

**Propuesta de Mejoramiento en la Organización y Eficiencia del Area de Mantenimiento de
la Empresa ATS (Base Funza) a través de la Implementación de las 5s**

Jhon Mauricio Bautista Marroquín

Asesor

Ing. Leonardo Favio Bravo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Tecnología en Logística Industrial

2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi mama, siempre fue mi mayor fuerza y empuje para lograrlo. Su amor y sacrificios han sido la mayor inspiración para lograr mis metas.

A mi esposa, por su incondicional apoyo y por su paciencia por los tiempos que tuve que estar distante por lograr este sueño.

A mis compañeros de estudio, por portar y compartir sus conocimientos en tantos trabajos que surgieron en este camino.

A mis hijos, por creer en su padre y ser una fuerza de inspiración en sus proyectos de vida.

Dedico este proyecto a todos mis tutores, quienes me acompañaron en este proceso de formación que con su paciencia y sabiduría fueron parte de este sueño.

Dedico este trabajo a todos aquellos que tienen sueños y metas por cumplir, nunca es tarde para lograrlo.

Dedico este proyecto a la empresa donde laboro, por darme el tiempo y los espacios para poder cumplir con mis actividades académicas.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Ingeniero Leonardo Favio Bravo, cuya guía, paciencia y conocimientos han sido fundamentales para la realización de este trabajo. Su apoyo constante y sus valiosas sugerencias me permitieron superar los obstáculos encontrados en el camino.

Asimismo, agradezco a mi familia por su amor, comprensión y apoyo incondicional durante todo este proceso. En especial, a mi padre, Griselda Marroquín, por su tan inmenso amor y por siempre creer en mí.

Un agradecimiento especial a mis amigos y compañeros de estudio, por escucharme, animarme y compartir conmigo momentos de alegría y estrés. Su amistad ha sido un pilar fundamental en mi vida.

Por último, quiero expresar mi gratitud a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, cuyo apoyo y enseñanza hizo posible la realización de esta investigación.

Resumen

El proyecto de implementación de la metodología 5S en el área de mantenimiento de la empresa ATS (Base Funza) tiene como objetivo mejorar la eficiencia y la seguridad de los espacios de trabajo, optimizando el manejo de herramientas y equipos clave, como yugos, calibradores y coronas. Actualmente, se observa una deficiencia en el orden y la clasificación de estos elementos, lo cual genera pérdidas de tiempo significativas al inicio de cada jornada y aumenta los riesgos de accidentes debido a una gestión inadecuada del inventario. Este problema no solo retrasa el inicio de las actividades diarias, sino que también perpetúa un ambiente desorganizado al final de cada turno. Para abordar esta problemática, se propone la implementación de la metodología 5S, la cual está compuesta por clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Esta herramienta permitirá incrementar la productividad y reducir los riesgos operacionales mediante la organización adecuada de los espacios de trabajo y la gestión eficiente de los recursos disponibles. El desarrollo del proyecto se basará en la recolección de información a través de entrevistas, observaciones y formatos específicos que diagnostiquen la situación actual. A partir de esta información, se identificarán las áreas de mejora, lo que facilitará la ejecución de acciones concretas para clasificar, ordenar y limpiar los espacios de trabajo. Además, se trabajará en la estandarización de procesos y en la promoción de la disciplina para asegurar la sostenibilidad de los cambios implementados. La evaluación de los resultados será un paso fundamental en esta iniciativa, ya que permitirá medir los cambios en términos de eficiencia operativa y seguridad. Para esto, se utilizarán indicadores específicos y se documentarán las evidencias que respalden los hallazgos obtenidos.

Palabras claves: Organización, eficiencia, seguridad, productividad, mantenimiento y cultura organizacional.

Abstract

The project to implement the 5S methodology in the maintenance area of ATS (Base Funza) aims to improve the efficiency and safety of the workspaces by optimizing the management of key tools and equipment, such as yokes, calipers, and crowns. Currently, there is a deficiency in the organization and classification of these items, which causes significant time losses at the start of each workday and increases the risk of accidents due to improper inventory management. This issue not only delays the start of daily activities but also perpetuates a disorganized environment at the end of each shift. To address this problem, the implementation of the 5S methodology is proposed, which consists of classification, organization, cleaning, standardization, and discipline. This tool will enhance productivity and reduce operational risks by ensuring proper workspace organization and efficient management of available resources. The development of the project will be based on gathering information through interviews, observations, and specific forms to diagnose the current situation. Based on this information, areas for improvement will be identified, facilitating the execution of concrete actions to classify, organize, and clean the workspaces. Additionally, work will focus on process standardization and promoting discipline to ensure the sustainability of the implemented changes. The evaluation of results will be a critical step in this initiative, as it will allow for the measurement of changes in terms of operational efficiency and safety. Specific indicators will be used, and evidence supporting the findings will be documented.

Keywords: Organization, efficiency, safety, productivity, maintenance and organizational culture.

Tabla de Contenido

Introducción	11
Planteamiento del Problema.....	14
Objetivos	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Justificación.....	18
Marco Referencial	21
Marco Teórico.....	25
Origen de las 5S.....	25
Metodología de las 5S	26
Definición de las 5S	27
<i>Primera S: Clasificación (Seiri)</i>	27
<i>Segunda S: Organización (Seiton)</i>	28
<i>Tercera S: Limpieza (Seiso)</i>	28
<i>Cuarta S: Estandarización (Seiketsu)</i>	28
<i>Quinta S: Disciplina (Shitsuke)</i>	29
Organización y Orden en el Lugar de Trabajo	29
Limpieza y Mantenimiento	29
Cultura de Mejora Continua	30
Capacitación y Concientización	30
Cambio de Mentalidad	30
Minimización de los Desperdicios	31

Manufacturing.....	32
Diseño de Procesos.....	32
Componentes del Diseño de Procesos.....	33
<i>Identificación del Proceso</i>	33
<i>Documentación del Proceso</i>	33
<i>Análisis del Proceso</i>	33
<i>Diseño y Rediseño del Proceso</i>	33
<i>Implementación del Proceso</i>	33
Monitoreo y Mejora Continua	34
Importancia del Diseño de Procesos	34
Levantamientos de Procesos	35
Herramientas para el Diseño y Levantamiento de Procesos	35
<i>Diagrama de Flujo</i>	36
<i>El Diagrama de Recorrido</i>	36
<i>Optimización del Layout</i>	36
<i>Reducción de Tiempos</i>	37
<i>Mejora de Flujos</i>	37
<i>Mapeo de Procesos</i>	37
<i>Análisis de Causa-Raíz</i>	37
<i>Six Sigma y Lean Manufacturing</i>	37
<i>Incremento de la Seguridad</i>	38
<i>Diagrama de Ishikawa</i>	38
<i>Diagrama de Pareto</i>	38
<i>Diagrama de Dispersión</i>	39
Diagnóstico de Necesidades de la Empresa ATS (Base Funza)	40

Evaluación de la Calidad y Eficiencia de las Herramientas	48
Análisis de Entrevistas Aplicadas al Personal Operativo	53
Identificación y Priorización de Aspectos a Mejorar en la Organización y Manejo de Equipos y Herramientas en la Bodega del Área de Mantenimiento en ATS (Base Funza).....	57
Propuesta de Mejora Basada en la Metodología 5s Para el Área de Mantenimiento, con Participación Activa y Formación del Personal.....	61
Implementación del Plan de Acción de la Metodología 5S en el Área de Mantenimiento, con Participación Activa y Formación del Personal.....	65
Análisis Comparativo del Área de Mantenimiento antes y después de Implementar la Metodología 5S: Impacto en la Organización y Eficiencia Operativa	76
Conclusiones	80
Recomendaciones	82
Referencias Bibliográficas	84

Figuras

Figura 1 <i>Fotografía ilustrativa que evidencia el desorden y el deterioro de las herramientas en la bodega.</i>	41
Figura 2 <i>Fotografía que muestra el estado desorganizado y el mal manejo de los materiales en el área de trabajo.</i>	41
Figura 3 <i>Fotografía que ilustra el desorden presente en la bodega, evidenciando la falta de organización y el almacenamiento inadecuado de los materiales</i>	43
Figura 4 <i>Fotografía que evidencia la falta de herramientas adecuadas y el mal estado de los equipos necesarios para el trabajo.</i>	44
Figura 5 <i>La fotografía muestra el desorden en el almacenamiento de latas secas y vacías, dificultando su identificación y generando incertidumbre sobre su funcionalidad</i>	45
Figura 6 <i>Fotografía que muestra un armario desordenado, con objetos amontonados sin etiquetas ni organización</i>	46
Figura 7 <i>Imagen que evidencia cómo los materiales están apilados de forma desordenada en un armario, sin identificación ni orden</i>	46
Figura 8 <i>Formato de inspección preoperacional de equipos.</i>	49
Figura 9 <i>Formato de inspección preoperacional de equipos</i>	50
Figura 10 <i>Formato de inspección preoperacional de equipos</i>	51
Figura 11 <i>Evidencia de entrevista realizada al personal operativo</i>	54
Figura 12 <i>Formato de control de asistencia a la entrevista</i>	55
Figura 13 <i>Checklist de condiciones del área de trabajo y manejo de herramientas en la base funza</i>	57
Figura 14 <i>Distribución de los principios de la metodología 5s en el área de mantenimiento</i>	66
Figura 15 <i>Orden y eficiencia en el área de mantenimiento</i>	67
Figura 16 <i>Clasificación visual de herramientas con etiquetas</i>	68
Figura 17 <i>Identificación rápida y clara de herramientas</i>	69
Figura 18 <i>Organización eficiente a través de etiquetas visuales</i>	70
Figura 19 <i>Optimización del espacio y tiempo a través de etiquetas visuales</i>	71
Figura 20 <i>Organización y clasificación eficiente en armarios con papeles y sellos</i>	72
Figura 21 <i>Orden y clasificación eficiente en armarios con equipos</i>	73

Lista de apéndices

Apéndice A <i>Reducción de tiempos en la búsqueda de herramientas, antes y después de aplicar la metodología de las 5s</i>	87
Apéndice B <i>Mayor aprovechamiento del espacio, antes y después de aplicar la metodología de las 5s</i>	88
Apéndice C <i>Disminución de riesgos operacionales, antes y después de aplicar la metodología de las 5s</i>	89

Introducción

En la actualidad, la eficiencia operativa y la seguridad en el entorno laboral son dos de los factores más cruciales para el éxito de cualquier empresa, especialmente en sectores industriales de alta demanda como el de la inspección y mantenimiento de equipos tubulares. ATS (Base Funza), una empresa dedicada a estas labores, enfrenta una problemática significativa en su área de mantenimiento, particularmente en la bodega destinada al almacenamiento de herramientas y equipos. El mantenimiento adecuado de los equipos y herramientas utilizados en esta área es vital para garantizar el desempeño de las actividades diarias, así como para asegurar la seguridad de los empleados que interactúan con ellos.

Sin embargo, en la bodega del área de mantenimiento de ATS, se observa una falta de un sistema organizado y eficiente para la gestión de los materiales. Este desorden no solo afecta la localización de herramientas esenciales como yugos, calibradores, coronas, galgas, gausímetros, lámparas de luz ultravioleta, entre otros, sino que también retrasa considerablemente las tareas asignadas. La imposibilidad de encontrar rápidamente los equipos adecuados para realizar las tareas programadas genera tiempos improductivos (NPT) que afectan directamente la eficiencia operativa de la empresa. Esta situación se traduce en un aumento de los costos operativos debido a la prolongación de los tiempos de trabajo, la pérdida de tiempo en la búsqueda de herramientas, y la necesidad de reemplazar equipos dañados debido a un almacenamiento inadecuado o al uso incorrecto de los mismos.

