforme a una encuesta realizada en los sectores de metalurgia, muebles, calzado, textil y confección en México (Eroles et al., 1998), se

encontró que la eficiencia promedio era del 50%, indicando que en estos sectores se pierde la mitad del tiempo en promedio debido a cuestiones logísticas y de organización. Se destaca que es más ventajoso mejorar la calidad del proceso productivo, aumentando el flujo de trabajo y disminuyendo el tiempo perdido en los procesos, que simplemente intentar producir más rápido. En la **Figura 5** se puede observar la fórmula para el cálculo.

Figura 5

Cálculo de la productividad

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$$

Enfocándose en la eficacia, el estudio aborda la reducción de productos defectuosos, errores en el arranque de la producción y fallos en los procedimientos operativos. Se trata de minimizar las deficiencias de materiales, diseño y maquinaria, y de mejorar y reforzar las competencias del personal para optimizar su rendimiento laboral. Según los datos de una encuesta previa, se encontró que en promedio, el 80% de las tareas se completaban exitosamente, lo que implica que de cada cien unidades que se intentan producir, ochenta están exentas de defectos y veinte presentan alguna falla. Algunas de estas últimas pueden ser corregidas y reintegradas al ciclo productivo, pero otras resultan en merma.

Además, se indica que en ciertos sectores industriales se registra una eficiencia efectiva promedio del 40%, lo que señala una considerable oportunidad de mejora en los sistemas de trabajo y organización mediante la implementación de programas de mejora continua.

El desafío radica en buscar la mejora constante, ya sea a través de medidas preventivas o correctivas. Las acciones preventivas buscan eliminar las causas de no conformidades posibles o situaciones indeseables, enfocándose en prevenir su aparición inicial. En cambio, las acciones correctivas se aplican tras detectar una “no conformidad”, y su propósito es prevenir que estas incidencias se repitan.

Otro concepto relevante es la efectividad, que se refiere a que los objetivos planteados sean significativos y alcanzables. La efectividad se centra en cumplir con los objetivos propuestos y se mide por la trascendencia de los logros obtenidos. Sin embargo, ser efectivo en alcanzar objetivos no siempre se refleja directamente en la mejora de los procesos de la empresa.

García Cantú (2011), indica que la productividad se define como la relación que existe entre la cantidad de producción lograda y los materiales, componentes o elemento utilizados en el proceso.

Por otro lado, Gonzáles Ortiz & Arciniegas Ortiz (2015), describen la productividad como el cociente entre la cantidad producida y los recursos utilizados en términos monetarios durante la fabricación. Mejorar la productividad implica aumentar la producción utilizando la misma cantidad o incluso menos de los recursos disponibles.

2.2.4. Eficiencia

Gutiérrez (2020) indica que la eficiencia se entiende como la proporción matemática que se calcula al dividir los recursos que se tenían previstos usar por los que realmente se utilizaron. El índice de eficiencia refleja el uso óptimo de los insumos en el proceso de producción de un bien dentro de un período específico. En esencia, la eficiencia significa hacer las cosas correctamente dentro de un marco de tiempo determinado.

Figura 6

Cálculo de la eficiencia

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil}{Tiempo\ total}$$

Tiempo Útil y Tiempo total:

Eficiencia: 50%

50 % del tiempo se desperdicia en:

- Programación
- Paros no programados
- Desbalanceo de capacidades

- Mantenimiento y reparaciones

2.2.5. Eficacia

Gutiérrez (2020) la eficacia se mide por la relación entre los productos finales logrados y los objetivos previamente definidos. El índice de efectividad refleja el grado de éxito en la consecución de un producto dentro del marco temporal planeado.

Figura 7

Cálculo de la eficacia

$$Eficacia = \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ útil}$$

Unidades producidas y Tiempo Útil

Eficacia: 80%

- De 100 unidades, 80 están libres de defectos
- 20 tuvieron algún tipo de defecto

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Gestión de almacenes

“La gestión de almacenes se centra en la recepción, el almacenamiento y el movimiento de los productos hasta los puntos de consumo, sin olvidar el debido tratamiento de la información que se genera como consecuencia de la actividad diaria del mismo” (Campo Varela y otros, 2016).

Para poder desempeñar de forma eficaz dicha operación, se tiene que aplicar técnicas del rubro logístico que permita brindar una calidad y mejora en los costos de los procesos.

Uno de los requisitos es contar con un sistema de gestión eficaz. Tal como lo afirma (Campo Varela y otros, 2016), el almacén permite ubicar las mercaderías en la zona más idónea con el fin de poder acceder a ella y localizarla fácilmente.

2.3.2. Relación entre la metodología 5S y la mejora de la productividad

La Clasificación, el primer paso de la metodología 5S, es clave para incrementar la eficiencia en la gestión de almacenes. Consiste en identificar y

eliminar los elementos que no se usan o no son necesarios, lo que disminuye la cantidad de materiales que ocupan espacio y entorpecen los procesos. La reordenación resultante permite encontrar los elementos imprescindibles de forma rápida y precisa, lo que ahorra tiempo de búsqueda y evita errores en el *picking*. Al eliminar el inventario excesivo y mejorar la disposición de los elementos, la Clasificación libera espacio y tiempo que pueden ser aprovechados para actividades más productivas y enfocadas en el valor.

Orden, el segundo paso de la metodología 5S, aporta directamente a la mejora de los procesos en la gestión de almacenes. Consiste en asignar lugares específicos y lógicos a los elementos, lo que elimina la incertidumbre sobre dónde hallarlos. Esto ahorra tiempo en la búsqueda de artículos y evita la interrupción del flujo de trabajo. La organización visual resultante no solo agiliza las operaciones diarias, sino que también incrementa la seguridad al evitar accidentes causados por elementos fuera de lugar. La Orden provee una base firme para el flujo de trabajo eficaz y sistemático, esencial para incrementar la productividad en un entorno de almacén.

La Limpieza, el tercer paso de la metodología 5S, es crucial para mantener la eficiencia en la gestión de almacenes a largo plazo. Al eliminar la suciedad, el polvo y los residuos, se crea un ambiente más seguro y agradable para los trabajadores. Además, la limpieza regular también tiene un impacto directo en el funcionamiento de los equipos y las áreas de trabajo, previniendo averías y retrasos causados por equipos obstruidos o mal mantenidos. Al considerar la limpieza como una prioridad constante, se establece un entorno propicio para la operación fluida y sin complicaciones de los procesos de almacén, lo que a su vez aumenta la productividad.

La fase de Normalización en 5S se dirige a mantener la eficiencia lograda a través de las fases anteriores. Al establecer estándares y procedimientos claros para la organización, limpieza y mantenimiento, se asegura que los beneficios iniciales se mantengan a lo largo del tiempo. La normalización también facilita la adaptación de nuevos miembros del equipo, reduciendo la curva de aprendizaje y garantizando la continuidad de los

procesos eficientes. Esta fase establece la base para la sostenibilidad del rendimiento mejorado en la gestión de almacenes y, por ende, en la productividad general.

La Disciplina, el último paso de la metodología 5S, es esencial para establecer una cultura de mejora continua en la gestión de almacenes. La implementación constante de las prácticas 5S requiere compromiso y seguimiento disciplinado por parte de todos los miembros del equipo. Esta disciplina no solo asegura la consistencia en la organización y mantenimiento, sino que también fomenta un entorno en el que la búsqueda de la eficiencia y la productividad se convierten en valores fundamentales. La cultura de mejora continua, impulsada por la disciplina, permite una adaptación ágil a los cambios y desafíos, lo que se traduce en una gestión de almacenes más eficiente y, en última instancia, una mayor productividad.

2.4. Definición de términos básicos

- **Productividad laboral:** Es la cantidad de tiempo en la que usa su mano de obra en pro de la organización, es la fuerza laboral en la que más de 2 trabajadores otorgan su fuerza de trabajo a la organización.
- **Metodología 5S:** Es una herramienta básica de gestión de calidad, que permite que la organización oriente sus procesos a reducir desperdicios, aumentar la productividad y motivación de las personas, es hacer una mejorar continua de los procesos de una empresa dando así orden y sentido a las tareas de la empresa.
- **Absentismo:** Es la ausencia de tus tareas dentro de la organización, teniendo repercusiones como bajo rendimiento laboral o abandono del puesto. El absentismo es la falta de compromiso del colaborador con la organización, teniendo como consecuencia un despido inmediato.
- **Eficiencia:** Es la capacidad que tiene una persona para hacer uso adecuado de los recursos, haciendo de ellos algo provechoso para la realización de los objetivos.
- **Eficacia:** Depende netamente de la persona para la obtención de los resultados, muy independientemente de la cantidad de recursos que posea.

- **Procesos:** Son pasos para seguir de una tarea en específica, es una estructura de lo que se hacer mediante tareas a seguir.
- **Calidad Total:** En el contexto de los negocios, se refiere a las características de un producto o servicio que, una vez ofrecidos en el mercado, logran cumplir con las expectativas y necesidades de los consumidores de manera efectiva. Una explicación sencilla de este concepto sería que un producto de calidad total es aquel que ha sido diseñado y fabricado para satisfacer completamente los requerimientos de los usuarios, adaptándose precisamente a lo que necesitan.
- **Diagrama De Pareto:** Es una técnica utilizada para clasificar problemas o fallos, con el fin de dirigir los esfuerzos hacia las soluciones más efectivas. Este método se basa en los estudios de Vilfredo Pareto, economista del Siglo XIX. Joseph M. Juran fue quien popularizó las ideas de Pareto, destacando que el 80% de los problemas en una organización suelen ser causados por apenas el 20% las causas.
- **Histogramas:** Estas gráficas ilustran la distribución de frecuencias y magnitudes de distintos valores, resaltando las lecturas más frecuentes y las variaciones en los datos. Permiten calcular diversas estadísticas descriptivas, como la media y la desviación estándar, y facilitan la visualización de la distribución de los datos. La representación gráfica ayuda a formarse una idea sobre las distribuciones y a inferir posibles causas de cambios o variaciones.
- **Hoja De Verificación:** Es una plantilla diseñada para la recolección de datos de manera ordenada y eficiente. Un buen diseño de esta herramienta permite realizar una inspección visual preliminar que ayuda a comprender y localizar los problemas principales.
- **Diagrama Causa Efecto:** Conocido también como el diagrama de Ishikawa o "espina de pescado", este diagrama es una herramienta que facilita la identificación y clasificación de las causas de un problema, en este caso, relacionadas con la calidad. Ofrece una manera gráfica de vincular un problema con sus efectos y posibles causas, lo que mejora la comprensión y la comunicación de los problemas.

- **Diagramas De Flujo Del Proceso:** Son representaciones gráficas de secuencias de pasos o actividades necesarias para alcanzar un resultado deseado. Se utiliza una serie de símbolos estándar para describir las etapas de un proceso y su secuencia lógica. El propósito de estos diagramas es organizar y clarificar la secuencia y la interrelación de los procesos.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis general

La aplicación de la metodología 5s mejora la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-Callao-2022.

3.2. Hipótesis específicas

- La aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-Callao-2022.
- La aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC -Callao-2022.

3.3. Definición conceptual de las variables

3.3.1. Variables

Las siguientes son las variables que muestra la presente investigación.

Variable independiente

Metodología 5S

(Gutierrez Pulido, 2014, pág. 110), es un enfoque sistemático que involucra la colaboración activa del personal clave para crear y mantener un espacio de trabajo que sea eficiente, limpio, bien organizado, atractivo y seguro. La meta primordial de este método es garantizar un ambiente de calidad. Esto se logra a través de la implementación de una serie de prácticas que abarcan la organización, la limpieza y la disciplina, dirigidas a resolver problemas en el lugar de trabajo y en las rutinas diarias. Se caracteriza por el origen frecuente de desperdicios debido a la ubicación incorrecta o al mezclado de elementos innecesarios,

causados por el desorden.

Este conjunto de prácticas se basa en cinco principios japoneses, que son: seiri (seleccionar), seiton (ordenar), seiso (limpiar), seiketsu (estandarizar) y shitsuke (autodisciplina). Estos principios guían la organización y mantenimiento de los lugares de trabajo y son aplicables a herramientas, equipos y documentación.

Variable dependiente

Productividad:

Según (Gutierrez Pulido, 2014, pág. 21), “la productividad está relacionada con los resultados obtenidos en el proceso o sistema, es por ello que aumentar la productividad se obtiene mejores resultados. Generalmente, la productividad es medido por el cociente formado por los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Los resultados obtenidos se pueden medir por unidades producidas en las piezas vendidas o en las utilidades, a diferencia que los recursos utilizados se pueden cuantificar por el número de trabajadores, el tiempo total utilizado y el tiempo de trabajo de la máquina. Es decir, medir la productividad se obtiene evaluando apropiadamente los recursos utilizados para producir o generar ciertos resultados”.

3.4. Matriz de operacionalización de variables

A continuación, en la **Tabla 3** **Tabla 3** *Operacionalización de variables* se muestra la matriz de operacionalización de variables.

Tabla 3
Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE "METODOLOGIA 5S"	Según Gutiérrez (2014) indicó "Las 5s es la metodología que permite organizar el lugar de trabajo, mantenerlo funcional, limpio y con las condiciones estandarizadas y la disciplina necesaria para hacer un buen trabajo".	Según Gutiérrez (2014) indicó "La Metodología 5S se desarrolla bajo 5 criterios que derivan las palabras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke".	Clasificar (Seiri)	$\%Clasificación = \frac{Puntaje\ alcanzado}{Puntaje\ esperado} \times 100$	Razón	Observación	Hoja de Registro de datos
			Ordenar (Seiton)	$\%orden = \frac{Puntaje\ alcanzado}{Puntaje\ esperado} \times 100$			
			Limpiar (Seiso)	$\%limpieza = \frac{Puntaje\ alcanzado}{Puntaje\ esperado} \times 100$			
			Estandarizar (Seiketsu)	$\%estandarizar = \frac{Puntaje\ alcanzado}{Puntaje\ esperado} \times 100$			
			Disciplina (Shitsuke)	$\%disciplina = \frac{Puntaje\ alcanzado}{Puntaje\ esperado} \times 100$			

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
VARIABLE DEPENDIENTE "Productividad"	Según Gutiérrez (2014) indicó "La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos".	Según Gutiérrez (2014) indicó "La productividad se evalúa bajo la Eficiencia y la Eficacia".	Productividad	Productividad = Producción/Recursos	Razón	Observación	Hoja de Registro de datos
			Eficiencia	Eficiencia = Tiempo Útil / Tiempo Total			
			Eficacia	Eficacia = Unid. Producidas / Tiempo Útil	Razón	Observación	Hoja de Registro de datos

IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

4.1. Diseño metodológico

Hernández y Mendoza (2018) describen que los diseños preexperimentales se caracterizan por un control limitado, lo que se refleja en la implementación de pruebas antes y después del tratamiento dentro de un único grupo de estudio. Este tipo de diseño implica realizar una evaluación inicial, aplicar el tratamiento experimental y, posteriormente, realizar una segunda evaluación para determinar los efectos. La investigación adopta un diseño preexperimental con pruebas pre y post tratamiento para manipular y estudiar la influencia de una variable independiente en la variable dependiente denominada "Productividad". Se emplea un único grupo para este proceso, donde se realiza una evaluación antes del estímulo, se introduce el estímulo y después se lleva a cabo una evaluación final una vez finalizado el tratamiento. La representación gráfica de este proceso se ilustra en el diagrama que se proporciona:

G O1 X O2

Donde:

O1	Preprueba.
X	Tratamiento o Estímulo.
O2	Post prueba.

La preprueba O1 se realiza desde la semana 1 hasta la semana 16, el tratamiento de aplicación de la metodología 5 S, se realiza desde la semana 17 hasta la 24, para finalmente realizar la post prueba desde la semana 25 hasta la semana 40.

4.2. Método de la investigación

La presente investigación se clasifica de la siguiente manera:

- Según el propósito o finalidades perseguidas, esta investigación es de tipo

aplicada, ya que se requiere de aplicar una investigación, analizar los resultados y finalmente poder mostrar las alternativas a los problemas que actualmente existen en torno al sistema informático a fin de mejorar la productividad, para que pueda ser competitiva y contar con más oportunidades de negocio.

- Según el nivel de conocimiento que se desea alcanzar, podemos decir que esta investigación es de alcance o nivel **Explicativa**, de diseño **experimental** de tipo **preexperimental**, debido a que se va a desarrollar un estudio, evaluación, análisis y acopio de información para especificar la condición especial de la investigación.
- Conforme al origen de la información, los datos recopilados y procesados para abordar la cuestión de investigación, este estudio adopta un enfoque cuantitativo. Esto se debe a que se lleva a cabo una serie de procedimientos estadísticos secuenciales para verificar la mejora en la productividad.
- Conforme al tiempo durante el cual se recopila la información para su posterior análisis y toma de decisiones, la investigación se clasifica como longitudinal. Esto se debe a que implica una comparación de datos de variables obtenidas en diferentes momentos establecidos.

4.3. Población y muestra

Los informantes o fuentes de información primarias o directas son siempre necesarios para lograr los objetivos planteados de una tesis. Estas fuentes de información se denominan:

4.3.1. Población

(Vara 2015), Es una colección de todos los individuos objetos personas documentos datos eventos empresas situaciones etc. Para la enumeración una población es una colección de sujetos o cosas que tienen una o más propiedades en común. Se ubican en un espacio o territorio y cambian con el tiempo. En una encuesta puede tener más de una población. Todo depende de la complejidad y variedad de tus objetivos. Debes definirlo

y describirlo en detalle. A menudo es importante contactar y observar a toda la población. Por esta razón solo una parte suele funcionar. Este subconjunto se denomina muestra y el proceso de selección se denomina muestreo.

La población del presente proyecto de investigación se encuentra definida por 32 semanas, que se dividió en las primeras 16 semanas del pretest y las 16 siguientes semanas para el post test.

4.3.2. Muestra

(Vara 2015), La muestra es una colección de casos extraídos de una población, seleccionados de acuerdo con un método razonable. La muestra sigue siendo parte de la población, si tiene muchas poblaciones, tendrá muchas muestras. En esta sección, se aprenderá cómo definir la población y muestra, así como también cómo elegir el procedimiento de muestreo más realista y determinar el tamaño de cada uno.

El trabajo está constituido por 32 semanas que se seleccionan como la muestra a trabajar. Las primeras 16 semanas van desde enero 2022 hasta abril de 2022, las siguientes 16 semanas van desde julio 2022 hasta octubre 2022.

Respecto al muestreo elegido en esta investigación es **no probabilístico por conveniencia** ya que se está tomando el mismo tamaño que la población que consta de 32 semanas.

4.3.3. Unidad de análisis

Inicialmente, es crucial establecer la unidad de muestreo. Esto implica decidir sobre qué o quiénes se recopilará la información, ya sean individuos, otros seres vivos, objetos, eventos, o grupos específicos. Esto varía según cómo se ha formulado el problema, los objetivos de la investigación, las hipótesis planteadas y la metodología de investigación establecida. (Hernández, 2018, p.197). La unidad de análisis es la semana de trabajo, donde se evaluarán y tomarán los indicadores consignados en la matriz de consistencia.

4.4. Lugar de estudio

La investigación se llevará a cabo en las instalaciones de la universidad nacional del callao, el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC -Callao-2022.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

(Ñaupas 2018), las técnicas de investigación es un conjunto de reglas y procedimientos destinados a regular un determinado proceso y lograr un determinado objetivo. Como dijimos anteriormente, también pueden definirse como un conjunto de reglas que rigen el proceso de investigación, en todas sus etapas, de principio a fin; desde el descubrimiento de problemas hasta la verificación y combinación de hipótesis, en las teorías actuales.

Los instrumentos de investigación son herramientas conceptuales o físicas a través de las cuales se recolectan datos e información, a través de preguntas. En la **Tabla 4** se muestran las técnicas e instrumentos de recolección de la información.

Tabla 4

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Técnicas	Enfoque	Instrumentos
Observación directa - no participante	cuantitativo	Lista de cotejo (check list), guía de la observación, grabadoras, video grabadoras.
Observación participante	cualitativo	Libreta de campo-ISB
Entrevista estructurada	cuantitativo	Guía de entrevista
Análisis de documentos	cualitativo	Ficha de localización de investigación
Análisis de contenido	cuantitativo	Cedula de la prueba
Escala de actitudes y opiniones	cualitativo	Escala de Likert

4.6. Análisis y procesamiento de datos

(Valderrama, 2018) una vez que se han recopilado los datos, el paso siguiente es llevar a cabo su análisis para responder a las interrogantes iniciales del estudio. Es fundamental identificar el tipo de variable y, una vez organizados y codificados los datos, proceder al análisis correspondiente. Para este propósito, se empleará el software estadístico *Statistical Package for the Social Science –SPSS 26* que facilitará el análisis de la información recabada. Además, para la interpretación descriptiva de la muestra desde una perspectiva cuantitativa, se recurrirá a la utilización de gráficos de barras que permitirán una representación visual de los datos recogidos mediante técnicas de observación.

Análisis descriptivo

(Valderrama, 2018) explica que el análisis descriptivo incorpora estadísticas de tendencia central como la media, la mediana y la moda, además de estadísticas de dispersión como el rango y la desviación estándar, junto con el coeficiente de variación, y estadísticas de forma como la asimetría y las distribuciones de frecuencia visualizadas en histogramas.

Su propósito es recoger, procesar, presentar y examinar los datos obtenidos para cada indicador. Estos datos se organizan y presentan mediante gráficos, tablas y figuras, permitiendo la visualización de las variables y aspectos de la investigación. Se utilizan métodos estadísticos que facilitan la comparación y validación de los resultados obtenidos.

Análisis inferencial

En esta investigación se aplicará la prueba de normalidad de *Shapiro-Wilk* para muestras de tamaño inferior a 50 y la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* para muestras mayores. Según estos procedimientos, se realizarán pruebas *t-Student* para muestras relacionadas si los datos sugieren una distribución

normal, o pruebas de *Wilcoxon* en caso contrario. Estas comparaciones se realizan con el fin de validar las hipótesis planteadas en el estudio.

4.7. Aspectos éticos en investigación

La elaboración de esta tesis se ha llevado a cabo respetando las normativas éticas establecidas por la UNAC. Estas normativas constituyen un conjunto de principios rectores que regulan la conducta de docentes, estudiantes, graduados y todos aquellos investigadores implicados en la realización de investigaciones científicas.

4.8. Estudio económico-financiero

A continuación, en la **Tabla 5** se muestran los costos tangibles.

Tabla 5

Cuadro de estimación de costos tangibles

ETAPA	TIPO	DETALLE	UNIDAD	CANT	PRECIO	TOTAL
S1	Impl.	Marcador blanco (100 marcadores)	PAQ	1	S/ 109.00	S/ 109.00
S2	Impl.	Cinta autoadhesiva	UN	8	S/ 3.20	S/ 25.60
	Impl.	Etiquetas	PAQ	1	S/ 12.30	S/ 12.30
	Impl.	Estantes	UN	1	S/ 300.00	S/ 300.00
	Impl.	Pallet	UN	5	S/ 90.00	S/ 450.00
	Impl.	Mesa	UN	1	S/ 105.00	S/ 105.00
	Impl.	Vinifan	UN	30	S/ 4.20	S/ 126.00
S3	Impl.	Escoba	UN	2	S/ 22.00	S/ 44.00
	Impl.	Trapeador (Paquete x 3)	PAQ	2	S/ 8.00	S/ 16.00
	Impl.	Recogedor	UN	2	S/ 20.00	S/ 40.00
	Impl.	Desinfectante	UN	5	S/ 8.00	S/ 40.00
	Mto.	Desinfección de la zona	UN	1	S/ 150.00	S/ 150.00
	Mto.	Servicio de pintado	UN	1	S/ 300.00	S/ 300.00
	Impl.	Sticker de señalización	UN	1	S/ 100.00	S/ 100.00
	Mto.	Refacción de fisuras	UN	1	S/ 450.00	S/ 450.00
S4	Impl.	Archivadores	UN	2	S/ 30.00	S/ 60.00
	Impl.	Impresión documentos	UN	3	S/ 5.00	S/ 15.00
	Impl.	Micas	PAQ	2	S/ 6.90	S/ 13.80
	Impl.	Pos-it	PAQ	2	S/ 7.00	S/ 14.00
S5	Impl.	Hojas bond (millar)	PAQ	1	S/ 26.00	S/ 26.00
	Impl.	Pizarra de corcho	UN	1	S/ 35.00	S/ 35.00
	Impl.	Tablón porta hojas	UN	4	S/ 4.00	S/ 16.00
	Impl.	Plumones	UN	3	S/ 8.80	S/ 26.40

Total	S/ 2,474.10
--------------	--------------------

Por otro lado se muestran los costos intangibles utilizados para el presente proyecto de mejora. En la **Tabla 6**, se muestran los costos de estimación de intangibles:

Tabla 6

Cuadro de estimación de costos intangibles

DETALLE	UN	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Asesor en calidad	H-H	20	S/ 80.00	S/ 1,600
Operarios	H-H	800	S/ 12.00	S/ 9,600
Total				S/ 11,200

De acuerdo con lo detallado, la inversión total es de S/ 13,674.10 considerando los datos tangibles e intangibles. Se considera en los costos intangibles el pago del asesor de calidad y los operarios que apoyarán en la gestión de la metodología 5S. Dicho asesor no realizará la gestión de la metodología como tal, sino, que realizará una capacitación al personal y los investigadores en la correcta práctica de la metodología. El asesor solo dictará 5 sesiones de 4 horas para definir conceptos claves y buenas prácticas de gestión de la calidad.