A su vez, la falta de un control adecuado sobre la organización de la bodega también incrementa los riesgos laborales, ya que el desorden en el espacio de trabajo puede provocar accidentes. Herramientas mal ubicadas, equipos sobrepuestos o mal almacenados y la disposición desordenada de materiales pueden dar lugar a tropiezos, caídas y accidentes laborales

que ponen en riesgo la integridad física de los empleados. Esta situación no solo compromete la seguridad del personal, sino que también afecta el ambiente laboral en términos de motivación, productividad y satisfacción de los trabajadores.

La falta de un sistema adecuado de organización y almacenamiento no es un problema aislado, sino que es un reflejo de una falta de estandarización en los procesos de trabajo, lo que dificulta la aplicación de procedimientos eficientes y seguros. En este contexto, la metodología 5S, originaria de Japón y ampliamente adoptada a nivel global en diversos sectores industriales, se presenta como una herramienta estratégica para abordar estas deficiencias. La metodología 5S se basa en cinco principios fundamentales: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina), los cuales buscan mejorar la organización del lugar de trabajo, optimizar el uso de los recursos y reducir los riesgos laborales.

La implementación de esta metodología en la bodega de mantenimiento de ATS (Base Funza) tiene como objetivo transformar el espacio de trabajo en un entorno más organizado, eficiente y seguro. Al clasificar y ordenar las herramientas y equipos, se logrará no solo mejorar la localización de los materiales, sino también establecer un sistema de almacenamiento más eficiente que prevenga el deterioro prematuro de los equipos. La limpieza constante de las áreas de trabajo contribuirá a la reducción de riesgos de accidentes, mientras que la estandarización de los procesos permitirá asegurar que todos los empleados sigan los mismos procedimientos, generando una cultura de trabajo disciplinada y comprometida con la mejora continua.

A través de esta investigación, se busca proponer una solución a los problemas identificados en la bodega de mantenimiento de ATS, mediante la implementación de la metodología 5S. El estudio evaluará la situación actual de la bodega, identificará los principales problemas relacionados con la organización y gestión de las herramientas, y propondrá un plan

de acción detallado para mejorar el entorno de trabajo. Además, se realizará una evaluación comparativa de los resultados antes y después de la implementación de las 5S para medir el impacto en la eficiencia operativa, la seguridad laboral y la productividad general de la empresa.

La aplicación de la metodología 5S no solo tiene beneficios a nivel interno en términos de organización y eficiencia, sino que también repercute positivamente en la sostenibilidad y competitividad de la empresa en el sector. En una industria como la de la inspección y mantenimiento de tubulares, donde la seguridad y la eficiencia son esenciales, mejorar la organización del espacio de trabajo es una estrategia fundamental para garantizar el éxito a largo plazo. Además, al optimizar los recursos y reducir los costos operativos, ATS podrá mantenerse competitiva en un mercado cada vez más exigente.

Este estudio, por tanto, se enmarca dentro de la necesidad de mejorar la gestión de los recursos y optimizar los procesos dentro de una empresa que desempeña un papel crucial en la industria del petróleo y gas. La implementación de la metodología 5S, con su enfoque en la mejora continua y la disciplina, se presenta como una solución efectiva y adaptada a las necesidades de ATS (Base Funza), permitiendo a la empresa no solo mejorar la eficiencia de sus operaciones, sino también crear un ambiente laboral más seguro y favorable para sus empleados. El resultado de esta investigación no solo contribuirá al bienestar de los trabajadores y a la mejora de los procesos dentro de la empresa, sino que también servirá como un modelo de buenas prácticas que otras organizaciones del sector pueden adoptar para enfrentar desafíos similares.

Planteamiento del Problema

En el área de mantenimiento de ATS (Base Funza), la bodega destinada al almacenamiento de equipos y herramientas necesarios para la inspección y mantenimiento de tubulares carece de un sistema eficiente de organización y gestión de materiales. Esta situación genera múltiples inconvenientes que impactan directamente en la operatividad de la empresa y en el cumplimiento de los tiempos establecidos para las tareas asignadas. Uno de los problemas más recurrentes es la dificultad para localizar equipos específicos, como yugos, calibradores, coronas, galgas, gausímetros y lámparas de luz ultravioleta, entre otros.

Esta falta de control adecuado retrasa significativamente las labores diarias, ya que los empleados pierden tiempo valioso buscando herramientas y materiales. Además, la ausencia de diferenciación clara entre los distintos tipos de cada equipo, como los diversos yugos y calibradores, agrava aún más la situación, al provocar confusiones y demoras adicionales en la ejecución de las actividades asignadas. Como resultado, estos retrasos incrementan los tiempos improductivos (NPT), afectando directamente la productividad general y la capacidad de respuesta de la empresa frente a sus compromisos.

Por otro lado, la falta de una organización estructurada en la bodega no solo afecta los tiempos de trabajo, sino que también ha derivado en un uso inadecuado y en el deterioro prematuro de algunos equipos. La ausencia de controles efectivos para el almacenamiento y el mantenimiento periódico de las herramientas provoca daños innecesarios, que podrían evitarse con una gestión más rigurosa. Esta situación genera costos adicionales para la empresa, ya que es necesario reemplazar equipos averiados o realizar reparaciones no planificadas, lo que impacta el presupuesto destinado a mantenimiento y reduce los márgenes de rentabilidad.

Además, el desorden generalizado en la bodega no solo afecta la eficiencia operativa,

sino que también incrementa significativamente los riesgos de seguridad laboral. La disposición incorrecta y desordenada de herramientas y equipos crea obstáculos y genera situaciones peligrosas que exponen al personal a posibles accidentes. Estos riesgos van desde tropiezos y caídas hasta el manejo inapropiado de equipos pesados o dañados, lo que compromete la integridad física de los trabajadores y genera un ambiente de trabajo inseguro y poco propicio para el desarrollo de las tareas.

Pregunta de Investigación

¿Cómo se puede mejorar la organización y eficiencia del área de mantenimiento de la empresa ATS (Base Funza)?

Objetivos

Objetivo General

Elaborar una propuesta de mejoramiento en la organización y eficiencia del área de mantenimiento de la empresa ATS (Base Funza) a través de la implementación de la metodología 5S.

Objetivos Específicos

Realizar el diagnóstico de la situación actual de la organización y manejo de los equipos y herramientas en la bodega del área de mantenimiento de ATS (Base Funza).

Identificar y priorizar los aspectos a mejorar en la organización y manejo de los equipos y herramientas en la bodega del área de mantenimiento de ATS (Base Funza).

Elaborar una propuesta de mejora de los aspectos identificados mediante la metodología 5S.

Implementar el plan de acción propuesto con base en la metodología 5S en el área de mantenimiento, asegurando la participación activa del personal y su adecuada formación.

Realizar una evaluación comparativa de la situación del área de mantenimiento antes y después de la implementación de la metodología 5S, midiendo el impacto en la organización y en la mejora de la eficiencia operativa.

Justificación

A nivel regional y nacional, la industria del petróleo y gas desempeña un papel fundamental en la economía, siendo un motor clave de desarrollo y generación de empleo. La eficiencia en sus operaciones es vital para garantizar la competitividad y la sostenibilidad del sector, especialmente en un entorno altamente exigente como el actual. En Colombia, este sector enfrenta desafíos importantes relacionados con la seguridad laboral y la productividad, los cuales impactan directamente en la rentabilidad y continuidad de las operaciones. Estos desafíos subrayan la importancia de implementar prácticas que reduzcan los tiempos improductivos (NPT), maximicen el uso de los recursos y fortalezcan la cultura de la seguridad dentro de las organizaciones.

En este sentido, la metodología 5S se presenta como una herramienta efectiva que permite crear un ambiente de trabajo ordenado, limpio y eficiente. Al aplicar sus principios, no solo se optimiza el espacio de trabajo, sino que también se contribuye a la disminución de la tasa de accidentes laborales, un problema crítico en industrias de alto riesgo como la del petróleo y gas (Coloma, 2020). La falta de organización y de prácticas estandarizadas en el manejo de equipos y herramientas puede generar pérdidas significativas, tanto en tiempo como en costos, lo que impacta la productividad global de las operaciones y, en última instancia, la competitividad de las empresas del sector.

Desde una perspectiva global, la implementación de metodologías de gestión de calidad, como las 5S, ha sido reconocida como una tendencia clave en la búsqueda de la sostenibilidad y la mejora continua de las organizaciones. En un mundo en el que la eficiencia operativa, la responsabilidad social y la sostenibilidad son valores cada vez más apreciados, las empresas que adoptan estas prácticas logran diferenciarse y posicionarse como referentes dentro de la

industria. Estas metodologías no solo garantizan un uso más eficiente de los recursos, sino que también permiten alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos por organismos internacionales, fortaleciendo su compromiso con el entorno social y ambiental en el que operan (Jamanca, 2019).

En este contexto, la implementación de la metodología 5S en el área de mantenimiento de la empresa ATS (Base Funza) constituye un paso estratégico y crucial para abordar problemas significativos que afectan la eficiencia operativa y la seguridad laboral. La falta de un sistema estructurado de organización y control de los equipos y herramientas genera retrasos en las tareas, tiempos improductivos y mayores riesgos de accidentes, lo que repercute directamente en la productividad y en los costos operativos. La optimización de recursos, la correcta disposición de materiales y la reducción de costos asociados a la gestión ineficiente de los inventarios son prioridades tanto a nivel local como global, lo que convierte a la metodología 5S en una solución práctica y efectiva (Ipanaque, 2019).

La implementación de esta metodología no solo tendrá un impacto interno en la empresa, sino que también generará beneficios a nivel social y regional. La mejora en la organización de la bodega de mantenimiento y la optimización de los procesos pueden favorecer un entorno de trabajo más seguro y eficiente, lo que redundará en una mayor motivación y bienestar de los empleados. Este impacto positivo se extiende a sus familias y comunidades, contribuyendo a un entorno económico y social más estable y próspero. La reducción de accidentes laborales, la mejora en los tiempos de respuesta y el aumento de la productividad pueden convertirse en factores clave para impulsar el desarrollo económico de la región, reforzando la relación entre la empresa y su entorno local.

Por lo tanto, la implementación de la metodología 5S en la bodega de equipos y herramientas del área de mantenimiento de ATS tiene como objetivo establecer un sistema organizado y eficiente que permita mejorar la localización y el uso de los materiales, reducir los tiempos improductivos, minimizar los costos operativos y garantizar la seguridad en el área de trabajo. La metodología 5S, fundamentada en cinco principios esenciales (Seiri – Clasificación, Seiton – Orden, Seiso – Limpieza, Seiketsu – Estandarización y Shitsuke – Disciplina), ha demostrado ser una herramienta clave para transformar los espacios laborales. Su aplicación no solo mejora la eficiencia y la seguridad, sino que también promueve un entorno de trabajo más organizado, colaborativo y productivo, generando un impacto sostenible a largo plazo.

La realización de esta monografía tiene como propósito contribuir al conocimiento en el campo de la gestión de operaciones y la mejora continua, abordando problemáticas reales que afectan a la industria del petróleo y gas. A través de la investigación y la implementación de la metodología 5S, se espera generar resultados que sirvan como referencia tanto académica como profesional, permitiendo a otras empresas enfrentar desafíos similares en la gestión de sus recursos y la organización de sus procesos. La optimización de los espacios de trabajo y la promoción de una cultura de orden y disciplina pueden representar una ventaja competitiva para las organizaciones que buscan adaptarse a las exigencias del mercado actual.

Finalmente, el desarrollo de esta monografía también busca fortalecer la cultura organizacional de ATS, fomentando la participación activa de los empleados en la implementación de las 5S. Al involucrar al personal en este proceso, se promueve el sentido de pertenencia, la motivación y el compromiso, factores clave para alcanzar resultados sostenibles en el tiempo. Un entorno de trabajo ordenado y eficiente no solo incrementa la satisfacción laboral, sino que también favorece un clima organizacional positivo y productivo.