Por otro lado, con la implementación de la metodología 5S se logrará disminuir los tiempos de espera, reprocesos y movimiento innecesarios lo que se verá reflejado en la reducción del tiempo. Así mismo, al realizar trabajos preventivos de mejora reduce potencialmente el ahorro en mantenimientos correctivos a futuro. En la **Tabla 7**, se muestran los beneficios totales de implementar la metodología 5S.

Tabla 7

Beneficios al implementar 5S

BENEFICIOS ANUALES	
CONCEPTO	MONTO
Ahorro potencial en mantenimientos correctivos	S/ 19,000
Ahorro en mano de obra por reducción de tiempos	S/ 15,000
Ahorro en servicios por reducción de operación	S/ 14,000
TOTAL	S/ 48,000

Para poder estimar el beneficio económico, se procederá a calcular el costo de oportunidad del capital (COK) mediante la fórmula que define la tasa libre de riesgo (RF), tasas de rentabilidad de mercado y el beta apalancado el cual se obtenida de *Thomson Reuters Datastream, Bloomberg y Damodaran*.

$$COK = R_f + \beta * (R_m - R_f)$$

Tabla 8

Cálculo del COK

VARIABLE	VALOR
Tasa libre de riesgo	4.18%
Tasa del mercado	11.25%
Beta apalancado	0.64
Costo de oportunidad (COK)	8.70%

Con todos estos datos, se procederá a calcular el flujo neto económico mensual. Considerando que el beneficio anual es constante en los meses se obtiene en flujo descrito en la **Tabla 9**. Así mismo en la **Tabla 10** se puede observar los cálculos evaluación económica.

Tabla 9

Flujo neto económico mensual y cálculo de los indicadores financieros

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSIÓN TOTAL	-S/ 13,674.10												
AHORRO		S/ 4,000											
COSTO OPERATIVO		-S/ 1,152											
Flujo neto económico	-S/ 13,674	S/ 2,848											

Tabla 10

Indicadores de evaluación económica

CONCEPTO	VALOR
VAN	S/ 19,001
TIR	18%
Payback	2.62

Con esto se puede observar que el VAN es S/ 19,001 lo cual nos indica que el proyecto es viable económicamente. Así mismo el TIR es 18% mensual lo cual indica rentabilidad. Respecto al *payback* (periodo de retorno) se tiene 2.62 meses lo cual es un tiempo aceptable.

V. RESULTADOS

5.1. Desarrollo de la investigación

En la actualidad la Oficina de Tecnologías de Información y Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas - OTIC, se encontró las diferentes áreas en un estado de alerta en lo que es la organización de los archivos y conservación de los equipos del laboratorio viendo que estos estarían apilados entre ellos sin ninguna clasificación que pueda describir que tipo de accesorios son así mismo tampoco se sabe si se encuentran en funcionamiento o están para dar mantenimiento.

Se encontró también que la mayoría del cableado electrónico estaba mal almacenado por sobre exceso de material sin catalogar para su uso. Además, las paredes estaban en mal estado de pintura y las cortinas en estado falta higiene también se logró notar que la organización de los escritorios al igual que su limpieza estaba en un estado deficiente para el uso adecuado del laboratorio.

El encargado del área nos explicó que esto sucede por el uso continuo de las instalaciones y que los alumnos no son instruidos con ninguna capacitación sobre el método de conservación de los equipos, materiales y archivos del laboratorio.

Luego de esto nos comentó también que el trabajo en el laboratorio es constante y extenuante ya que los alumnos utilizan los equipos para practicar y a la vez para elaborar sus proyectos.

Luego de levantar toda la información del estado pasamos a tomar evidencias de las deficiencias y describirlas para tener los puntos claros.

En la **Figura 8**, se muestra cómo el trabajo de diario genera la gran cantidad de documentación y estos más el cableado de los equipos se encontraban mezclados y en deficiente condición de almacenamiento.

Además de obstaculizar la visión de las señales de emergencia y sin ninguna descripción de cada contenido de las cajas que se pueden ver en la imagen.

Figura 8

Situación actual-análisis pre-test



Nota: Análisis visual de los documentos

En la **Figura 9**, se muestra cómo el uso diario de los equipos ocasiona que estén en un mal estado de almacenamiento ocasionando así su deterioro acelerado por la exposición al polvo. El lugar de almacenamiento de los equipos es el inadecuado ya que genera un riesgo de accidente alto al momento de sacarlos y devolverlos a su lugar.

Figura 9

Uso diario de los equipos oficina OTIC-FIIS



En la **Figura 10**, se muestra cómo el exceso de los cables sin catalogar en el gabinete del servidor de internet genera un desorden acumulando así también objetos que no tienen uso dentro del como cajas, plásticos, refacciones inservibles y residuos de proyectos sin completar. El uso continuo de los alumnos ocasiona que constantemente se generen este tipo de problemas a pesar de que se da limpieza al gabinete.

Figura 10

Gabinete del servidor de internet



Desarrollo del post-test

En esta tesis se muestra cómo se realiza la mejora aplicando la metodología de las 5S en la *Oficina de Tecnologías de Información y Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas - OTIC*, se debe considerar en implementar determinadas normas y procedimientos en la documentación, administración de equipos y capacitación en el uso de estos a los alumnos son los puntos principales que tomamos para lograr esto dedicamos disciplina y perseverancia para que todos los puntos sean explicados de manera fácil de entender.

Se priorizo la capacitación para nuestros colegas universitarios ya que son la pieza clave de nuestra implementación de la metodología y mantenimiento de los equipos sin que esto afecte en el uso constante de los equipos y sus clases.

La metodología de las 5s es esencial para toda organización que empieza en preocuparse para la calidad ya que esta cubre la mayoría de los puntos base en toda implementación de mejora de calidad. Esta se divide en Seiri (clasificación), Seiton (organización), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización), Shitsuke (disciplina) empezamos en la clasificación de archivos materiales y equipos del laboratorio de los útiles y los inoperantes, luego se realizó la organización de cada parte del área además de los materiales y equipos de la mejor forma posible para uso constante , dando paso a la limpieza de los escritorios gabinetes equipos paredes y cortinas para mejorar el estado de ambiente del almacenamiento de los materiales, documentos, equipos y el lugar de trabajo de los alumnos, dando paso así a la estandarización en el uso de los equipos y como ordenar documentar adecuadamente de manera sencilla y por ultimo nos encargamos de dar seguimiento constante por un tiempo hasta que notamos que los métodos aplicados se respetaban y estaban dando resultado siempre siguiendo las normas que habíamos establecido y mejorando si es que encontrábamos alguna desviación al plan.

SEIRI (CLASIFICACIÓN)

Es la parte de la metodología de las 5S que se encarga de clasificar las áreas, materiales y equipos para separar lo útil de lo que ya no tiene utilidad y no aporte ningún valor para el desarrollo de las actividades del área obteniendo así más espacio para acomodar adecuadamente todos los materiales y equipos. Es por ello por lo que es vital identificar y descartar.

En la **Figura 11** se logra observar cómo se clasificó los equipos y se rotulo cada uno de los cuales aún se encontraban en estados óptimos de uso y los que no se encontraban fueron separados del laboratorio para que el encargado se ocupe de su eliminación.

Figura 11

Organizar los recursos



SEITON (ORGANIZAR)

En esta etapa se establecen las delimitaciones de donde deben ir las cosas y como se tiene que colocar para el uso sencillo de los equipos documentos y documentos para no recaer en de nuevo no incurrir en el desorden.

En la **Figura 12**, se organizó los anaqueles y armarios con los materiales documentos y equipos que habíamos clasificado antes de manera ordenada para su uso diario de manera fácil de coger y devolver evitando la duplicidad de los documentos además de demarcando el lugar adecuado de los equipos para mantener el orden en el laboratorio para que los alumnos no se retrasen más con la devolución de los equipos y materiales.

Figura 12

Ambiente de trabajo organizado



SEISO (LIMPIEZA)

En esta tercera etapa de la metodología se involucra demasiado lo que es el trabajo en equipo ya que este mismo se encargara de implementar la limpieza diaria del ambiente y se debe crear y alimentar esta práctica para que sea constante.

En la

Figura 13, se observa cómo después de la clasificación y organización se dio paso a la limpieza del laboratorio pintando las paredes refaccionando las cortinas luego se limpió los escritorios y equipos que se pondrían en ellos. Se estableció un horario y rutina de limpieza para cubrir las necesidades del laboratorio para que se mantenga el orden y organización.

Figura 13

Ambiente de trabajo organizado



SEIKETSU (ESTANDARIZAR)

En esta fase de la metodología de 5s se revisan las anteriores fases para mantener los hábitos con los alumnos y encargados de esta manera se revisa constantemente y así dar respuestas rápidas a los imprevistos que puedan suceder en las actividades de día a día con los equipos y demás.

En la **Figura 14**, se puede ver la aplicación de los métodos que se implementó para el uso y guardado de los equipos del laboratorio repitiéndolos varias veces de esta manera vemos si es que falta implementar algún paso más o eliminar para mejorar el ambiente y conservación de los equipos estableciendo así un reproceso que con el pasar de tiempo se hará cada vez más rápido y eficaz.

Figura 14

Reglas y rutinas de trabajo en la oficina OTIC-FIIS



Por otro lado, se evidenció a través de capacitaciones con el personal y con la modificación del MOF vigente, las nuevas responsabilidades y modificación de actividades.

SHITSUKE (DISCIPLINA)

La disciplina es un arte que aumenta la automotivación, la constancia y perseverancia que al final del día nutre a nuestro espíritu del trabajo en equipo para seguir mejorando con el pasar del tiempo añadiendo flexibilidad y adaptabilidad a los cambios que se generen.

En la **Figura 15**, se puede visualizar en la imagen de cómo se capacita a los encargados del área para que vean que el resultado después de implementar los pasos anteriores y demostrarles que la disciplina en mantener estas normas para el manejo de los equipos es la perseverancia y la creación de hábitos.

Figura 15

Capacitación del personal FIIS-OTIC-2022



5.2. Resultados descriptivos

En este apartado, se explicarán, a partir de la recolección de datos, los resultados del pretest y post test de la aplicación de la metodología 5'S, se evaluó a partir de la variable independiente y dependiente con sus respectivas dimensiones de evaluación.

Variable independiente: Implementación de la 5S

Para la revisión de las 5S, se aplicó una batería de preguntas las cuales cuentan con 15 preguntas y responden a cada una de las 5S del modelo. Este modelo ha pasado juicio de expertos obteniendo el resultado de aplicable para el objetivo que se requiere. El certificado de validez se puede encontrar en el **Anexo H**. Juicio de expertos del contenido del instrumento que mide las 5S

Dimensión I: Seleccionar – Seiri

La implementación de la primera dimensión se realizó a través de la revisión de 4 criterios de evaluación.

La gestión de esta primera “S”, para el pre test, se realizó con la inspección inicial de los materiales que a simple vista se cuentan para realizar las funciones de trabajo.

Así mismo, se evaluó la existencia de materiales o objetivos que no pertenecen al área pertinente y priorizando los que si son necesarios. También como se explicó en el punto 5.1, se observó si existía una correcta identificación de las zonas. En la **Tabla 11** **Tabla 11** se puede observar a detalle todos los criterios.

Tabla 11

Criterios de evaluación para la dimensión “Seiri”

Descripción	Criterio evaluación	Código
Clasificar	Se cuenta solo con lo necesario para trabajar a simple vista.	C01
Clasificar	No se ven cosas o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado.	C02
Clasificar	Se puede saber cuáles son los objetos necesarios en el área.	C03
Clasificar	Las áreas están debidamente identificadas.	C04

Luego se procedió a realizar esta evaluación a lo largo de 16 semanas. Considerando que la escala de valoración para los criterios del 0 al 3, donde 0 es no cumple criterio, 1 es cumple a veces, 2 cumple parcialmente el criterio y 3 cumple criterio. En la

Tabla 12 se observa el resultado de dicho levantamiento. La evaluación final para medir el indicador se obtiene al sumar todos los puntajes de las 16 semanas y se divide entre el punto esperado. Se espera que para cada semana el puntaje esperado sería 12, considerando 16 semanas el puntaje total esperado es de 192 puntos. En la ecuación (2) se obtiene el cálculo.

$$\%Clasificación = \frac{Puntaje\ alcanzado}{Puntaje\ esperado} \times 100 \quad (1)$$

$$\%Clasificación = \frac{61}{192} \times 100 = 32\% \quad (2)$$

Tabla 12*Resultado de la dimensión "Seiri" para el pre test*

Semana/ Criterio	C01	C02	C03	C04	%
Sem1	1	1	1	2	42%
Sem2	0	0	0	0	0%
Sem3	1	0	1	1	25%
Sem4	1	2	2	1	50%
Sem5	1	2	2	0	42%
Sem6	2	1	0	0	25%
Sem7	0	1	2	1	33%
Sem8	0	2	2	0	33%
Sem9	1	0	0	2	25%
Sem10	2	0	1	2	42%
Sem11	1	0	2	1	33%
Sem12	2	1	1	1	42%
Sem13	2	2	1	1	50%
Sem14	0	0	1	1	17%
Sem15	1	1	1	1	33%
Sem16	0	0	2	0	17%
Total					32%

Luego de haber aplicado la mejora, se realizó el post test con lo que se evidenció una mejora para dicha característica. La aplicación de la mejora comentada en el acápite 5.1. nos da los resultados mostrados en la

Tabla 13.**Tabla 13***Resultado de la dimensión "Seiri" para el post test*

Semana/ Criterio	C01	C02	C03	C04	%
Sem25	2	2	1	2	58%
Sem26	3	1	3	3	83%
Sem27	2	2	3	2	75%
Sem28	1	2	1	2	50%
Sem29	3	1	2	3	75%
Sem30	3	2	3	1	75%
Sem31	1	3	1	2	58%
Sem32	2	3	2	2	75%
Sem33	3	2	3	3	92%

Semana/ Criterio	C01	C02	C03	C04	%
Sem34	1	2	2	3	67%
Sem35	1	2	1	2	50%
Sem36	2	2	2	3	75%
Sem37	1	2	2	1	50%
Sem38	3	3	3	2	92%
Sem39	1	2	1	3	58%
Sem40	3	3	3	3	100%
Total					71%

Dimensión II: Ordenar – Seiton

La implementación de la segunda dimensión se realizó a través de la revisión de 4 criterios de evaluación.

La gestión de esta segunda “S”, *pre test* se realizó con la inspección inicial del orden de la oficina, evidenciando si los equipos estaban en su lugar asignado.

Así mismo, se evaluó si existían lugares marcados o delimitados para los materiales que entran o salen. También como se explicó en el punto 5.1, Se verificó si las maquinas visiblemente están limpias o el área general luce segura. En la **Tabla 14** se puede observar a detalle todos los criterios.

Tabla 14

Criterios de evaluación de la dimensión “Seiton”

Descripción	Criterio evaluación	Código
Ordenar	Los equipos y utensilios están en su lugar asignado.	O01
Ordenar	Existen lugares marcados para todo el material de que llega o sale.	O02
Ordenar	Las máquinas se encuentran visiblemente limpias.	O03
Ordenar	El área en general luce limpia y segura.	O04

Luego se procedió a realizar esta evaluación a lo largo de 16 semanas. Considerando que la escala de valoración para los criterios del 0 al 3, donde 0 es no cumple criterio, 1 es cumple a veces, 2 cumple parcialmente el criterio y 3

cumple criterio. En la **Tabla 15** se observa el resultado de dicho levantamiento. La evaluación final para medir el indicador se obtiene al sumar todos los puntajes de las 16 semanas y se divide entre el punto esperado. Se espera que para cada semana el puntaje esperado sería 12, considerando 16 semanas el puntaje total esperado es de 192 puntos. En la ecuación (2) se obtiene el cálculo.

$$\%Ordenar = \frac{\text{Puntaje alcanzado}}{\text{Puntaje esperado}} \times 100 \quad (1)$$

$$\%Ordenar = \frac{62}{192} \times 100 = 32\% \quad (2)$$

Tabla 15

Resultado de la dimensión “Seiton” para el pre test

Semana/ Criterio	O01	O02	O03	O04	%
Sem1	1	1	1	1	33%
Sem2	0	1	0	0	8%
Sem3	2	2	0	1	42%
Sem4	1	0	0	2	25%
Sem5	2	0	2	2	50%
Sem6	2	1	1	1	42%
Sem7	2	0	2	1	42%
Sem8	0	1	2	0	25%
Sem9	2	0	2	2	50%
Sem10	2	0	1	0	25%
Sem11	2	2	0	1	42%
Sem12	1	2	2	1	50%
Sem13	1	1	0	1	25%
Sem14	0	0	1	1	17%
Sem15	0	1	0	1	17%
Sem16	1	1	1	0	25%
Total					32%

Luego de haber aplicado la mejora, se realizó el post test con lo que se evidenció una mejora para dicha característica. La aplicación de la mejora comentada en el acápite 5.1. nos da los resultados mostrados en la **Tabla 16**

Tabla 13.

Tabla 16*Resultado de la dimensión “Seiton” para el post test*

Semana/ Criterio	O01	O02	O03	O04	%
Sem25	2	3	2	2	75%
Sem26	2	1	3	3	75%
Sem27	1	2	1	1	42%
Sem28	1	2	2	2	58%
Sem29	3	2	2	3	83%
Sem30	3	3	1	2	75%
Sem31	1	2	1	3	58%
Sem32	2	1	2	2	58%
Sem33	1	2	2	2	58%
Sem34	3	1	3	3	83%
Sem35	1	2	2	1	50%
Sem36	2	2	3	2	75%
Sem37	2	3	2	2	75%
Sem38	1	3	1	2	58%
Sem39	3	1	3	2	75%
Sem40	3	2	3	2	83%
Total					68%

Dimensión III: Limpieza – Seiso

Después de “Observar”, para la implementación de la tercera dimensión se realizó a través de la revisión de 4 criterios de evaluación.

La gestión de esta tercera “S”, *pre test* se realizó con la inspección inicial de la oficina relacionado a la existencia de un programa de limpieza. Se relevó si cuentan con un equipo de limpieza completa. Así mismo se vio si existen estándares de colores bien identificados. En la **Tabla 17** **Tabla 11** se puede observar a detalle todos los criterios.

Tabla 17*Criterios de evaluación de la dimensión “Seiso”*

Descripción	Criterio evaluación	Código
Limpiar	Un programa de limpieza se conoce, está presenta y se lleva a cabo	L01
	Se cuenta con el equipo de limpieza completa y es fácil de obtener.	L02
Limpiar	Se tienen estándares de	L03

Descripción	Criterio evaluación	Código
Limpiar	colores bien identificados y conocidos. Existen letreros para identificar las áreas.	L04

Luego se procedió a realizar esta evaluación a lo largo de 16 semanas. Considerando que la escala de valoración para los criterios del 0 al 3, donde 0 es no cumple criterio, 1 es cumple a veces, 2 cumple parcialmente el criterio y 3 cumple criterio. En la **Tabla 18** se observa el resultado de dicho levantamiento. La evaluación final para medir el indicador se obtiene al sumar todos los puntajes de las 16 semanas y se divide entre el punto esperado. Se espera que para cada semana el puntaje esperado sería 12, considerando 16 semanas el puntaje total esperado es de 192 puntos. En la ecuación (2) se obtiene el cálculo.

$$\%Ordenar = \frac{\text{Puntaje alcanzado}}{\text{Puntaje esperado}} \times 100 \quad (1)$$

$$\%Ordenar = \frac{59}{192} \times 100 = 31\% \quad (2)$$

Tabla 18

Resultado de la dimensión "Seito" para el pre test

Semana/ Criterio	L01	L02	L03	L04	%
Sem1	1	1	0	1	25%
Sem2	1	2	1	1	42%
Sem3	2	1	1	2	50%
Sem4	1	2	0	1	33%
Sem5	2	2	0	1	42%
Sem6	1	2	0	1	33%
Sem7	2	1	0	1	33%
Sem8	0	1	2	0	25%
Sem9	1	0	0	0	8%
Sem10	1	1	2	0	33%
Sem11	2	0	1	1	33%
Sem12	2	2	0	1	42%
Sem13	2	2	2	0	50%
Sem14	0	0	1	0	8%
Sem15	0	0	0	1	8%
Sem16	1	0	1	1	25%
Total					31%

Luego de haber aplicado la mejora, se realizó el post test con lo que se

evidenció una mejora para dicha característica. La aplicación de la mejora comentada en el acápite 5.1. nos da los resultados mostrados en la **Tabla 19**

Tabla 13.

Tabla 19

Resultado de la dimensión “Seito” para el post test

Semana/ Criterio	O01	O02	O03	O04	%
Sem25	2	3	2	2	75%
Sem26	3	3	2	3	92%
Sem27	2	1	2	2	58%
Sem28	2	2	3	3	83%
Sem29	3	1	3	2	75%
Sem30	2	1	2	3	67%
Sem31	1	2	1	2	50%
Sem32	2	3	2	3	83%
Sem33	2	2	2	2	67%
Sem34	1	3	2	1	58%
Sem35	3	2	1	3	75%
Sem36	2	1	3	3	75%
Sem37	2	1	3	2	67%
Sem38	2	2	3	3	83%
Sem39	2	2	1	2	58%
Sem40	1	3	2	3	75%
Total					71%

Dimensión IV: Estandarización – Seiketsu

Luego, para la implementación de la cuarta dimensión se realizó a través de la revisión de 2 criterios de evaluación.

La gestión de esta cuarta “S”, *pre test* se realizó con revisar si en el área las personas conocen las 5S y las prácticas cotidianas así como si los equipos se encuentran correctamente señalizados y están al alcance de todos. En la

Tabla 20Tabla 11

se puede observar a detalle todos los criterios.

Tabla 20*Criterios de evaluación de la dimensión “Seiketsu”*

Descripción	Criterio evaluación	Código
Estandarizar	Todos en el área conocen las 5'S y las prácticas cotidianamente.	E01
	Los equipos están correctamente señalizados y están al alcance de todos.	E02

Luego se procedió a realizar esta evaluación a lo largo de 16 semanas.

Considerando que la escala de valoración para los criterios del 0 al 3, donde 0 es no cumple criterio, 1 es cumple a veces, 2 cumple parcialmente el criterio y 3 cumple criterio. En la **Tabla 15**

Tabla 21 se observa el resultado de dicho levantamiento. La evaluación final para medir el indicador se obtiene al sumar todos los puntajes de las 16 semanas y se divide entre el punto esperado. Se espera que para cada semana el puntaje esperado sería 6, considerando 16 semanas el puntaje total esperado es de 96 puntos. En la ecuación (2) se obtiene el cálculo.

$$\%Estandarizar = \frac{\text{Puntaje alcanzado}}{\text{Puntaje esperado}} \times 100 \quad (1)$$

$$\%Estandarizar = \frac{28}{96} \times 100 = 29\% \quad (2)$$

Tabla 21*Resultado de la dimensión “Seiketsu” para el pre test*

Semana/ Criterio	E01	E02	%
Sem1	1	1	33%
Sem2	0	0	0%
Sem3	1	1	33%
Sem4	1	1	33%
Sem5	0	2	33%
Sem6	1	2	50%
Sem7	1	0	17%

Semana/ Criterio	E01	E02	%
Sem8	0	1	17%
Sem9	1	1	33%
Sem10	1	2	50%
Sem11	2	0	33%
Sem12	0	2	33%
Sem13	0	1	17%
Sem14	2	0	33%
Sem15	1	1	33%
Sem16	0	1	17%
Total			29%

Luego de haber aplicado la mejora, se realizó el post test con lo que se evidenció una mejora para dicha característica. La aplicación de la mejora comentada en el acápite 5.1. nos da los resultados mostrados en la

Tabla 22

Tabla 13.