Marco Referencial

La implementación de la metodología 5S ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar la productividad, eficiencia, seguridad y cultura organizacional en diversas industrias. A continuación, se presenta una revisión de varios estudios relevantes que ilustran los beneficios de aplicar esta metodología en diferentes contextos y sectores.

Como prueba de ello, una investigación (Zagaceta & Godoy, 2021) analizó el impacto de la metodología 5S en la empresa Abralit S.A. de Arequipa, específicamente en los departamentos de Almacén de Materia Prima y Control de Calidad. El objetivo principal del estudio fue medir cómo la implementación de las 5S podía influir en la productividad de estas áreas. A través de esta metodología, se lograron transformar los espacios de trabajo en entornos limpios, ordenados y seguros, lo que a su vez generó un aumento significativo en la motivación y el compromiso de los colaboradores.

Este proceso no solo mejoró la eficiencia operativa al facilitar la localización y acceso a los materiales, sino que también favoreció el desarrollo de una cultura organizacional más positiva, donde los empleados se sintieron más valorados y motivados a contribuir al buen funcionamiento de la empresa. El proceso comenzó con la recolección de información mediante inspecciones visuales y encuestas al personal para identificar el nivel de implementación de las 5S en las áreas de trabajo, cuyos resultados permitieron implementar medidas correctivas, asegurando así la continuidad del proceso de mejora.

Por otro lado, (LLasaca, 2019) enfocó su estudio en la implementación de la metodología 5S en el sector pesquero, específicamente en la empresa CFG Investment SAC, en Lima. Este sector, que juega un papel clave en la economía peruana, se enfrenta a desafíos relacionados con la eficiencia en la gestión de recursos y la seguridad laboral. A través de la implementación de

las 5S, se buscaba mejorar el orden, la limpieza y la seguridad en el almacén de la empresa. El estudio subraya cómo la adopción sistemática de las cinco etapas de la metodología (Clasificar, Organizar, Limpiar, Estandarizar y Mantener la Disciplina) permitió a los empleados gestionar los materiales y herramientas de manera más eficiente, optimizando el espacio y los recursos disponibles. Esta mejora en la gestión del almacén no solo facilitó las tareas diarias, sino que también contribuyó a un entorno de trabajo más seguro, reduciendo el riesgo de accidentes laborales y mejorando la productividad general. El éxito de este proceso, según la investigación, depende de la implementación continua y disciplinada de las 5S, donde el esfuerzo y el monitoreo constante son esenciales para mantener los resultados obtenidos.

En el ámbito textil, Heros Callirgos (2021) llevó a cabo una investigación sobre la implementación de las 5S en una pequeña empresa de confección en Lima, con el objetivo de mejorar la productividad mediante la reducción de desperdicios y reprocesos. Este estudio muestra cómo la implementación de la metodología Lean, particularmente las 5S, puede ser clave para eliminar ineficiencias en el proceso de producción, lo que a su vez se traduce en una mejora en la calidad del producto y en la reducción de costos operativos.

La investigación detalla cómo, al mantener el orden en los espacios de trabajo, reducir los desperdicios y mantener los procesos organizados, la empresa logró no solo mejorar la productividad, sino también garantizar la seguridad de los empleados al minimizar el riesgo de accidentes derivados de un ambiente desorganizado. La metodología 5S se presentó como una estrategia integral que no solo reduce los costos y aumenta la eficiencia, sino que también promueve una cultura de mejora continua dentro de las microempresas textiles, lo que tiene un impacto positivo en la competitividad de las pequeñas empresas dentro del sector.

(Agreda, 2021) presentó un estudio sobre la implementación de las 5S en el almacén de la empresa Ingenieros Perú, ubicada en Callao. Este estudio se centró en determinar cómo la aplicación de las 5S podría mejorar la productividad del almacén de la empresa. A través de un diseño preexperimental, el estudio comparó los resultados de productividad antes y después de la implementación de la metodología, utilizando una muestra de pedidos diarios y técnicas de revisión documental y observación.

Los resultados mostraron un aumento significativo en la productividad (28%), eficiencia (16.79%) y eficacia (10.30%) del almacén, lo que validó la hipótesis de que las 5S pueden mejorar de manera sustancial los procesos operativos de gestión de inventarios. Este estudio demuestra que la implementación de la metodología no solo tiene un impacto positivo en la eficiencia operativa, sino que también puede generar una mejora significativa en los indicadores clave de desempeño, lo que a largo plazo se traduce en una mayor rentabilidad para las empresas.

Finalmente, el estudio de (Cárdenas, Dueñas, & Campaña, 2021) examinan los beneficios que obtienen las empresas al adoptar la metodología 5S en diversas industrias. La investigación resalta cómo la correcta implementación de las 5S contribuye no solo a la mejora de la organización del espacio de trabajo, sino también a la reducción de costos operativos y a la mejora de la seguridad laboral. La metodología ha demostrado ser una herramienta eficaz para prevenir accidentes laborales, mejorar la calidad del trabajo y mantener el entorno de trabajo dentro de los estándares requeridos por las normativas internacionales.

Además, el estudio destaca que la aplicación continua de las 5S permite a las empresas aumentar su productividad y competitividad, lo que les otorga una ventaja en el mercado global. La investigación concluye que la adopción de las 5S no solo mejora los procesos internos de las

empresas, sino que también contribuye al cumplimiento de los objetivos organizacionales de mejora continua y rentabilidad.

En conjunto, estos estudios subrayan la importancia de la metodología 5S como una herramienta eficaz para mejorar la productividad, la seguridad y la eficiencia en diferentes sectores industriales. La implementación de las 5S no solo optimiza los procesos operativos, sino que también fomenta una cultura organizacional de mejora continua, convirtiéndola en una estrategia clave para las empresas que buscan mejorar su competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

Marco Teórico

En la sección de revisión bibliográfica, se realiza una búsqueda exhaustiva de artículos académicos sobre metodologías cuantitativas y mixtas en inglés y español, con el objetivo de obtener información relevante sobre la primera variable estudiada y su importancia en el contexto empresarial. Posteriormente, se analiza y sintetiza la información obtenida, lo que permite una comprensión profunda de la variable en cuestión. A partir de este análisis, se construye una base teórica sólida que fundamenta el desarrollo de los antecedentes de la investigación, permitiendo establecer la relevancia de la variable en el ámbito empresarial y comprendiendo su impacto y relación con otros aspectos clave dentro del estudio (Díaz, 2024).

Origen de las 5S

La metodología de las 5S tiene su origen en Japón, específicamente en la Toyota Motor Company durante los años 60. Su propósito principal es organizar los espacios de trabajo para que sean funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. Esta metodología surge como parte de los esfuerzos de mejora continua dentro del sistema de producción de Toyota, con el objetivo de maximizar la eficiencia, reducir desperdicios y mejorar la calidad en los procesos. El concepto central de las 5S es que, para alcanzar la calidad en los procesos de manufactura, es esencial contar con un ambiente ordenado, limpio y disciplinado.

En muchos lugares de trabajo, es común encontrar herramientas, documentos, equipos y otros elementos desordenados o mezclados con basura y objetos innecesarios, lo que obstaculiza la eficiencia y aumenta los riesgos. La implementación de las 5S resuelve estos problemas al enfocarse en la organización del espacio y en la mejora de la disciplina laboral.

Metodología de las 5S

Las 5S surgen en Japón en la década de 1960 como parte de los esfuerzos de mejora continua en la manufactura. Aunque no se atribuye a un solo autor, varias figuras clave del ámbito empresarial y de la gestión de calidad juegan un papel fundamental en su desarrollo. Entre ellas, destacan Aichi Ohno, Hiroyuki Hirano y Kaoru Ishikawa, quienes, desde diferentes enfoques, contribuyen a la difusión de los principios que dan forma a la metodología de las 5S.

Aichi Ohno, conocido como el padre del Sistema de Producción Toyota, es clave en la implementación de prácticas de mejora continua dentro de Toyota durante la década de 1950. Aunque no se le atribuye la creación directa de las 5S, su enfoque en la eliminación de desperdicios y la optimización de la eficiencia operativa proporciona la base para la adopción de principios similares, como los de las 5S, en muchas otras organizaciones.

Hiroyuki Hirano, autor japonés y experto en gestión de calidad, desempeña un papel crucial en la popularización de las 5S a nivel internacional. En su libro *5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation*, Hirano detalla los principios fundamentales de las 5S y su aplicación en el entorno laboral, contribuyendo significativamente a su implementación en empresas fuera de Japón.

Kaoru Ishikawa, conocido por su trabajo en gestión de calidad total, también promueve las 5S como un componente integral de su enfoque holístico para mejorar la eficiencia y la calidad en las organizaciones. Aunque es más famoso por su desarrollo del diagrama de causa y efecto, Ishikawa apoya la adopción de prácticas como las 5S para mejorar los entornos de trabajo y la productividad.

El programa 5S no solo se centra en la mejora física del entorno laboral, sino que también promueve una cultura de autorresponsabilidad y eficiencia entre los trabajadores. Al fomentar la disciplina personal y un estilo de vida organizado, los empleados se ven motivados a mantener un ambiente de trabajo más eficiente, lo que a su vez mejora la productividad general. La implementación de las 5S en el lugar de trabajo tiene un impacto positivo no solo en el entorno físico, sino también en la actitud y la eficiencia de los trabajadores.

Definición de las 5S

(Salazar, Castillon, & Cardenas, 2022) definen la metodología de las 5S como un enfoque para organizar los espacios de trabajo con el fin de mejorar la calidad y la eficiencia. Estas cinco prácticas se originan en Japón y se centran en mantener los lugares de trabajo limpios, ordenados y seguros, involucrando a todos los colaboradores en el proceso. La premisa básica es que el orden y la limpieza son esenciales para alcanzar altos estándares de calidad en cualquier actividad laboral o en la vida cotidiana, evitando desperdicios y problemas derivados del desorden y la acumulación de objetos innecesarios.

Primera S: Clasificación (Seiri)

La primera de las 5S, Clasificación (Seiri), consiste en eliminar o clasificar los elementos innecesarios del área de trabajo. Esta fase implica la separación de los materiales que ya no son requeridos para las actividades laborales diarias, liberando espacio y facilitando el acceso a los objetos esenciales. Como explica (Velasco & Acosta, 2021), Seiri se enfoca en categorizar cada objeto como necesario o innecesario, con el objetivo de desechar lo que no aporta valor y mejorar la eficiencia en el trabajo.

Segunda S: Organización (Seiton)

La segunda S, Organización (Seiton), se basa en el principio de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar (Bautista, 2022). Su objetivo principal es reducir el tiempo que se dedica a buscar herramientas, materiales o documentos. Después de eliminar lo innecesario en la fase de clasificación, esta etapa busca organizar los elementos restantes de manera lógica y eficiente. Se debe asignar un lugar adecuado a cada objeto según su utilidad y frecuencia de uso, optimizando el espacio disponible y mejorando la productividad.

Tercera S: Limpieza (Seiso)

La tercera S, Limpieza (Seiso), implica mantener el entorno de trabajo libre de suciedad, polvo y otros elementos que puedan generar un ambiente insalubre o peligroso. Según (Dueñas, Saez, & Campaña, 2022), esta fase es crucial para prevenir accidentes laborales y promover un entorno laboral fluido y eficiente. La limpieza debe ser responsabilidad de los propios trabajadores, lo que fomenta su participación y compromiso con el mantenimiento del espacio de trabajo. Establecer roles y horarios de limpieza específicos es clave para asegurar la continuidad de esta práctica.