Tabla 22

Resultado de la dimensión “Seiketsu” para el post test

Semana/ Criterio	E01	E02	%
Sem25	2	1	50%
Sem26	2	2	67%
Sem27	3	3	100%
Sem28	3	2	83%
Sem29	2	1	50%
Sem30	1	3	67%
Sem31	2	2	67%
Sem32	3	3	100%
Sem33	3	2	83%
Sem34	3	2	83%
Sem35	2	3	83%
Sem36	2	2	67%
Sem37	3	2	83%
Sem38	1	2	50%
Sem39	3	1	67%
Sem40	2	3	83%
tal			74%

Dimensión V: Seguimiento – Shitsuke

Finalmente, la implementación de la quinta dimensión se realizó a través de la revisión de 1 criterio de evaluación.

La gestión de esta quinta “S”, *pre test* se realizó con la inspección sobre los procedimientos y si existe o evidencia mejora a través de políticas, manuales. En la **Tabla 23** se puede observar a detalle todos los criterios.

Tabla 23

Criterios de evaluación de la dimensión “Shitsuke”

Descripción	Criterio evaluación	Código
Disciplina	Todos en el área conocen las 5'S y las prácticas cotidianamente.	D01

Luego se procedió a realizar esta evaluación a lo largo de 16 semanas. Considerando que la escala de valoración para los criterios del 0 al 3, donde 0 es no cumple criterio, 1 es cumple a veces, 2 cumple parcialmente el criterio y 3 cumple criterio. En la

Tabla 24 **Tabla 15** se observa el resultado de dicho levantamiento. La evaluación final para medir el indicador se obtiene al sumar todos los puntajes de las 16 semanas y se divide entre el punto esperado. Se espera que para cada semana el puntaje esperado sería 3, considerando 16 semanas el puntaje total esperado es de 48 puntos. En la ecuación (2) se obtiene el cálculo.

$$\%Estandarizar = \frac{\text{Puntaje alcanzado}}{\text{Puntaje esperado}} \times 100 \quad (1)$$

$$\%Estandarizar = \frac{11}{48} \times 100 = 23\% \quad (2)$$

Tabla 24*Resultado de la dimensión “Shitsuke” para el pre test*

Semana/ Criterio	D01	%
Sem1	1	33%
Sem2	1	33%
Sem3	0	0%
Sem4	1	33%
Sem5	1	33%
Sem6	1	33%
Sem7	1	33%
Sem8	1	33%
Sem9	0	0%
Sem10	0	0%
Sem11	1	33%
Sem12	1	33%
Sem13	1	33%
Sem14	0	0%
Sem15	0	0%
Sem16	1	33%
Total		23%

Luego de haber aplicado la mejora, se realizó el post test con lo que se evidenció una mejora para dicha característica. La aplicación de la mejora comentada en el acápite 5.1. nos da los resultados mostrados en la **Tabla 25**

Tabla 22Tabla 19**Tabla 13.****Tabla 25***Resultado de la dimensión “Shitsuke” para el post test*

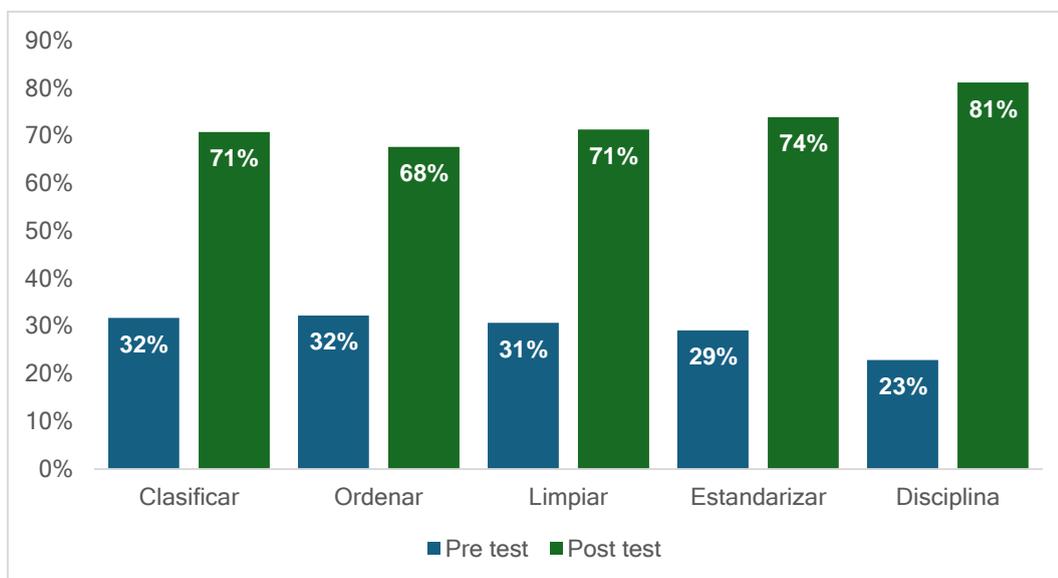
Semana/ Criterio	D01	%
Sem25	2	100%
Sem26	2	67%
Sem27	3	67%
Sem28	3	100%
Sem29	2	67%
Sem30	1	100%
Sem31	2	67%
Sem32	3	100%
Sem33	3	100%

Semana/ Criterio	D01	%
Sem34	3	100%
Sem35	2	67%
Sem36	2	100%
Sem37	3	67%
Sem38	1	67%
Sem39	3	67%
Sem40	2	67%
Total		74%

En resumen, se puede observar que el indicador para las 5 dimensiones de la metodología da mejoras significativas luego de ser aplicada. En la **Figura 16** se puede observar visualmente el comparativo donde la etapa “Clasificar” pasa desde 32% hasta 71%, la etapa “Ordenar” pasa de 32% hasta 68%, la etapa “Limpiar” pasa de 31% hasta 71%, la etapa “Estandarizar” pasa de 29% hasta 74% y finalmente la etapa “Disciplina” para de 23% hasta 81%.

Figura 16

Comparativo pretest y posttest para las 5 dimensiones



Variable dependiente: productividad

Productividad

A continuación, se muestra en la **Tabla 26** en la cual se puede observar la comparativa entre la productividad obtenida antes desde el mes de mayo del 2022 el cual tuvo un promedio de 60.28 % y después de la aplicación de la metodología 5s para incrementar la productividad a 84.56%.

Tabla 26

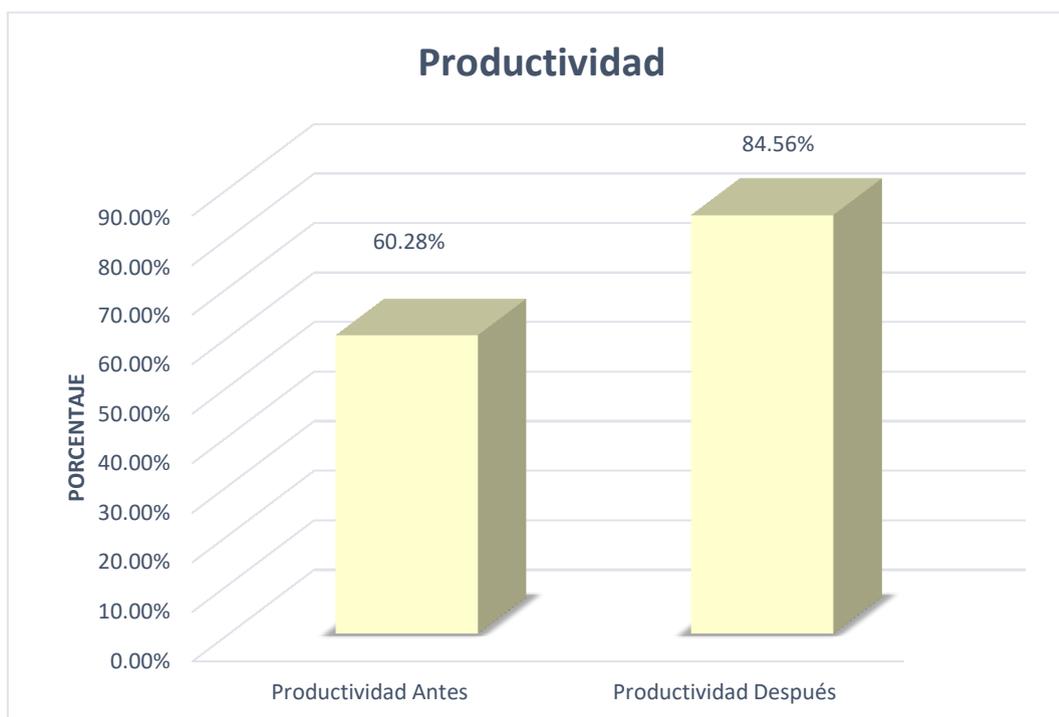
Comparativo del Índice de productividad

TIEMPO		Productivida d Antes (%)	TIEMPO		Productividad Después (%)
Ene- 22	Sem 1	55.60%	May-22	Sem 25	80.56%
	Sem 2	55.98%		Sem 26	80.97%
	Sem 3	56.98%		Sem 27	81.32%
	Sem 4	57.87%		Sem 28	81.98%
Feb- 22	Sem 5	58.92%	Jun-22	Sem 29	82.78%
	Sem 6	59.34%		Sem 30	82.12%
	Sem 7	57.34%		Sem 31	83.20%
	Sem 8	58.43%		Sem 32	83.98%
Mar- 22	Sem 9	60.60%	Jul-22	Sem 33	84.00%
	Sem 10	61.93%		Sem 34	84,65%
	Sem 11	62.35%		Sem 35	85.00%
	Sem 12	63.98%		Sem 36	86,76%
Abr- 22	Sem 13	64.50%	Ago-22	Sem 37	90.00%
	Sem 14	61.92%		Sem 38	89.90%
	Sem 15	65.00%		Sem 39	87.98%
	Sem 16	64.96%		Sem 40	90.00%
promedio		60.28%	promedio		84.56%

Esto también se evidencia en la **Figura 17**, comparando la productividad *pretest* contra la productividad *postest*, dando como resultado un incremento de la productividad de 24.28%.

Figura 17

Comparativo pretest y postest de la productividad



Eficiencia

A continuación, se muestra en la **Tabla 27** en el cual se podrá observar la comparación de la eficiencia obtenida antes desde el mes de febrero del 2022 el cual tuvo un promedio de 61.57% y después de la aplicación de la metodología 5s para incrementar la eficiencia a 85.69 %.

Tabla 27

Comparativo del índice de eficiencia

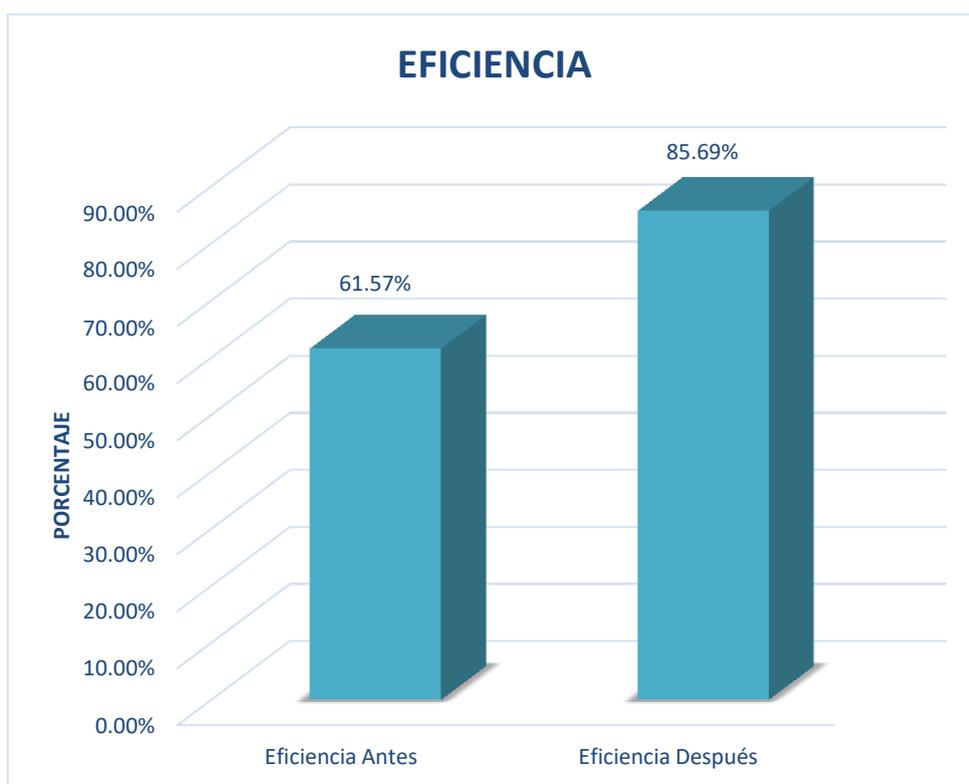
TIEMPO	Eficiencia Antes (%)	TIEMPO	Eficiencia Después (%)	
Ene-22	Sem 1	Sem 25	80.67%	
	Sem 2	Sem 26	83.91%	
	Sem 3	Sem 27	82.43%	
	Sem 4	Sem 28	82.98%	
	Sem 5	Sem 29	83.48%	
Feb-22	Sem 6	Jun-22	Sem 30	84.00%
	Sem 7	Sem 31	84.91%	

TIEMPO		Eficiencia Antes (%)	TIEMPO	Eficiencia Después (%)	
Mar-22	Sem 8	63.83%	Jul-22	Sem 32	85.23%
	Sem 9	64.25%		Sem 33	85.98%
	Sem 10	63.95%		Sem 34	86.32%
	Sem 11	57.97%		Sem 35	86.98%
	Sem 12	59.89%		Sem 36	87.90%
	Sem 13	58.43%		Sem 37	88.32%
Abr-22	Sem 14	60.78%	Ago-22	Sem 38	88.85%
	Sem 15	65.00%		Sem 39	90.00%
	Sem 16	64.98%		Sem 40	89.00%
promedio		61.57%	promedio		85.69%

Como se puede observar en la **Figura 18**, la eficiencia antes de la aplicación de la metodología 5S es de 61.57% y después de la aplicación es de 85.69% dando como resultado un incremento de 24.12% en la eficiencia.

Figura 18

Comparativo pretest y postest de la eficiencia



Eficacia

A continuación, se muestra en la **Tabla 28** en el cual se podrá observar la comparación de la eficacia obtenida antes desde el mes de febrero del 2022 el cual tuvo un promedio de 62,19% y después de la aplicación de la metodología 5s para mejorar la eficacia a 84.77 %.

Tabla 28

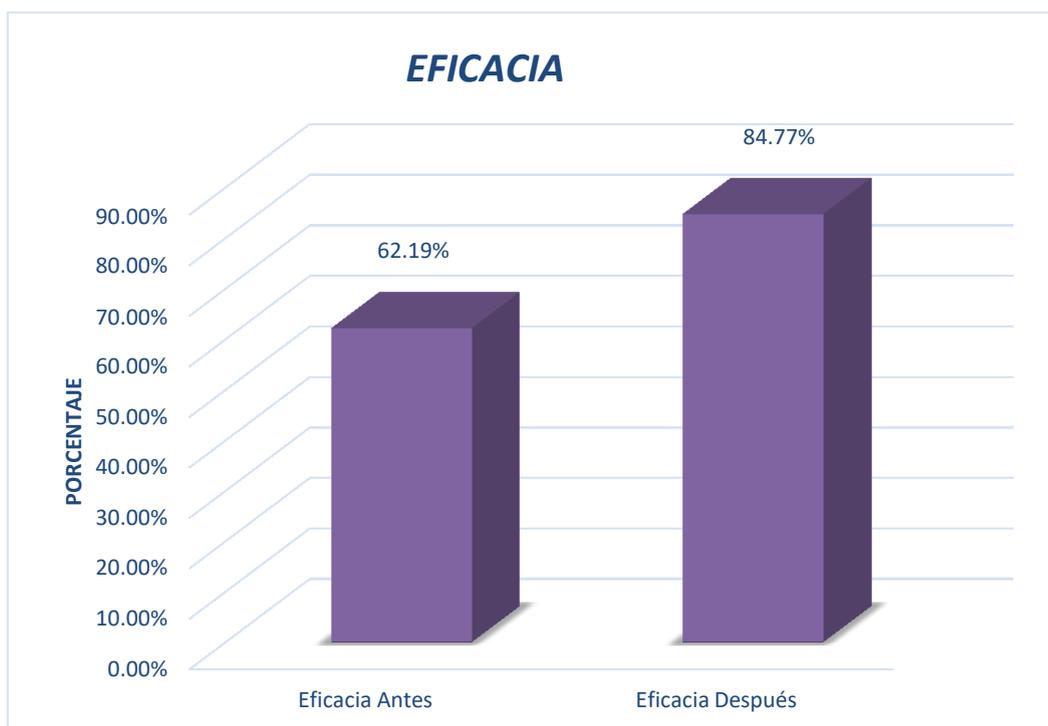
Comparativo del índice de eficacia

TIEMPO		Eficacia Antes (%)	TIEMPO		Eficacia Después (%)
Ene-22	Sem 1	60.54%	May-22	Sem 25	80.89%
	Sem 2	58.10%		Sem 26	81.23%
	Sem 3	65.00%		Sem 27	81.98%
	Sem 4	57.97%		Sem 28	82.23%
Feb-22	Sem 5	60.90%	Jun-22	Sem 29	82.78%
	Sem 6	61.21%		Sem 30	82.89%
	Sem 7	64.14%		Sem 31	83.34%
	Sem 8	63.10%		Sem 32	84.98%
Mar-22	Sem 9	60.87%	Jul-22	Sem 33	85.00%
	Sem 10	63.20%		Sem 34	85.67%
	Sem 11	60.59%		Sem 35	85.98%
	Sem 12	64.88%		Sem 36	86.54%
Abr-22	Sem 13	59.89%	Ago-22	Sem 37	86.98%
	Sem 14	64.98%		Sem 38	87.31%
	Sem 15	64.67%		Sem 39	88.53%
	Sem 16	65.00%		Sem 40	90.00%
promedio		62.19%	promedio		84.77%

Como se puede observar en la **Figura 19** **Figura 18**, la eficacia antes de la aplicación de la metodología 5S es de 62.19% y después de la aplicación es de 84.77% dando como resultado un incremento de 22.58% en la eficacia.

Figura 19

Comparativo pretest y postest de la eficacia



5.3. Resultados inferenciales

Validación de la hipótesis general – Índice de Productividad

Prueba de Normalidad

Para el diseño de investigación descrito, en primera instancia se utilizó el análisis de normalidad Shapiro-Wilk, debido a que, la muestra que se empleó es menor a 50 datos en las que se ha realizado el estudio para esta prueba. Para ello se utilizó los siguientes criterios:

Cuando el nivel de significancia (P-valor) sea mayor a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la H_0 .

Cuando el nivel de significancia (P-valor) sea menor a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, se acepta la H_a .

Tabla 29*Prueba de normalidad del índice de productividad*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA_PRODUCTO	,133	16	,200*	,910	16	,115
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Nota: como se evidencia, el valor de significancia de la variable Productividad es 0.115 es mayor a 0.05, por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que proviene de una distribución normal.

Se utiliza el estadístico *T- Student* por ser los datos paramétricos.

Validación de la Hipótesis general de la variable Dependiente.

Ho: la aplicación de la metodología 5s no mejora la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC, Callao 2022

Ha: la aplicación de la metodología 5s mejora la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC, Callao 2022

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{pa} \neq \mu_{pd}$

Ha: $\mu_{pa} = \mu_{pd}$

Tabla 30

Estadísticas de muestras emparejadas del índice de productividad

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRODUCTIVIDAD DESPUES	84,5600	16	3,28421	,82105
	PRODUCTIVIDAD ANTES	60,2863	16	3,23806	,80951

Tabla 31

Pruebas de muestras emparejadas del índice de productividad

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	g l	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
PRODUCTIVIDAD DESPUES - PRODUCTIVIDAD ANTES	24,283	1,48393	,37098	23,553	25,13448	65,620	15	,000

Nota: En la **Tabla 31** se observa que el resultado obtenido del sig. (Bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha), siendo la mejora de la media de la productividad de 24,343%.

Validación de la primera hipótesis específica – Índice de Eficacia

Prueba de Normalidad

Si la P-valor es > a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la Ho.

Si la P- valor es < a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, se acepta la Ha.

Tabla 32

Prueba de normalidad del índice de eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	o	gl	Sig.	o	gl	Sig.
DIFERENCIA EFICACIA	,167	16	,200*	,975	16	,907
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Nota: como se evidencia en la **Tabla 32**, el valor de sig. De la variable eficacia 0,202, mayor a 0.05, por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que proviene de una distribución normal, lo cual se concluye que, para la constatación de la hipótesis, mis datos son paramétricos. Para el Análisis Inferencial se tiene:

Se utiliza *T- Student* por ser los datos paramétricos

Validación de la primera Hipótesis Específica de la variable Dependiente.

Ho: la aplicación de la metodología 5s no mejora la eficacia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC, Callao 2022

Ha: la aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC, Callao 2022

Regla de decisión:

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

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

Tabla 33*Estadísticas de muestras emparejadas del índice eficacia*

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
EFICACIA DESPUES	84,7706	16	2,70421	,67605
EFICACIA ANTES	62,1900	16	2,47776	,61944

Tabla 34*Pruebas de muestras emparejadas del índice eficacia*

Prueba de muestras emparejadas									
	Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)	
	Me dia	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior					Superior
EFICACIA DESPUES – EFICACIA ANTES	22,580	2,47288	,61822	21,26292	23,89833	36,525	15	,000	

Nota: En la **Tabla 34** se observa que el resultado obtenido del sig. (Bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha), siendo la mejora de la media de la eficacia de 22,58%,

Validación de la segunda hipótesis específica – Índice de Eficiencia

Prueba de Normalidad

Si la P-valor es $>$ a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la H_0 .

Si la P- valor es $<$ a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, se acepta la H_a .

Tabla 35

Prueba de normalidad del índice de eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA EFICIENCIA	,178	16	,187	,914	16	,135

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: como se evidencia en la **Tabla 35**, el valor de sig. De la variable eficacia 0,456, mayor a 0.05, por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que proviene de una distribución normal, lo cual se concluye que, para la constatación de la hipótesis, mis datos son paramétricos. Para el Análisis Inferencial se tiene:

Se utiliza *T- Student* por ser los datos paramétricos.

Validación de la segunda Hipótesis Específica de la variable Dependiente.

Ho: la aplicación de la metodología 5s no mejora la eficiencia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC, Callao 2022.

Ha: la aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC, Callao 2022.

Regla de decisión

$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$

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

Tabla 36

Estadísticas de muestras emparejadas del índice eficiencia

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
EFICIENCIA DESPUES	85,6850	16	2,68780	,67195
EFICIENCIA ANTES	61,5706	16	2,97533	,74383

Tabla 37

Pruebas de muestras emparejadas

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
EFICIENCIA DESPUES EFICIENCIA ANTES	24,11438	3,77404	,94351	22,10333	26,12542	25,558	15	,000

Nota: En la **Tabla 37** se observa que el resultado obtenido del sig. (Bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), siendo la mejora de la media de la eficacia de 24,11%.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

1. En el análisis estadístico de la Hipótesis General, como se muestra en la **Tabla 30**, se obtuvo una significancia de 0.000 menor Al valor establecido (0.05), lo cual indica que la aplicación de la Metodología 5 Si influye en una medida significativa en la productividad de la empresa por lo cual la empresa obtuvo un indicador de productividad de 60.28% a 84.56%.