Cuarta S: Estandarización (Seiketsu)

La cuarta S, Estandarización (Seiketsu), se enfoca en mantener los estándares de clasificación, organización y limpieza. Según (Cárdenas, Dueñas, & Campaña, 2021), esta fase busca integrar las prácticas de las primeras tres S en las actividades diarias mediante la creación de guías, procedimientos y normas que aseguren la continuidad del orden establecido. Establecer estos estándares es fundamental para garantizar que las mejoras no sean efímeras y se mantengan a largo plazo.

Quinta S: Disciplina (Shitsuke)

La última S, Disciplina (Shitsuke), es esencial para asegurar que las prácticas de las 5S se mantengan de forma continua. Como menciona Renny Ottolina, "Lo difícil no es llegar, sino mantenerse". Esta fase promueve el desarrollo de hábitos y la autoconciencia en los trabajadores, contribuyendo a cultivar una cultura organizacional que valore la disciplina y la mejora continua. En el contexto educativo, (Yáñez, 2023) identifican tres funciones clave asociadas a la disciplina: la creación de estructuras organizativas, el establecimiento de normativas para el desarrollo del aprendizaje y la formación de valores éticos. Estos principios no solo se aplican al entorno laboral, sino que también son fundamentales en el ámbito personal y educativo.

Organización y Orden en el Lugar de Trabajo

La organización y el orden en el lugar de trabajo influyen directamente en la eficiencia operativa y la productividad. Según el estudio de (Olvera & Cujilán, 2022), aplicar prácticas de organización y orden ayuda a reducir los tiempos de búsqueda y minimizar las pérdidas de tiempo improductivas. Designar áreas específicas y establecer sistemas de almacenamiento adecuados facilita una mejor gestión de herramientas, equipos y materiales, optimizando el uso del espacio y asegurando que los recursos estén disponibles cuando se necesiten, lo que contribuye a una mayor eficiencia en las actividades diarias.

Limpieza y Mantenimiento

Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo es esencial para crear un ambiente seguro y productivo. Adoptar prácticas de limpieza adecuadas no solo ayuda a prevenir accidentes, sino que también disminuye el riesgo de lesiones. Un informe de la OIT (2017) sobre seguridad y salud laboral subraya que la limpieza y el orden en el entorno de trabajo influyen directamente en la reducción de accidentes laborales. Además, un ambiente limpio favorece la

moral de los empleados, contribuyendo a su bienestar y a un ambiente laboral más agradable y saludable.

Cultura de Mejora Continua

La implementación de la metodología 5S no se limita a crear un orden y limpieza iniciales, sino que busca cultivar una cultura de mejora continua. Esto requiere la implicación activa de los empleados, promoviendo la disciplina y la responsabilidad. Según (Jímenez & Carrera, 2023), la metodología 5S resalta la importancia del compromiso y la participación de los empleados en la identificación y resolución de problemas, lo que favorece una cultura organizacional enfocada en la mejora continua. Al involucrar a los empleados en estos procesos, se mejora la calidad y la eficiencia de las operaciones, creando un entorno de trabajo más dinámico y adaptable.

Capacitación y Concientización

La capacitación y la concientización son fundamentales para garantizar la correcta implementación de la metodología 5S. Es esencial que los empleados comprendan los beneficios de esta metodología y reciban la formación adecuada sobre las técnicas y prácticas asociadas. La capacitación debe abarcar aspectos como el uso correcto de herramientas y equipos de limpieza, la identificación de áreas de riesgo y la promoción de la disciplina y la responsabilidad. Al proporcionar la formación adecuada, las empresas aseguran una implementación efectiva de las 5S y un compromiso constante por parte de todos los miembros del equipo.

Cambio de Mentalidad

Según (Bautista, 2022), el enfoque de las 5S va más allá de simples mejoras operativas; se trata de una transformación cultural en la que cada empleado comprende y participa activamente en la optimización de procesos, la reducción de desperdicios y la creación de valor

para el cliente. Esta filosofía no solo se aplica en la industria manufacturera, sino que también puede adaptarse a diversos sectores y contextos organizativos, logrando resultados sostenibles y competitivos a largo plazo. El cambio de mentalidad que impulsa Ohno promueve la importancia de la participación activa de todos los miembros de la organización en la mejora continua, contribuyendo a un entorno empresarial más eficiente y con mayor capacidad de respuesta ante los desafíos del mercado.

Minimización de los Desperdicios

Al adoptar el enfoque de Ohno, las organizaciones buscan optimizar sus operaciones al reducir las ineficiencias, eliminar actividades que no aportan valor y fomentar la mejora continua en todos los aspectos de su funcionamiento. Este enfoque se alinea con el objetivo de alcanzar la excelencia operativa a través de la eliminación de desperdicios, lo que contribuye a la competitividad, la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de las empresas. La filosofía de eliminar desperdicios también implica una gestión más eficaz de los recursos, lo que permite a las organizaciones operar de manera más eficiente, reduciendo costos y mejorando su capacidad para adaptarse a cambios y desafíos del mercado.

La filosofía y los principios desarrollados por Taiichi Ohno (1912-1990), reconocido como el padre del Sistema de Producción Toyota y una figura clave en el desarrollo del Lean Manufacturing, son fundamentales en este proceso. Este concepto busca transformar los procesos empresariales mediante la identificación y eliminación sistemática de desperdicios, con el objetivo de lograr niveles superiores de eficiencia, calidad y competitividad en un entorno empresarial cada vez más exigente y dinámico.

Manufacturing

(Dueñas, Saez, & Campaña, 2022) describen un sistema de trabajo colaborativo donde la cadena de valor se enfoca en ofrecer productos de alta calidad a un costo razonable. La gestión de la fabricación se realiza de manera adecuada, evaluando continuamente los resultados y tomando decisiones orientadas a mejorar y controlar los procesos (Ipanaque, 2019). La manufactura esbelta, también conocida como sistema de manufactura mundial, se distingue por ser un proceso sistemático y continuo que se dedica a identificar y eliminar desperdicios. En este contexto, los desperdicios se entienden como actividades que no aportan valor a los procesos, pero que implican un costo en términos de dinero y esfuerzo (Zagaceta & Godoy, 2021).

La aplicación precisa de las 5S contribuye a una mejor organización y optimización de los procesos, lo que a su vez genera una rentabilidad superior para las organizaciones que implementan estos métodos (Olvera & Cujilán, 2022). Esto se logra al eliminar las ineficiencias y al crear un entorno de trabajo más organizado, lo que mejora la productividad y la calidad de los productos y servicios, reduciendo los costos operativos y mejorando el rendimiento general de la empresa.

Diseño de Procesos

El diseño de procesos es una metodología integral utilizada para planificar, organizar y mejorar las actividades, tareas y flujos de trabajo en una organización. Su principal objetivo es garantizar que los procesos operativos sean eficientes y efectivos, y que logren resultados que cumplan con los estándares de calidad y las expectativas de los clientes, tanto internos como externos.

Componentes del Diseño de Procesos

A continuación, se desglosan los siguientes.

Identificación del Proceso

Determinar qué proceso necesita ser diseñado o mejorado. Esto implica identificar las áreas clave dentro de la organización que requieren atención, basándose en la misión y los objetivos estratégicos de la empresa.

Documentación del Proceso

Registrar detalladamente todas las actividades y tareas involucradas en el proceso. Esto incluye la creación de diagramas de flujo que visualicen la secuencia de actividades, la redacción de procedimientos operativos estándar (POE) e instrucciones de trabajo específicas para cada tarea.

Análisis del Proceso

Evaluar el proceso actual para identificar áreas de mejora. Realizar un análisis de eficiencia y eficacia, identificar cuellos de botella, redundancias, ineficiencias y puntos críticos que afecten la calidad o el tiempo de entrega.

Diseño y Rediseño del Proceso

Crear o modificar el diseño del proceso para optimizar su rendimiento. Definir claramente cada etapa del proceso, asignar responsabilidades, establecer métricas de desempeño y determinar los recursos necesarios (humanos, tecnológicos y materiales).

Implementación del Proceso

La implementación del proceso implica poner en práctica el nuevo diseño dentro de la organización. Esto incluye comunicar y capacitar a los empleados sobre los cambios, asegurando que todos comprendan claramente sus roles y responsabilidades. Además, se deben proporcionar

los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación de manera efectiva. Esta etapa es crucial para garantizar que el proceso se adopte de manera adecuada, asegurando una transición fluida hacia el nuevo sistema y facilitando su integración en las operaciones diarias.

Monitoreo y Mejora Continua

El monitoreo del desempeño del proceso es fundamental para asegurar que este funcione de manera eficiente y efectiva. Se deben establecer sistemas de monitoreo que permitan recolectar datos sobre el rendimiento, analizar los resultados y aplicar técnicas de mejora continua. Supervisar de manera constante el desempeño ayuda a identificar áreas que requieren ajustes, lo que permite realizar cambios oportunos y asegurar que el proceso esté siempre optimizado. La mejora continua es un principio esencial que fomenta una cultura organizacional orientada a la perfección constante.

Importancia del Diseño de Procesos

El diseño de procesos es esencial para optimizar el uso de los recursos, reducir los tiempos de ciclo y eliminar desperdicios, lo que lleva a una mayor productividad y a la reducción de costos operativos. Un proceso bien diseñado mejora la eficiencia y contribuye a un mejor rendimiento organizacional. Además, asegura que los productos y servicios cumplan con los requisitos y expectativas de los clientes, reduciendo errores y defectos, lo que mejora la satisfacción del cliente y la reputación de la empresa.

También facilita la adaptabilidad de la organización, permitiéndole responder rápidamente a cambios en el entorno del negocio y mantenerse ágil frente a nuevas oportunidades o amenazas. Al mejorar la transparencia y la comunicación interna, el diseño de procesos proporciona una representación clara de las actividades y responsabilidades dentro de la organización, lo que facilita la coordinación entre equipos y la alineación de objetivos.

Finalmente, promueve una cultura de mejora continua, en la que los procesos se revisan y perfeccionan constantemente para alcanzar niveles más altos de desempeño, lo que es crucial para mantener la competitividad y la innovación a largo plazo.

Levantamientos de Procesos

El levantamiento de procesos es una etapa fundamental en la gestión y mejora de los procesos dentro de una organización. Consiste en recopilar y documentar detalladamente todos los aspectos clave de cada actividad que forma parte de la cadena de valor o del proceso industrial. Esta recolección de datos es esencial para realizar un análisis exhaustivo y efectivo de los procesos, lo que permite diseñar o integrar la tecnología necesaria para su mejora continua. A través de este proceso, se obtiene una comprensión clara de cómo se llevan a cabo las actividades y se identifican oportunidades de mejora, lo que facilita el rediseño de procesos para hacerlos más eficientes y efectivos.

Herramientas para el Diseño y Levantamiento de Procesos

Las herramientas utilizadas en el diseño y levantamiento de procesos son metodologías y técnicas que ayudan a documentar, analizar, mejorar y optimizar los procesos dentro de la organización. Estas herramientas facilitan la comprensión y visualización de cómo se realizan las actividades y flujos de trabajo, lo que permite identificar áreas de mejora y garantizar que los procesos sean eficientes y efectivos. Entre las principales herramientas se encuentran los diagramas de flujo, los mapas de procesos y los procedimientos operativos estándar (POE), los cuales proporcionan una representación clara y detallada de las actividades y permiten tomar decisiones informadas para optimizar los procesos y garantizar su éxito a largo plazo.

Diagrama de Flujo

Un diagrama de flujo, también conocido como flujograma, es una representación gráfica que se utiliza para visualizar la secuencia de actividades dentro de un proceso. Esta herramienta no solo ayuda a comprender cómo se llevan a cabo las tareas, sino que también permite definir claramente los límites del proceso, mostrando su inicio y su final. Al representar de manera clara las etapas y las decisiones involucradas, el diagrama de flujo facilita la comprensión y el análisis de los procesos, ayudando a identificar posibles áreas de mejora y optimización.

El Diagrama de Recorrido

El diagrama de recorrido es una herramienta complementaria al cursograma analítico que ofrece una visualización detallada de la distribución espacial de las actividades en un proceso productivo. Según (Coloma, 2020), esta representación se realiza en dos dimensiones, mostrando el diseño de la planta y destacando los flujos y distancias recorridas por materiales, productos o personas. Al ofrecer una visión clara de cómo se distribuyen las áreas y se desarrollan los movimientos dentro de una planta, el diagrama de recorrido facilita la identificación de oportunidades para mejorar la eficiencia operativa.

Optimización del Layout

El diagrama de recorrido permite evaluar y rediseñar la distribución física de las áreas de trabajo, máquinas y estaciones, buscando una disposición que minimice los desplazamientos innecesarios y mejore la accesibilidad. Al optimizar el layout, se asegura que las actividades se realicen de manera más eficiente y con menores tiempos de desplazamiento, lo que aumenta la productividad.

Reducción de Tiempos

Al observar los recorridos actuales, el diagrama de recorrido ayuda a identificar y eliminar pasos redundantes o encontrar maneras de consolidar movimientos. Esto reduce el tiempo total del proceso, contribuyendo a una mayor eficiencia operativa y reduciendo el costo de los recursos empleados.

Mejora de Flujos

El diagrama de recorrido también facilita el ajuste y la optimización de los flujos de trabajo, materiales e información. Asegura que estos se muevan de manera más eficiente y directa entre las distintas etapas del proceso, lo que mejora la productividad y la coordinación en la organización.

Mapeo de Procesos

El mapeo de procesos (Process Mapping) es una técnica que ayuda a visualizar y comprender todos los pasos involucrados en un proceso. Esta herramienta es útil para analizar en detalle cada actividad, lo que facilita la identificación de ineficiencias y permite tomar decisiones informadas sobre la mejora de los procesos.

Análisis de Causa-Raíz

El análisis de causa-raíz permite identificar las causas fundamentales de los problemas dentro del proceso. Esta herramienta es esencial para abordar los problemas de manera efectiva, ya que permite ir más allá de los síntomas y encontrar soluciones duraderas que eliminen las causas subyacentes.

Six Sigma y Lean Manufacturing

Six Sigma y Lean Manufacturing son metodologías que se centran en reducir la variabilidad y eliminar desperdicios. Ambas buscan optimizar los procesos y mejorar la calidad,

reduciendo defectos y mejorando la eficiencia operativa. Al enfocarse en la eliminación de ineficiencias y variaciones, estas metodologías contribuyen significativamente a la mejora continua y al éxito a largo plazo de las organizaciones.

Incremento de la Seguridad

Una de las ventajas del uso de herramientas como el diagrama de recorrido es que permite planificar mejor los recorridos y la disposición del equipo. Esto puede llevar a la creación de rutas más seguras para los trabajadores, minimizando así los riesgos de accidentes y mejorando las condiciones de trabajo en la empresa.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa-efecto o de espina de pescado, es una herramienta que se utiliza para identificar la causa raíz de los problemas en las organizaciones. Esta herramienta también se aplica de manera proactiva, es decir, de forma preventiva. La metodología se basa en las 5M para identificar las causas: Materia prima, Maquinaria y equipo, Mano de obra, Método y Medio Ambiente (Zagaceta & Godoy, 2021). El diagrama de Ishikawa ayuda a visualizar y organizar las causas de un problema, lo que facilita la identificación de soluciones.

Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una herramienta que se utiliza para analizar problemas y priorizar soluciones. Según (Agreda, 2021), su objetivo es mostrar claramente el impacto de las distintas causas de un problema. El principio de Pareto se interpreta de la siguiente manera: en la mayoría de los casos, el 80% de un problema es causado por el 20% de las causas. De esta manera, el diagrama de Pareto permite identificar las áreas más críticas y enfocar los esfuerzos en resolver los problemas más impactantes para la organización.

Diagrama de Dispersión

El diagrama de dispersión es una herramienta clave para evaluar la calidad del servicio en las empresas. Se centra en la identificación de problemas y permite verificar si una causa produce un efecto, facilitando el análisis de la relación entre las acciones propuestas y el impacto que se espera. Según (Agreda, 2021), este diagrama ayuda a entender cómo diferentes variables se relacionan y cómo los cambios en una pueden afectar los resultados del proceso.

Diagnóstico de Necesidades de la Empresa ATS (Base Funza)

La visita detallada a la empresa ATS (Base Funza) es una actividad esencial para realizar un diagnóstico profundo y completo de las necesidades y desafíos que enfrenta la organización en su proceso de producción. Esta visita tiene como propósito identificar de manera clara y precisa las áreas problemáticas que impactan negativamente la eficiencia, la calidad y la seguridad en las operaciones diarias. Para ello, se utiliza una metodología de recopilación de datos que combina herramientas cualitativas y cuantitativas. A través de entrevistas directas con el personal operativo, se recopilan opiniones, percepciones y sugerencias sobre el estado actual de los procesos. Además, se realizan observaciones directas en las distintas áreas de trabajo para obtener una visión más objetiva y detallada de los flujos de trabajo, las condiciones de las instalaciones y las prácticas actuales.

Uno de los hallazgos más relevantes durante la visita es el desorden generalizado en la organización de herramientas e insumos. Al observar el comportamiento de los empleados, se identifica que, al inicio de cada jornada laboral, los trabajadores destinan una cantidad significativa de tiempo, entre 45 minutos y una hora y media, únicamente para organizar los materiales y herramientas necesarias para comenzar sus tareas. Este tiempo perdido al principio del turno impacta de manera directa en el inicio de las actividades productivas, provocando retrasos considerables que afectan la eficiencia general de la jornada laboral. El desorden general es evidente como lo podemos apreciar en la Figura 1.

Figura 1

Fotografía ilustrativa que evidencia el desorden y el deterioro de las herramientas en la bodega.



Nota. Se observa claramente que todas las herramientas están desordenadas y ubicadas en lugares inapropiados, lo que dificulta su acceso y uso eficiente.

Figura 2

Fotografía que muestra el estado desorganizado y el mal manejo de los materiales en el área de trabajo.



Nota. Se puede observar cómo los objetos están mal ubicados, apilados de manera inestable y a punto de caerse, lo que representa un riesgo para la seguridad y la eficiencia en el trabajo.

Este desorden no solo genera un retraso temporal, sino que perpetúa un ciclo de desorganización a lo largo de las jornadas laborales. Al final de cada turno, debido a la prisa por concluir las actividades, las herramientas y materiales no se organizan adecuadamente, lo que da lugar a una acumulación de caos que debe resolverse al inicio del siguiente turno. Este ciclo continuo de desorden crea un entorno laboral ineficiente y genera estrés adicional entre los empleados.

El desorden también afecta la seguridad en el lugar de trabajo. En un entorno desorganizado, los empleados no siempre encuentran rápidamente las herramientas que necesitan, lo que aumenta el riesgo de accidentes laborales. El tiempo adicional que dedican a buscar equipos o materiales incrementa la posibilidad de que realicen movimientos innecesarios o imprudentes, lo que puede resultar en lesiones. Además, la falta de organización dificulta la identificación de problemas en los equipos o insumos, lo que retrasa la respuesta ante posibles fallas o riesgos. Este desorden constante no solo afecta la productividad, sino que también compromete la salud y seguridad de los empleados, generando un ambiente de trabajo peligroso e ineficiente.

Figura 3

Fotografía que ilustra el desorden presente en la bodega, evidenciando la falta de organización y el almacenamiento inadecuado de los materiales



Nota. Se observa cómo los objetos están en el piso y ubicados en áreas que representan riesgos potenciales de seguridad.

Otro hallazgo crítico es la falta de herramientas en buen estado, lo que representa un problema significativo en las distintas áreas de producción. Al inspeccionar el estado de las herramientas y equipos, se constata que muchos de ellos presentan signos de desgaste o averías, lo que afecta tanto la calidad del trabajo como la duración de las tareas programadas. La falta de herramientas adecuadas y en buen estado obliga a los empleados a buscar alternativas improvisadas o a utilizar equipos defectuosos, lo que incrementa los tiempos muertos y genera un mayor riesgo de cometer errores.

Figura 4

Fotografía que evidencia la falta de herramientas adecuadas y el mal estado de los equipos necesarios para el trabajo.



Nota. La fotografía muestra un área de trabajo desordenada, donde se observa la falta de herramientas adecuadas y equipos en mal estado. Las herramientas están dispersas, algunas dañadas o incompletas, lo que refleja la necesidad urgente de una mejor organización y renovación de los equipos para garantizar la eficiencia y seguridad en el proceso productivo.

Este problema tiene un impacto directo en la eficiencia operativa, ya que las tareas que deberían completarse de manera rápida y eficiente se retrasan debido a la necesidad de reparar o reemplazar herramientas defectuosas. Además, la falta de herramientas adecuadas afecta la calidad de los productos, ya que los empleados no pueden utilizar los equipos correctos para realizar las tareas de manera óptima. La renovación y el mantenimiento adecuado de las herramientas son fundamentales para garantizar que los empleados dispongan de los recursos necesarios para realizar su trabajo de manera eficiente y con altos estándares de calidad.

Figura 5

La fotografía muestra el desorden en el almacenamiento de latas secas y vacías, dificultando su identificación y generando incertidumbre sobre su funcionalidad



Nota. La fotografía evidencia el desorden en el almacenamiento de las latas, muchas de las cuales están secas, vacías y en condiciones difíciles de identificar, lo que dificulta determinar cuáles son funcionales y cuáles no. Este caos en la organización genera incertidumbre y retrasa el trabajo, aumentando el riesgo de utilizar materiales inadecuados en el proceso.

En cuanto a la coordinación de las actividades, otro hallazgo importante es la gestión deficiente de insumos básicos, como reatas y canecas, esenciales para el correcto funcionamiento del proceso de producción. La falta de una planificación adecuada en la provisión de estos insumos genera retrasos en las actividades diarias, afectando negativamente el cumplimiento de los objetivos de producción.

Figura 6

Fotografía que muestra un armario desordenado, con objetos amontonados sin etiquetas ni organización



Nota. Se ilustra el desorden evidente en un armario donde las herramientas y materiales están amontonados sin ningún tipo de clasificación o etiquetado.

Figura 7

Imagen que evidencia cómo los materiales están apilados de forma desordenada en un armario, sin identificación ni orden



Nota. La imagen destaca el desorden presente en un armario donde los materiales y equipos están apilados de manera caótica, sin ningún tipo de orden o sistema de identificación.

La falta de etiquetas o clasificaciones hace que sea imposible saber rápidamente qué materiales están disponibles o cuáles están en mal estado.

La escasez o la falta de disponibilidad de recursos provoca paradas innecesarias en el flujo de trabajo, interrumpiendo la continuidad de las actividades y generando ineficiencias en toda la cadena de producción. Estas deficiencias en la gestión de recursos retrasan las operaciones y afectan la capacidad de la empresa para cumplir con sus plazos y metas de producción, lo que puede tener consecuencias a largo plazo en su competitividad y en la capacidad de entregar productos a tiempo a los clientes.

Además de los problemas relacionados con la gestión de recursos, se identifican importantes deficiencias en la comunicación interna entre los distintos equipos de trabajo. La falta de sistemas de comunicación eficaces, como radios o dispositivos portátiles, dificulta la coordinación entre los equipos, especialmente en situaciones de emergencia o cuando es necesario solicitar repuestos o apoyo técnico. La ausencia de una comunicación fluida genera pérdidas de tiempo considerables, ya que los empleados no logran comunicarse de manera rápida y eficiente para resolver problemas urgentes. Esto afecta tanto la capacidad de respuesta ante imprevistos como la integración entre departamentos, lo que genera confusión y retrasos en la toma de decisiones y en la implementación de soluciones.