2. Para la primera Hipótesis Específica, como se muestra en la **Tabla 34**, se obtuvo como resultado que la significancia del estudio es 0,000 menor que 0,05, lo cual indica que la aplicación de la Metodología 5S influye el índice de eficiencia que aumento de 61.57 % a 85.69 %.

3. En la segunda Hipótesis Especifica, como se muestra en la **Tabla 37**, luego del análisis estadístico se obtuvo como resultado que la significancia del estudio es 0,000 menor que 0,05 lo cual se demuestra la aplicación de la Metodología 5S influye el índice de la eficacia de la empresa obtuvo un indicador de 62.19 % a 84.77 %.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

En el presente capitulo se presentará el detalle de los resultados obtenidos en esta tesis y se confrontará con el estudio de los trabajos:

1. En el análisis estadístico de la Hipótesis General, se obtuvo una significancia de 0.000 menor Al valor establecido (0.05), lo cual indica que la aplicación de la Metodología 5S influye en una medida significativa en la productividad de la empresa por lo cual la empresa obtuvo un indicador de productividad de 60.28% a 84.56%; el cual son de la misma opinión: **PAICO, Mayra (2019)** presenta un estudio de investigación titulada **“Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el almacén de la empresa distribuidora comercial Álvarez Bohl SRL, Piura 2019”**.

Tesis Título en Ingeniería Industrial, en la universidad Nacional de Piura, La investigación se centró en evaluar cómo la implementación de la metodología 5S puede influir en la mejora de la productividad en la empresa Distribuidora Comercial Álvarez Bohl SRL. Se planificaron 48 sesiones de limpieza, de las cuales se efectuaron 20. La aplicación de 5S resultó en la realización completa de la agenda programada, con un notable aumento en los indicadores, pasando de 1.67 a 4.00, lo que representa un incremento de 2.33. Además, se observó una mejora de 37 puntos en la puntuación de una auditoría programada, alcanzando una puntuación de 94 sobre 100 después de la aplicación de 5S. Esto equivale a un incremento del 37% al 94%, y un aumento de la eficiencia promedio del 81% al 98%, lo que significa un aumento del 17%. En términos de eficacia, se observó un aumento promedio del 88% al 98%, representando un incremento del 10%. En general, la productividad aumentó del 71% al 96%, reflejando un aumento del 25%.

2.-Para la primera Hipótesis Específica, se obtuvo como resultado que la significancia del estudio es 0,000 menor que 0,05, lo cual indica que la aplicación de la Metodología 5S influye el índice de eficiencia que aumento de 61.57 % a 85.69 %, son de la misma opinión, **MINAYA, Kelly (2018)** presenta un estudio de investigación titulada **“Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en el almacén de acabados de la empresa Yobel SCM Costume Jewelry S.A. Los Olivos, 2018”**. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). en la Universidad Cesar Vallejo, se identificó que el enfoque principal de la investigación está orientado hacia la mejora de la eficiencia en el almacén de productos terminados de la empresa, atribuyendo a esto un impacto directo en la reducción de costos operacionales. La investigación determinó que tras la recopilación y análisis de datos 30 días antes y 30 días después de aplicar la metodología 5S, hubo un incremento en la productividad del 88.03% al 25.64%. Además, se notó una mejora en la eficiencia de 81.16% a 92.23%, un aumento del 13.63%. En términos de eficacia, el estudio reveló un incremento del 86.23% al 95.66% tras implementar la metodología 5S, lo que representa una mejora

del 10.93%.

3.-En la segunda Hipótesis Especifica, luego del análisis estadístico se obtuvo como resultado que la significancia del estudio es 0,000 menor que 0,05 lo cual se demuestra la aplicación de la Metodología 5S influye el índice de la eficacia en la productividad la empresa obtuvo un indicador de 62.19 % a 84.77 %, el cual si mejoró significativamente, igualmente que: **ALVARADO, Dajhana (2022)** en su tesis titulada “**Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad del envasado de arroz del molino agroindustria Alexander S.A.C., Pacasmayo, La Libertad, Perú, 2022**”, El objetivo de esta investigación es examinar cómo la aplicación de la metodología 5S afecta la eficiencia del proceso de empaque de arroz en el molino agroindustrial Alexander S.A.C, ubicado en Pacasmayo, La Libertad, Perú, durante el año 2022. Se llevó a cabo un análisis del área de trabajo dentro de la planta y se decidió implementar la metodología 5S para mejorar la eficacia en el empaquetado del arroz. La metodología utilizada fue de tipo aplicada, con un diseño preexperimental y enfoque cuantitativo. Se recolectaron datos durante ocho meses, contemplando la producción de arroz en kilogramos, el uso de materia prima y las horas de trabajo invertidas, con análisis realizados cuatro meses antes y cuatro meses después de la aplicación de la metodología 5S. Para el análisis de los datos se emplearon técnicas como la observación directa y el análisis documental, utilizando herramientas como cronómetros, registros y formatos de análisis. Los datos se analizaron usando Microsoft Excel y el software estadístico SPSS para organizar gráficos y tablas. Los resultados demostraron que la implementación de la metodología 5S tuvo un impacto positivo, logrando un aumento del 29% en la productividad del empaque de arroz y mejoras en la eficiencia y eficacia del proceso, concluyendo que la metodología 5S, que se basa en selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo, es efectiva para mejorar la productividad, consiguiendo más producción con menos recursos y manteniendo la calidad del arroz.

VII. CONCLUSIONES

Luego del análisis inferencial y al realizar la prueba del estadígrafo *T Student* para la comparación de medias donde se rechazó la hipótesis nula se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se demostró que la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de los trabajadores evidenciando un incremento de la productividad de 60.28% a 84.56%. Así mismo, se demostró que estadísticamente hubo una mejora a través de la prueba t con un valor de 65.620 y 15 gl ($p = 0,000$).
- La aplicación del ciclo METODOLOGÍA 5S permite mejorar la eficacia de los de los trabajadores con un incremento desde 62.19 % hasta 84.77 %. Así mismo, se demostró que estadísticamente hubo una mejora a través de la prueba t con un valor de 36,525 y 15 gl ($p = 0,000$).
- La aplicación del ciclo METODOLOGÍA 5S permite mejorar la eficiencia de los de los trabajadores con un incremento de 61.57 % a 85.69%. Así mismo, se demostró que estadísticamente hubo una mejora a través de la prueba t con un valor de 25.558 y 15 gl ($p = 0,000$).
- Finalmente, el proyecto proyecta un VAN económico de S/ 19,001 en el horizonte de 12 meses lo cual evidencia que el proyecto es rentable. Además, el TIR es de 18% superando el costo de oportunidad, con un *payback* de 2.62 meses.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar el Metodología 5s en otras áreas de la empresa, de esta forma se logrará incrementar la productividad de todos los procesos de la organización.
- Capacitar a los mandos medios y bajos sobre las metodologías de gestión de la calidad y de mejora continua a fin de seguir reforzando el aseguramiento de los resultados satisfactorios.
- Se recomienda complementar la propuesta de mejora con una metodología *six sigma* para poder control estadísticamente los procesos y reducir los defectos.
- Continuar evaluando las posibles causas que puedan afectar negativamente a la productividad e identificar nuevas medidas de mejora, para establecer en la empresa una cultura y filosofía de mejorar progresiva y continua.
- Establecer capacitaciones periódicamente en mejora continua, 5S, comunicación interna, uso de documentación, funciones específicas relacionadas al puesto de trabajo.
- Se recomienda continuar con el programa de auditorías para verificar de seguimiento a los procesos de mejora ya implementados afín de garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society for Quality. (9 de Agosto de 2022). *Learn about Quality*.
WHAT ARE THE FIVE S'S (5S) OF LEAN: <https://asq.org/quality-resources/lean/five-s-tutorial>
- Barrientos, A., y Gambao, E. (2016). *Sistemas de Producción Automatizados*.
Dextra Editorial.
- Campo Varela, A., Hervás Exojo, A. M., & Revilla Rivas, M. T. (2016).
Operaciones de almacenaje. Mc Graw Hill.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., y Aquilano, N. J. (2014). *Administración de
operaciones Producción y cadena de suministros*. Mc Graw Hill.
- Escalante Bravo, A., y Domingo González, J. (2016). *Ingeniería Industrial:
Métodos y tiempos con manufactura ágil*. Alfaomega.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2015). *Administración y control de la calidad*.
Cengage Learning.
- Gutierrez Pulido, H. (2014). *Calidad y productividad*. Mc Graw Hill.
- Gutierrez Pulido, H., y de la Vara Salazar, R. (2013). *Control estadístico de la
calidad y seis sigma*. Mc Graw Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones*.
Pearson Educacion.
- Hernández-Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas
cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill.
- Jara Riofrío, M. A. (2017). El método de las 5S: su aplicación. *RES NON
VERBA*, 7(1), 167-179.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., y Malhotra, M. K. (2013). *Administración de
operaciones*. Pearson Educacion.
- López Abreu, O. L., García Muñoz, J. J., Batte Monter, I., y Cobas Vilches, M.
E. (2015). La mejora continua: objetivo determinante para alcanzar la
excelencia en instituciones de educación posterior. *Edumecentro*, 7(4),
196-215.
- Medianero Burga, D. (2016). *Productividad Total*. Empresa Editora Macro.
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero

- Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativas-cualitativas y Redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). *Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos (ISO 9001:2018)*.
- Pérez Sierra, V., y Quintero Beltrán, L. C. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 411-423.
<https://doi.org/rces.v25n38.a9>
- Piñero, E. A., Vivas, F. E., y Flores, L. K. (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, VII(20), 99-110. <https://doi.org/1856-8327>
- Quezada Lucio, N. (2019). *Metodología de la investigación*. Editorial Macro.
- Rodriguez Fernandez, J., Cerdá Filiu, L. M., y Bezos Sánchez-Horneros, R. (2014). *Automatismos industriales*. Ediciones Paraninfo.
- Sánchez, C. (08 de febrero de 2019). *Normas APA – 7ma (séptima) edición*. Normas APA (7ma edición): <https://normas-apa.org/>
- Schroeder, R. G., Meyer Goldstein, S., & Rungtusanatham, J. M. (2011). *Administración de operaciones*. Mc Graw Hill.
- Tamayo, M. (2018). *El proceso de la Investigación Científica*.
- Vara Horna, A. A. (2015). *7 pasos para una tesis exitosa*. Editorial Macro.

X. ANEXOS

Anexo A. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Tipo de Investigación:
¿En qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022?	Determinar en qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022	la aplicación de la metodología 5s mejorará la productividad en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022	METODOLOGÍA 5S SEIRI (clasificación) SEITON (orden) SEISO (limpieza) SEIKETSU (estandarización) SHITSUKE (Disciplina)	Aplicada Nivel o Alcance de Investigación: Explicativa Enfoque de Investigación: Cuantitativa Enfoque de Investigación: Longitudinal
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variable Dependiente:	

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p>¿En qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficiencia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022?</p> <p>¿En qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficacia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022?</p>	<p>Determinar en qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficiencia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022</p> <p>Determinar en qué medida la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficacia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022</p>	<p>la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficiencia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022</p> <p>la aplicación de la metodología 5s mejorará la eficacia en el almacén de la oficina de tecnología de información y comunicación FIIS-UNAC-CALLAO-2022</p>	<p>PRODUCTIVIDAD</p> <p>EFICIENCIA</p> <p>EFICACIA</p>	<p>Método:</p> <p>Diseño Experimental</p> <p>Población:17</p> <p>Muestra: 17</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Ficha de Registros de: inventarios, productividad</p> <p>Técnica de procesamiento de datos:</p> <p>Análisis estadístico estadístico e Inferencial</p>