La implementación de un sistema de comunicación más eficiente permite a los equipos coordinarse mejor y responder rápidamente a los problemas que surgen durante el día a día, reduciendo los tiempos de inactividad y mejorando la eficiencia operativa. Además, el fortalecimiento de la comunicación interna fomenta la colaboración entre áreas, clave para una respuesta ágil a inconvenientes y para asegurar que todos los equipos estén alineados con los objetivos y procesos de trabajo.

También es urgente mejorar la infraestructura en algunas áreas críticas del proceso de producción. En particular, las zonas donde se realizan tareas fundamentales, como la reparación de maquinaria, carecen de espacios organizados y bien equipados, lo que dificulta el flujo de trabajo y prolonga los tiempos de ejecución de las tareas. La infraestructura actual no está optimizada para garantizar un flujo de trabajo continuo y eficiente, lo que provoca retrasos en la finalización de tareas esenciales y afecta negativamente la productividad general de la empresa. Rediseñar los espacios de trabajo y equiparlos adecuadamente es fundamental para asegurar que las tareas se realicen de manera ágil y eficiente.

Este diagnóstico exhaustivo identifica diversas áreas que requieren atención prioritaria para mejorar la eficiencia operativa y la calidad de los productos de la empresa. Las recomendaciones incluyen la implementación de estrategias de organización más efectivas, como la metodología 5S, que promueve el orden y la limpieza en los espacios de trabajo; la renovación y mantenimiento de las herramientas clave para asegurar su buen estado; el fortalecimiento de la comunicación interna mediante tecnologías de comunicación más efectivas; y la planificación adecuada para garantizar la disponibilidad constante de insumos esenciales.


Asimismo, es fundamental realizar una revisión detallada de la infraestructura de trabajo para optimizar los espacios críticos y garantizar que estén completamente equipados para maximizar la productividad y minimizar los tiempos de espera.

Evaluación de la Calidad y Eficiencia de las Herramientas

Por su parte, el análisis de las herramientas en los formatos de la empresa determina que, en el contexto de la inspección preoperacional de equipos dentro de la empresa ATS (base Funza), es fundamental comprender la situación actual del área de mantenimiento y su relación con la eficiencia y la organización del trabajo.

Figura 8

Formato de inspección preoperacional de equipos.


 INSPECCION PRE-OPERACIONAL DE EQUIPOS		CODIGO: SIG-FR034																							
		VERSION: 11																							
BASE/LOCACION/POZO		Base Funza																							
<p>* Escribir el Cod. Mtro glo Serial del equipo revisado con el fin de poder llevar un control sobre las inspecciones de cada equipo.</p> <p>* Marcar con una X teniendo en cuenta los criterios descriptos, cuando marque (B) Bueno, Porque el equipo está en condiciones óptimas para su operación y uso, si marca (R) Regular, es porque usted considera que el equipo se encuentra defectuoso, funciona pero genera riesgo para su seguridad y si marca (M) Malo, es porque usted evidencia que el equipo no funciona o genera un riesgo latente para su seguridad si lo usa.</p> <p>* Conexiones eléctricas: Cable no debe tener daños en el aislante, ni fracturas, tampoco debe tener cinta aislante tapando los daños del mismo y para la clavija no debe estar desajustadas, ni con cables desconectados o expuestos, no anular la conexión de tierra (si la tiene)</p>																									
Equipo	Partes	SEMANA : AAAA-MM-DD AL AAAA-MM-DD																							
		DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			DIA 6			DIA 7					
		Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo					
		B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M
Pulidora Cod. Mtro y/o Serial Puly - 070	Estado general cuerpo y carcasa (ruptura, fisuras, etc.)	X																							
	Estado del mango	X																							
	Estado del mango auxiliar	X																							
	Botón de encendido	X																							
	Botón de bloqueo del husillo	X																							
	Cable alimentación y clavija	X																							
	Guarda de seguridad	X																							
	Realizo limpieza inicial	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			
	Realizo limpieza final	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			
	OPERATIVO (Si o No)	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			
Pulidora Cod. Mtro y/o Serial Puly - 029	Estado general cuerpo y carcasa (ruptura, fisuras, etc.)	X																							
	Estado del mango	X																							
	Estado del mango auxiliar	X																							
	Botón de encendido	X																							
	Botón de bloqueo del husillo	X																							
	Cable alimentación y clavija	X																							
	Guarda de seguridad	X																							
	Realizo limpieza inicial	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			
	Realizo limpieza final	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			
	OPERATIVO (Si o No)	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			
Pulidora Cod. Mtro y/o Serial Puly - 039	Estado general cuerpo y carcasa (ruptura, fisuras, etc.)	X																							
	Estado del mango	X																							
	Estado del mango auxiliar	X																							
	Botón de encendido	X																							
	Botón de bloqueo del husillo	X																							
	Cable alimentación y clavija	X																							
	Guarda de seguridad	X																							
	Realizo limpieza inicial	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			
	Realizo limpieza final	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			
	OPERATIVO (Si o No)	SI	X	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No		SI	No			

Nota. La imagen muestra una hoja de inspección preoperacional de equipos, utilizada para evaluar el estado físico y funcional de herramientas antes de su uso, asegurando su operatividad y seguridad mediante un formato detallado de verificación.

Las inspecciones preoperacionales, como se evidencia en los registros analizados, constituyen una herramienta esencial para garantizar que los equipos estén en condiciones óptimas antes de iniciar sus operaciones. Estas verificaciones, aunque parecen estar bien estructuradas, presentan diversas oportunidades de mejora cuando se analizan con un enfoque crítico, especialmente en lo relacionado con la organización y el seguimiento efectivo de los problemas detectados.

Figura 9

Formato de inspección preoperacional de equipos


 INSPECCION PRE-OPERACIONAL DE EQUIPOS		CODIGO: SIG-FR034 VERSION: 11 VIGENTE: 2024-07-18																										
BASE/LOCACION/POZO		Base Funza																										
*Escribir el Cod. Mto y/o Serial del equipo revisado con el fin de poder llevar un control sobre las inspecciones de cada equipo. *Marcar con una X teniendo en cuenta los criterios descriptos, cuando marque (B) Bueno; Porque el equipo está en condiciones óptimas para su operación y uso, si marca (R) Regular; es porque usted considera que el equipo se encuentra defectuoso, funciona pero genera riesgo para su seguridad y si marca (M) Malo; es porque usted evidencia que el equipo no funciona o genera un riesgo latente para su seguridad si lo usa. * Conexiones eléctricas: Cable no debe tener daños en el aislante, ni fracturas, tampoco debe tener cinta aislante tapando los daños del mismo y para la clavija no debe estar desajustada, ni con cables desconectados o expuestos, no anular la conexión de tierra (si la tiene)																												
Equipo	Partes	SEMANA : AAAA-MM-DD AL AAAA-MM-DD																										
		DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			DIA 6			DIA 7								
		Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo								
		B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M
Motortool Cod. Mto y/o Serial Mt-Tool-033	Estado general cuerpo y carcasa (ruptura, fisuras, etc.)	X																										
	Estado del mango	X																										
	Botón de encendido / seguridad	X																										
Motortool Cod. Mto y/o Serial Mt-Tool-050	Botón de seguridad	X																										
	Cable alimentación y clavija	X																										
	Pinza y tuerca	X																										
Motortool Cod. Mto y/o Serial Mt-Tool-024	Realizo limpieza inicial	Si X No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___					
	Realizo limpieza final	Si X No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___					
	OPERATIVO (Si o No)	Si X No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___			Si ___ No ___					

Nota. La imagen presenta un formato de inspección preoperacional de equipos, diseñado para verificar y registrar el estado físico y funcional de herramientas, garantizando su buen funcionamiento y condiciones seguras antes de ser utilizadas.

Las inspecciones preoperacionales, como se evidencia en los registros analizados, constituyen un componente esencial para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos antes de iniciar sus operaciones. El formato utilizado incluye evaluaciones orientadas a identificar fallas evidentes, como daños estructurales, fugas de fluidos y problemas en sistemas clave como motores, luces, frenos y transmisiones. Sin embargo, el análisis revela carencias significativas, como la ausencia de un seguimiento sistemático de las acciones correctivas derivadas de las fallas detectadas. Esta falta de continuidad en el proceso genera que las irregularidades persistan, impactando negativamente la productividad y aumentando los tiempos de inactividad.

Figura 10

Formato de inspección preoperacional de equipos

 INSPECCION PRE-OPERACIONAL DE EQUIPOS		CODIGO: SIG-FR04 VERSION: 11 INGENTE: 2024-07-10																									
BASE/LOCACION/POZO		Base Funza																									
<p>* Escribir el Cod. Mtro y/o Serial del equipo revisado con el fin de poder llevar un control sobre las inspecciones de cada equipo.</p> <p>* Marcar con una X testado en cuenta los criterios descriptos, cuando marque (B) Bueno; Porque el equipo está en condiciones óptimas para su operación y uso, si marca (R) Regular; es porque usted considera que el equipo se encuentra defectuoso, funciona pero genera riesgo para su seguridad y si marca (M) Malo; es porque usted evidencia que el equipo no funciona o genera un riesgo latente para su seguridad si lo usa.</p> <p>* Conexiones eléctricas: Cable no debe tener daños en el aislante, ni fracturas, tampoco debe tener cinta aislante tapando los daños del mismo y para la clavija no debe estar desajustada, ni con cables desconectados o expuestos, no andar la conexión de tierra (si la tiene)</p>																											
Equipo	Partes	SEMANA : 0000-0000-0000-0000																									
		DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			DIA 6			DIA 7							
		Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo			Estado del equipo							
		B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M		
Soplador Cod. Mtro y/o Serial Soplad-009	Estado general cuerpo y carcasa (ruptura, fisuras, etc.)	X																									
	Estado de boquilla	X																									
	Botón de encendido / seguridad	X																									
Cable alimentación y clavija	X																										
Realizo limpieza inicial	SI	Ne																									
Realizo limpieza final	SI	Ne																									
OPERATIVO (Si o No)		SI	Ne																								
Yugo electromagnético Cod. Mtro y/o Serial Ae-Yk-033	Estado general cuerpo y carcasa (ruptura, fisuras, etc.)	X																									
	Interruptor de gatillo	X																									
	Palas del yugo	X																									
Cable alimentación	X																										
Realizo limpieza inicial	SI	Ne																									
Realizo limpieza final	SI	Ne																									
OPERATIVO (Si o No)		SI	Ne																								
Lampara luz UV-A Cod. Mtro y/o Serial Luz-Ngr-033	Estado general cuerpo y carcasa (ruptura, fisuras, etc.)	X																									
	Botón de encendido	X																									
	Transformador (Si aplica)	X																									
Cable alimentación y clavija	X																										
Bombillo	X																										
Filtro	X																										
Realizo limpieza inicial	SI	Ne																									
Realizo limpieza final	SI	Ne																									
OPERATIVO (Si o No)		SI	Ne																								
Corona Cod. Mtro y/o Serial Cna-033	Estado general cuerpo (carcasa, vulcanizado)	X																									
	Estado manijas	X																									
	Botón de encendido	X																									
Cable alimentación y clavija	X																										
Fusible	X																										
Realizo limpieza inicial	SI	Ne																									
Realizo limpieza final	SI	Ne																									
OPERATIVO (Si o No)		SI	Ne																								
NOTA: Si algún equipo presenta daño generar la necesidad de mantenimiento y entregar al supervisor de labores para ser enviado a mantenimiento																											
Responsable de la revisión:		Juan Bouberto																									
Verificadora HSEOR (opcional)		Lina Garzon																									

Nota. La imagen ilustra un formulario destinado a la revisión preoperacional de equipos, enfocado en comprobar y documentar su estado físico y funcional. Este procedimiento garantiza que las herramientas estén en condiciones óptimas y seguras para su utilización.

Un problema crítico identificado es la acumulación y desorganización de los registros de inspección. Los formatos en papel dificultan la gestión eficiente de la información, limitando el análisis histórico y ralentizando la toma de decisiones. Además, los espacios físicos de mantenimiento no están organizados de manera óptima, lo que genera retrasos adicionales en la búsqueda de herramientas y materiales necesarios para realizar reparaciones. Este desorden también afecta la seguridad, ya que complica la identificación rápida de fallas o riesgos.

Otra deficiencia notable es la falta de estandarización en las inspecciones. Aunque existen listas de verificación, no se han definido lineamientos claros para asegurar uniformidad

en su ejecución. Esto puede llevar a que ciertos problemas pasen desapercibidos, aumentando el riesgo de fallas inesperadas y elevando los costos asociados a reparaciones correctivas.

Frente a este panorama, la implementación de la metodología 5S ofrece una solución estructurada para optimizar la organización y eficiencia del área de mantenimiento. Este enfoque, basado en los principios de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, permite mejorar significativamente los procesos actuales. La clasificación y depuración de registros ayudará a eliminar formularios redundantes, facilitando un sistema de archivo ágil y eficiente. La organización física de los espacios, mediante estanterías etiquetadas, señalización visual y áreas delimitadas, reducirá demoras y mejorará la disponibilidad de herramientas y repuestos.

La limpieza regular, además de crear un entorno más seguro y saludable, permitirá detectar anomalías como fugas de fluidos o desgastes de componentes con mayor facilidad. Por otro lado, la estandarización de los procedimientos de inspección, mediante listas de verificación claras y visuales, garantizará uniformidad en los resultados y facilitará la toma de decisiones preventivas basadas en datos consistentes.

El éxito de esta metodología dependerá del compromiso del personal. Es fundamental desarrollar programas de capacitación para inculcar una cultura de orden y responsabilidad. Auditorías periódicas asegurarán que los avances logrados se mantengan en el tiempo. En conjunto, estas acciones no solo reducirán riesgos operativos y mejorarán la productividad, sino que también prolongarán la vida útil de los equipos y fortalecerán la eficiencia operativa en el área de mantenimiento.

Análisis de Entrevistas Aplicadas al Personal Operativo

En la entrevista realizada, el trabajador expone varios desafíos relacionados con la gestión y el uso de herramientas en su lugar de trabajo. Uno de los problemas más destacados es el largo recorrido que debe realizar para obtener una herramienta, lo que implica una pérdida significativa de tiempo. Este desplazamiento prolongado no solo retrasa la ejecución de las tareas, sino que también genera una carga adicional en el flujo de trabajo, afectando directamente la productividad. Además, el trabajador señala que la dificultad no radica únicamente en el tiempo que toma el desplazamiento, sino también en la organización deficiente de las herramientas en el espacio de trabajo.

Después de ser utilizadas, las herramientas no se limpian ni se guardan en su lugar adecuado, lo que resulta en un entorno desordenado. Este desorden aumenta el riesgo de que las herramientas se dañen o pierdan, afectando su durabilidad y dificultando aún más su localización cuando se necesitan. El mal manejo de las herramientas no solo impacta negativamente en la eficiencia operativa, sino que también genera frustración entre los trabajadores al complicar la realización de sus tareas.

Otra falencia importante que menciona el trabajador está relacionada con el inventario de herramientas, especialmente en el caso de personal nuevo que aún no conoce el nombre ni la función de cada una. Esta falta de familiaridad genera confusión y dificulta el seguimiento adecuado de las herramientas, aumentando la probabilidad de errores, como su pérdida o uso incorrecto.

Como solución, el trabajador sugiere implementar un sistema de codificación de herramientas. Este sistema permitiría identificar cada herramienta de manera rápida y eficiente, facilitando tanto su localización como su seguimiento. La codificación contribuiría a mejorar el

control del inventario, asegurando que cada herramienta sea utilizada correctamente y devuelta a su lugar asignado tras su uso. Además, este sistema sería especialmente útil para capacitar a nuevos trabajadores, ayudándoles a familiarizarse con las herramientas de forma más rápida y efectiva.

Figura 11

Evidencia de entrevista realizada al personal operativo



Nota. Entrevista realizada al personal operativo revela dificultades en la gestión de herramientas, como la ineficiencia en el acceso, falta de organización y mantenimiento, y sugiere implementar un sistema de codificación y registros para mejorar la productividad y el control.

Además, el trabajador propone una solución práctica para mejorar el acceso a las herramientas, sugiriendo que estas sean acercadas lo más posible al punto de trabajo. Esto reduce el tiempo de desplazamiento y, por ende, aumenta la eficiencia en la realización de las tareas. Al minimizar la distancia que se debe recorrer para obtener una herramienta, los trabajadores pueden concentrarse más en la ejecución de sus tareas que en el tiempo perdido en

desplazamientos. Este enfoque tiene un impacto positivo en la productividad general del equipo de trabajo y en la gestión de recursos

Figura 12

Formato de control de asistencia a la entrevista

AMERICAN TUBULAR SERVICES		CONTROL DE ASISTENCIA				CODIGO: SIG-FR013					
						VERSION: 7					
						VIGENTE: 2024-05-14					
CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	REUNIÓN	<input type="checkbox"/>	INCENTIVOS	<input type="checkbox"/>	TALLER	<input type="checkbox"/>	DIVULGACIÓN	<input type="checkbox"/>	LEY 50	<input type="checkbox"/>
FECHA	7/01/2025		HORA	15:00		DURACIÓN	40 Minutos		LUGAR	A.T.S (Base Funza)	
TEMA	Capacitación de manejo, orden y aseo de las herramientas de trabajo										
RESPONSABLE	Jhon Bautista					EXPOSITOR	William Sanchez				
Manifiesto que he recibido y entendido en todo su alcance el tema tratado y me comprometo a cumplir con el procedimiento o contenido objeto de capacitación u otros y las responsabilidades asignadas. En constancia firmo:											
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DOCUMENTO IDENTIDAD	CARGO	EMPRESA	FIRMA	<div style="font-size: 2em; opacity: 0.5; position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); pointer-events: none;">Página 1</div>					
1	Jhon Bautista	10223458165	Inspector Nivel II	A.T.S							
2	Wilfredo Isaac	14890847	Auxiliar de Inspeccion	A.T.S							
3	Sergio Fuentes	1013596344	Auxiliar de Inspeccion	A.T.S							
4											
5											
6											
24											
25											
26											
<small>En cumplimiento con la Ley 1712 de protección de datos personales, se le informa que los datos suministrados serán incorporados a una base de datos cuya finalidad es el registro de su asistencia a la reunión/evento, y las actuaciones que se deriven de dicha gestión, cuyo responsable del tratamiento es ATS - AMERICAN TUBULAR SERVICES y la vigencia será igual al periodo en que se mantenga la finalidad o el periodo de vigencia que señale una causa legal, contractual o jurisprudencial de manera específica. Mediante el registro de sus datos personales a través de este formato usted autoriza a ATS - AMERICAN TUBULAR SERVICES SAS, a tratar los datos con la finalidad descrita arriba. Como Titular se le informa que podrá ejercer sus derechos de acceso y reclamos a través del correo de contacto info@americantubulars.com.co. Así mismo, podrá consultar la Declaración de Tratamiento de la Información Personal en la página web www.americantubulars.com.co.</small>											

Nota. Este documento facilita el seguimiento y organización del proceso, asegurando que se cuente con un registro detallado y ordenado de los participantes.

Por otro lado, el trabajador también destaca la importancia de contar con un registro que permita llevar un control detallado sobre las herramientas utilizadas. Proponer un sistema de registro, como una "regilla", donde se anote qué herramientas se han usado y si han sido limpiadas, es una medida simple pero efectiva para garantizar que se cumplan los protocolos de mantenimiento y cuidado. Este tipo de control no solo ayuda a evitar la pérdida de herramientas,

sino que también contribuye a mantenerlas en condiciones óptimas, lo que a su vez prolonga su vida útil y reduce los costos asociados con su reemplazo o reparación prematura.

Finalmente, el trabajador hace énfasis en la necesidad de implementar un sistema de base de datos que registre de manera detallada las herramientas disponibles, su codificación, su historial de uso y su mantenimiento. Esta base de datos permite gestionar de manera más eficiente las herramientas, proporcionando un seguimiento claro sobre su estado y evitando la falta de inventario o el mal uso de las mismas. Además, el mantenimiento adecuado, basado en el uso y la edad de cada herramienta, es fundamental para prevenir fallas que puedan interrumpir el trabajo.


Desde una perspectiva organizacional, las propuestas del trabajador reflejan una visión clara sobre cómo optimizar los procesos de trabajo y garantizar una mayor eficiencia en el uso de las herramientas. Implementar un sistema de codificación, junto con un registro detallado y la mejora en la organización del espacio de trabajo, es clave para solucionar los problemas que afectan la productividad y el cuidado de los recursos. Además, estas propuestas destacan la importancia de capacitar al personal, especialmente al nuevo, para asegurar que tengan un conocimiento adecuado sobre las herramientas y su gestión.

Identificación y Priorización de Aspectos a Mejorar en la Organización y Manejo de Equipos y Herramientas en la Bodega del Área de Mantenimiento en ATS (Base Funza)

La revisión exhaustiva llevada a cabo a través del formato de inspección preoperacional permitió identificar diversas áreas críticas que afectan significativamente la organización y manejo de equipos y herramientas en la bodega del área de mantenimiento de ATS, ubicada en la base Funza. Este análisis detallado ha puesto en evidencia problemas fundamentales que deben ser abordados con prontitud para garantizar la eficiencia operativa, la seguridad del personal y la sostenibilidad del entorno laboral.

Figura 13

Checklist de condiciones del área de trabajo y manejo de herramientas en la base funza

		Checklist		CÓDIGO: SIG-FR032
				VERSIÓN 10
				VIGENTE 2023-07-25
Observador	Jhon Bautista	Cargo	Inspector Nivel II	
Área o campo	Base Funza (Bodega ATS)	Fecha	7/01/2025	
lista de verificación			Criterios	
			SI	NO
			N/A	
Observaciones				
Condiciones area de trabajo				
1. ¿Bodegas en buen estado de orden y aseo?		X		Presenta desorden
2. ¿El piso se encuentra en condiciones de poder transitar?		X		Propenso a caídas y tropezones
3. ¿El personal mantienen en un lugar adecuado las herramientas ?		X		Herramientas desorganizadas
4. ¿Limpieza adecuada de los equipos?		X		Equipos con grasa y pintura
5. ¿Equipos de medición organizados y limpios?		X		Desorganizados
6. ¿Las herramientas en mal estado tienen un lugar destinado?		X		Están en cualquier lugar
7. ¿Las herramientas en mal estado tienen algún reporte?		X		No fue presentado
8. ¿Se realiza pre operacional de equipos y herramientas?	X			Incompleto
9. ¿Herramientas ubicadas en su lugar y demarcadas?		X		Mal almacenadas y sin demarcación
10. ¿Personal entiende la importancia de mantener su área de trabajo en buenas condiciones?	X			Se puede ver que no lo aplican
11. ¿Químicos demarcados y organizados?		X		Falta de demarcación y orden
12. ¿Comunicación asertiva entre el personal?		X		Falta de capacitación
13. ¿Personal capacitado en manejo y cuidado de las herramientas?		X		Falta capacitación
14. ¿Acopio de material de forma segura?		X		Insumos por todo lugar
14. ¿La base tiene un inventario de quipos y herramientas?		X		No fue presentado

Nota. Esta tabla presenta una lista de verificación utilizada para evaluar el orden, la limpieza, la seguridad y el manejo de herramientas en la bodega del área de mantenimiento en la base Funza (ATS).