Anexo B. Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable productividad

Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable productividad					
Investigador	- ALVARO MANUEL ESPINOZA QUISPE - JHONATTAN ISAI LOPEZ YATACO - JOSE MIGUEL SALINAS CUBAS		Tipo de prueba	Test	
Empresa	UNAC-FIIS-OTIC				
Dirección:	Av. Juan Pablo II 306, Bellavista 07011				
Fecha de Inicio	Enero 2022		Fecha Final	Agosto 2022	
Comparativo del proceso de productividad					
Tiempo		Antes productividad (%)	Tiempo		Después productividad (%)
Junio 2021	Semana 1	55.60%	Octubre 2021	Semana 17	80.56%
	Semana 2	55.98%		Semana 18	80.97%
	Semana 3	56.98%		Semana 19	81.32%
	Semana 4	57.87%		Semana 20	81.98%
Julio 2021	Semana 5	58.92%	Noviembre 2021	Semana 21	82.78%
	Semana 6	59.34%		Semana 22	82.12%
	Semana 7	57.34%		Semana 23	83.20%
	Semana 8	58.43%		Semana 24	83.98%
Agosto 2021	Semana 9	60.60%	Diciembre 2021	Semana 25	84.00%
	Semana 10	61.93%		Semana 26	84.65%
	Semana 11	62.35%		Semana 27	85.00%
	Semana 12	63.98%		Semana 28	86.76%
Setiembre 2021	Semana 13	64.50%	Enero 2022	Semana 29	90.00%
	Semana 14	61.92%		Semana 30	89.90%
	Semana 15	65.00%		Semana 31	87.98%
	Semana 16	64.96%		Semana 32	90.00%
	Promedio			Promedio	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE TOLUCA
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



Mg. OSMAR RAUL MORALES CHÁZCO
DIRECTOR

Anexo C. Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable eficiencia

Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable eficiencia					
Investigador	- ALVARO MANUEL ESPINOZA QUISPE - JHONATTAN ISAI LOPEZ YATACO - JOSE MIGUEL SALINAS CUBAS		Tipo de prueba	Test	
Empresa	UNAC-FIIS-OTIC				
Dirección:	Av. Juan Pablo II 306, Bellavista 07011				
Fecha de Inicio	Enero 2022		Fecha Final	Agosto 2022	
Comparativo del proceso de eficiencia					
Tiempo		Antes productividad (%)	Tiempo	Después productividad (%)	
Junio 2021	Semana 1	60.54%	Octubre 2021	Semana 17	80.89%
	Semana 2	58.10%		Semana 18	81.23%
	Semana 3	65.00%		Semana 19	81.98%
	Semana 4	57.97%		Semana 20	82.23%
Julio 2021	Semana 5	60.90%	Noviembre 2021	Semana 21	82.78%
	Semana 6	61.21%		Semana 22	82.89%
	Semana 7	64.14%		Semana 23	83.34%
	Semana 8	63.10%		Semana 24	84.98%
Agosto 2021	Semana 9	60.87%	Diciembre 2021	Semana 25	85.00%
	Semana 10	63.20%		Semana 26	85.67%
	Semana 11	60.59%		Semana 27	85.98%
	Semana 12	64.88%		Semana 28	86.54%
Setiembre 2021	Semana 13	59.89%	Enero 2022	Semana 29	86.98%
	Semana 14	64.98%		Semana 30	87.31%
	Semana 15	64.67%		Semana 31	88.53%
	Semana 16	65.00%		Semana 32	90.00%
	Promedio			Promedio	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

[Handwritten Signature]

Mg. OSMAR RAUL MORALES CHALCO
DIRECTOR

Anexo D. Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable eficacia

Fecha de Registro Pre-Post Test de la variable eficacia					
Investigador	- ALVARO MANUEL ESPINOZA - QUISPE - JHONATTAN ISAI LOPEZ YATACO - JOSE MIGUEL SALINAS CUBAS		Tipo de prueba	Test	
Empresa	UNAC-FIIS-OTIC				
Dirección:	Av. Juan Pablo II 306, Bellavista 07011				
Fecha de Inicio	Enero 2021		Fecha Final	Agosto 2022	
Comparativo del proceso de eficacia					
Tiempo		Antes productividad (%)	Tiempo		Después productividad (%)
Junio 2021	Semana 1	65.00%	Octubre 2021	Semana 17	80.67%
	Semana 2	55.65%		Semana 18	83.91%
	Semana 3	57.65%		Semana 19	82.43%
	Semana 4	60.80%		Semana 20	82.98%
Julio 2021	Semana 5	61.71%	Noviembre 2021	Semana 21	83.48%
	Semana 6	62.32%		Semana 22	84.00%
	Semana 7	62.92%		Semana 23	84.91%
	Semana 8	63.83%		Semana 24	85.23%
Agosto 2021	Semana 9	64.25%	Diciembre 2021	Semana 25	85.98%
	Semana 10	63.95%		Semana 26	86.32%
	Semana 11	57.97%		Semana 27	86.98%
	Semana 12	59.89%		Semana 28	87.90%
Setiembre 2021	Semana 13	58.43%	Enero 2022	Semana 29	88.32%
	Semana 14	60.78%		Semana 30	88.85%

	Semana 15	65.00%		Semana 31	90.00%
	Semana 16	64.98%		Semana 32	89.00%
	Promedio			Promedio	


 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil


 Mq. OSMAR RAÚL MORALES CHALCO
 DIRECTOR

Anexo E. Constancia de autorización de la empresa



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Oficina de Tecnologías de Información y Comunicación

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

El Director de la Oficina de Tecnologías de Información y Comunicación de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad del Callao.

HACE CONSTAR:

Que, los alumnos Alvaro Manuel Espinoza Quispe, con código de estudiante 1415160326; Jhonattan Isai López Yataco, con código de estudiante 1425165697; José Miguel Salinas Cubas, con código de estudiante 1325160611; Egresados de la Escuela de Ingeniería Industrial, realizaron un estudio de mejora continua, apoyando a la dirección cuyo título es " APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACEN DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FIIS-UNAC-CALLAO-2022", Se expide la presente CONSTANCIA a solicitud de los interesados y para los fines que estimen conveniente.

Bellavista, 24 de febrero del 2022

Mg. Osmart Raúl Morales Chalco.
Director OTIC-FIIS-UNAC

Constancia N° 015-2022-OTIC-FIIS.
Archivo.

Anexo F. Carta de presentación

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Dr. ROBERT JULIO CONTRERAS RIVERA

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

Me es grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la FIIS-UNAC, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación.

El título del proyecto de investigación es : **“APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACEN DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FIIS-UNAC-CALLAO-2022”**, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial, aplicación de metodologías y herramientas de calidad, y/o investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Protocolo de evaluación del instrumento.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Pepito morales delgado

D.N.I: 56855555

Anexo G. Definición conceptual de las variables y dimensiones

Variable independiente: METODOLOGIA 5S

Según Gutiérrez (2020, p. 110), es una metodología donde se requiere la participación del personal relevante con el objetivo de mantener un entorno de trabajo funcional, limpio, ordenado, agradable y seguro. El enfoque principal de este método es asegurar la existencia de calidad, y para esto se necesita de una orden, limpieza y disciplina, esto tiene como objetivo solucionar problemas dentro de la oficina, el espacio de trabajo e incluso en la vida diaria.

Dimensiones

Seiri (Seleccionar)

Este primer principio significa que, en el espacio de trabajo, los empleados deben elegir lo que realmente necesitan y determinar qué cosas no funcionan o tienen utilidades sospechosas para eliminarlas del espacio de trabajo. Por ende, la finalidad es hacer que el espacio esté libre de piezas innecesarias, documentos, muebles, herramientas rotas, etc., lo cual solo dificultarán sus procesos.

Seiton (ordenar)

La aplicación de esta segunda S, hace mención que es necesario ordenar y organizar un lugar para todo y todo esté en su lugar, de forma que se minimice el desperdicio de movimiento de empleados y materiales. El propósito es que lo que se ha decidido mantener en la primera S, se organice de tal forma que todo tenga una ubicación clara la cual deba estar disponible y accesible para que cualquiera pueda identificarlo y

utilizarlo en el momento que lo requiera.

Seiso (limpiar)

La aplicación de esta tercera S consiste en limpiar e inspeccionar el lugar de trabajo y los equipos para evitar la suciedad, mediante la implementación de acciones para evitar, o al menos reducir, la suciedad y hacer que los entornos de trabajo sean más seguros.

Seiketsu (estandarizar)

La aplicación de esta cuarta S tiene como objetivo mantener el estado de limpieza y organización logrado con la aplicación de las 3 primeras S, en esta etapa se pueden utilizar algunas herramientas como: el uso de las fotografías del estado actual del lugar de trabajo o sea en óptimas condiciones para que todos los colaboradores las vean y recordar que en ese estado deben mantenerse las cosas.

Shitsuke (disciplina)

Esta última S significa evitar de todas maneras el incumplimiento de lo establecido anteriormente. Si realmente se implementa la autodisciplina y el cumplimiento de los estándares y procedimientos adoptados, será factible gozar de los beneficios que otorgan. La disciplina es el canal entre las 5 S y la mejora continua, ya que esto involucra seguimiento periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los colaboradores y una mejor calidad de vida en el entorno de trabajo. (Gutiérrez, 2020, p. 112).

Variable dependiente: productividad

Según Gutiérrez (2020), la productividad está relacionada con los resultados obtenidos en un proceso o sistema, teniendo en cuenta los recursos utilizados, en general, la productividad se mide como la relación entre los resultados obtenidos y

los recursos utilizados; suele considerarse a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. (pág. 21).

Dimensiones

Dimensión: Índice de eficiencia

(Gutiérrez Pulido, 2020) es la relación matemática que existe la dividir los recursos planeados y los insumos que se emplean en la realidad. El Índice de eficiencia se representa el adecuado uso de los recursos de la fabricación de un bien en un lapso establecido. Eficiencia se resume a realizar bien las cosas.

Dimensión: Índice de eficacia

Gutiérrez Pulido, 2020) es la fracción de los productos obtenidos y los fins que se establecieron. El Índice de eficacia muestra el buen resultado del desarrollo de un producto en un lapso establecido.

Anexo H. Juicio de expertos del contenido del instrumento que mide las 5S

Variable independiente: LA METODOLOGIA 5S

Nº	DIMENSIONES	Pertinenci		Relevanci		Claridad		Sugerencias
		a ¹		a ²		³		
	DIMENSIÓN 1: Clasificar (<i>Seiri</i>)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	P.I = Puntaje Alcanzado/ Puntaje Esperado x100 <input type="checkbox"/> Se cuenta solo con lo necesario para trabajar a simple vista. <input type="checkbox"/> No se ven cosas o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado. <input type="checkbox"/> Se puede saber cuáles son los objetos necesarios en el área. <input type="checkbox"/> Las áreas están debidamente identificadas.	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Ordenar (<i>Seiton</i>)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	P.I = Puntaje Alcanzado/ Puntaje Esperado x100 <input type="checkbox"/> Los equipos y utensilios están en su lugar asignado. <input type="checkbox"/> Existen lugares marcados para todo el material de que lega o sale. <input type="checkbox"/> Las máquinas se encuentran visiblemente limpias. <input type="checkbox"/> El área en general luce limpia y segura.	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Limpiar (<i>Seiso</i>)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	P.I = Puntaje Alcanzado/ Puntaje Esperado x100 <input type="checkbox"/> Un programa de limpieza se conoce, está presente y se lleva a cabo. <input type="checkbox"/> Se cuenta con el equipo de limpieza completa y es fácil de obtener. <input type="checkbox"/> Se tienen estándares de colores bien identificados y conocidos. <input type="checkbox"/> Existen letreros para identificar las áreas.	X		X		X		

	DIMENSIÓN 4: Estandarizar (<i>Seiketsu</i>)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	P.I = Puntaje Alcanzado/ Puntaje Esperado x100 <input type="checkbox"/> Todos en el área conocen las 5'S y las prácticas cotidianamente. <input type="checkbox"/> Los equipos están correctamente señalizados y están al alcance de todos.	X		X		X		
	DIMENSIÓN 5: Disciplina (<i>Shitsuke</i>)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
5	P.I = Puntaje Alcanzado/ Puntaje Esperado x100 <input type="checkbox"/> Se mantienen los procedimientos.	X		X		X		

Observaciones:

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

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el Índice de productividad

Variable dependiente: Índice de productividad

Nº	DIMENSIONES	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSIÓN 1: Índice de eficiencia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $\frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo total}}$ </div>	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Índice de eficacia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{tiempo útil}}$ </div>	X		X		X		

Observaciones:

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

Apellidos y nombres del juez validador Mg. Robert Julio Contreras Rivera DNI: 08822425

Especialidad del validador.

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

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

1 de abril del 2022