Uno de los hallazgos más relevantes es el desorden generalizado en las bodegas, acompañado de una organización inadecuada de las herramientas. Estas no están correctamente almacenadas ni cuentan con una demarcación adecuada que facilite su localización y uso. Este desorden incrementa notablemente el riesgo de accidentes laborales, dificulta los procesos operativos y repercute de manera directa en la productividad. La ausencia de un sistema de almacenamiento eficiente no solo genera pérdidas de tiempo al buscar herramientas, sino que también fomenta un ambiente de trabajo caótico.

Para solucionar esta situación, es indispensable implementar un sistema integral de organización que incluya el etiquetado detallado de herramientas, estanterías adecuadas y espacios designados para cada tipo de equipo. Además, es crucial capacitar al personal en técnicas modernas de almacenamiento y manejo de inventarios. Estas medidas, consideradas de alta prioridad, contribuirán a establecer un orden estructurado y sostenible dentro del área de trabajo.

Otro problema identificado es la falta de un plan sistemático de mantenimiento preventivo para los equipos y herramientas utilizados en las operaciones diarias. En la actualidad, no se llevan a cabo procedimientos regulares para garantizar el correcto funcionamiento de estos elementos esenciales. Como resultado, las herramientas sufren un deterioro acelerado, lo que reduce su vida útil y aumenta el riesgo de fallos inesperados durante actividades críticas de mantenimiento. Esta situación no solo afecta la eficiencia operativa, sino que también implica costos adicionales asociados a reparaciones o reemplazos imprevistos.

Por lo tanto, es imperativo diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo que incluya inspecciones periódicas, registros detallados de las acciones realizadas y un calendario claro de actividades. Este plan debe ser monitoreado de manera continua para

asegurar su cumplimiento y efectividad. Dada la importancia de este aspecto, su implementación debe considerarse como una de las prioridades más altas dentro del proceso de mejora.

En términos de cumplimiento de normas de seguridad, se observó que el área de trabajo carece de una adecuada demarcación y organización física. La ausencia de señalización clara y visible, así como la falta de espacios definidos para cada actividad, genera riesgos operativos significativos que podrían derivar en accidentes graves. Además, esta situación expone a la organización a posibles sanciones por parte de las autoridades reguladoras. Para abordar este problema, se recomienda llevar a cabo una reestructuración completa del espacio físico, incorporando señalización adecuada, rutas de circulación claramente delimitadas y áreas específicas para cada tipo de actividad.

Esta iniciativa debe complementarse con auditorías regulares para garantizar que las condiciones se mantengan óptimas a lo largo del tiempo. Al igual que los puntos anteriores, este aspecto debe recibir atención prioritaria debido a su impacto directo en la seguridad del personal y en el cumplimiento de normativas legales.

Además de los problemas estructurales, se identificó una falta generalizada de capacitación entre el personal que trabaja en el área de mantenimiento. Muchos empleados carecen del conocimiento necesario para manejar equipos y herramientas de manera segura y eficiente, así como para cumplir con las normas de seguridad establecidas. Esta carencia aumenta la probabilidad de errores humanos, uso incorrecto de los equipos y accidentes laborales. Para solucionar esta deficiencia, es necesario diseñar un programa de capacitación continua enfocado en temas clave como el manejo seguro de herramientas, técnicas de mantenimiento preventivo y actualización en normativas de seguridad.

Este programa debe incluir tanto sesiones teóricas como prácticas, y su implementación debe ser monitoreada para evaluar su impacto y efectividad. Aunque este aspecto tiene una prioridad media en comparación con los problemas estructurales, su atención es fundamental para garantizar un entorno laboral más seguro y eficiente.

Otro aspecto crítico identificado es la ausencia de un sistema de gestión de inventarios actualizado. Actualmente, no se cuenta con registros precisos de los equipos y herramientas disponibles, lo que dificulta el control de los recursos y genera demoras en los tiempos de respuesta ante necesidades operativas. Esta falta de control también puede llevar a la pérdida o duplicación innecesaria de recursos. Como solución, se propone implementar un sistema digitalizado de gestión de inventarios que permita registrar de manera automática las entradas y salidas de equipos y herramientas.

Este sistema debe ser accesible para el personal autorizado y debe incluir funciones de alerta para reabastecimientos o mantenimientos pendientes. Aunque este aspecto tiene una prioridad media, su mejora contribuirá significativamente a optimizar la utilización de los recursos disponibles y a mejorar la planificación operativa. Finalmente, se constató que las condiciones de limpieza en el área de trabajo son insuficientes. La acumulación de suciedad y desechos no solo genera un ambiente de trabajo insalubre, sino que también afecta la eficiencia y moral del personal. La falta de limpieza adecuada puede convertirse en un factor desencadenante de problemas de salud entre los trabajadores, además de comprometer la funcionalidad de los equipos y herramientas.

Propuesta de Mejora Basada en la Metodología 5s Para el Área de Mantenimiento, con Participación Activa y Formación del Personal

La propuesta de mejora para el área de mantenimiento basada en la metodología 5S tiene como objetivo fundamental optimizar el entorno de trabajo y los procesos operativos, mejorando la eficiencia, la productividad y la seguridad, a través de un enfoque integral que involucra tanto la reorganización física del espacio como un cambio en la cultura organizacional. La implementación de las 5S no solo busca garantizar un ambiente de trabajo más limpio y organizado, sino también fomentar la participación activa de todo el personal y proporcionarles la formación necesaria para que comprendan y apliquen eficazmente cada uno de los principios de la metodología. Esta transformación es clave para conseguir una mejora continua tanto a nivel individual como colectivo, contribuyendo así al crecimiento y éxito de la organización.

El primer paso para la implementación de las 5S en el área de mantenimiento es realizar un proceso de selección de elementos esenciales, en el cual se lleva a cabo una revisión detallada de todos los equipos, herramientas, repuestos y materiales disponibles en el área de trabajo. Es fundamental que este proceso de clasificación sea exhaustivo, ya que la presencia de herramientas, materiales o equipos innecesarios no solo ocupa espacio valioso, sino que también puede generar confusión y pérdidas de tiempo al momento de realizar tareas de mantenimiento.

Para asegurar que este proceso sea efectivo, es crucial que todo el personal de mantenimiento participe activamente, ya que son ellos quienes tienen el conocimiento directo sobre qué elementos realmente se utilizan y cuáles están obsoletos o fuera de servicio. En este sentido, la formación juega un papel fundamental. El personal debe recibir capacitación sobre cómo clasificar los elementos, estableciendo criterios claros para determinar qué se debe eliminar o mantener en el espacio de trabajo. Esto no solo optimiza los recursos, sino que

también ayuda a reducir el desorden y facilita el acceso a las herramientas que realmente son necesarias para la operación diaria.

Una vez que se han eliminado los elementos innecesarios, el siguiente paso en la metodología 5S es el orden, o Seiton. En el contexto del área de mantenimiento, esto implica organizar meticulosamente el espacio de trabajo, asignando un lugar específico para cada herramienta, repuesto y equipo. Un espacio de trabajo bien organizado no solo mejora la eficiencia al facilitar el acceso rápido a las herramientas y materiales necesarios, sino que también reduce el tiempo perdido en la búsqueda de elementos dispersos, lo cual es común cuando no se tiene una organización adecuada.

La correcta disposición de los objetos también ayuda a mejorar la seguridad, ya que se minimizan los riesgos de accidentes provocados por herramientas o materiales fuera de lugar. Para implementar este paso de manera efectiva, es crucial que se proporcione formación continua sobre los principios de organización y cómo mantener un entorno de trabajo ordenado. La creación de sistemas claros de almacenamiento, etiquetado y distribución de herramientas debe ser parte fundamental de este proceso, asegurando que todos los trabajadores sigan los mismos estándares y normas de organización en su día a día.

El tercer principio de la metodología 5S, la limpieza, es particularmente relevante en el área de mantenimiento, ya que un ambiente de trabajo limpio no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también tiene un impacto directo en la seguridad y el bienestar de los empleados. Mantener los equipos y las herramientas en condiciones óptimas no solo garantiza que el trabajo se realice de manera más eficiente, sino que también reduce el riesgo de fallos mecánicos y accidentes laborales. La limpieza no debe ser vista únicamente como una actividad superficial, sino como una parte integral del proceso de mantenimiento preventivo.

En este sentido, es fundamental que todo el personal reciba formación sobre las mejores prácticas de limpieza y mantenimiento de los equipos, así como sobre la importancia de llevar a cabo estas actividades de manera regular y sistemática. Además, se deben establecer protocolos claros para la limpieza y el mantenimiento de las herramientas, asegurando que todos los empleados sigan procedimientos estandarizados para evitar fallos en los equipos y garantizar que las condiciones de trabajo sean seguras y eficientes.

La estandarización es otro principio esencial en la metodología 5S, y en el área de mantenimiento, su implementación es crucial para asegurar que las mejoras logradas en términos de organización, limpieza y orden se mantengan a lo largo del tiempo. Para lograrlo, es necesario establecer procedimientos claros y consistentes que regulen todas las actividades dentro del área de mantenimiento. Esto incluye la creación de manuales de procedimientos, la implementación de listas de control y la programación de rutinas diarias que los empleados deben seguir.

Los procedimientos estandarizados deben incluir detalles sobre cómo se deben almacenar las herramientas, cómo se debe organizar el espacio de trabajo, la frecuencia de limpieza, y cómo se deben manejar los equipos y repuestos. Es importante que el personal participe en la creación y revisión de estos procedimientos, ya que su involucramiento garantiza un mayor compromiso con las normas establecidas. La formación en estandarización también debe ser continua, asegurando que todos los empleados conozcan y comprendan los procedimientos, y que se realicen auditorías periódicas para verificar que se sigan correctamente.

Finalmente, el principio de la sostenibilidad en la metodología 5S asegura que las mejoras implementadas sean duraderas y se mantengan a largo plazo. Para ello, es fundamental implementar un sistema de seguimiento y control que permita monitorear el cumplimiento de las

5S en el área de mantenimiento. Esto incluye la realización de auditorías periódicas, el establecimiento de indicadores de desempeño y la retroalimentación constante al personal sobre los avances y áreas de mejora. Además, la sostenibilidad también implica mantener un enfoque en la formación continua y en la participación activa de todo el equipo, asegurando que todos se sientan responsables del mantenimiento del orden y la organización en el área de trabajo.

Crear un entorno en el que la mejora continua sea parte de la cultura organizacional no solo beneficia la eficiencia y la seguridad, sino que también fortalece el sentido de pertenencia y el compromiso de los empleados, generando un equipo más cohesionado y motivado. De esta manera, la implementación de las 5S en el área de mantenimiento no solo mejora los procesos operativos, sino que también contribuye al desarrollo personal y profesional de los empleados, creando un ambiente de trabajo más saludable, seguro y productivo.

Implementación del Plan de Acción de la Metodología 5S en el Área de Mantenimiento, con Participación Activa y Formación del Personal

La implementación del plan de acción basado en la metodología 5S en el área de mantenimiento es una estrategia esencial para mejorar la eficiencia operativa, la seguridad y la calidad dentro de la organización. Este proceso no solo se centra en la optimización de los recursos materiales y humanos, sino que también busca establecer una cultura organizacional que fomente la participación activa de todo el personal.

Para lograr un cambio sostenido y significativo, es crucial que los principios de la metodología 5S se integren de manera efectiva en las actividades diarias del área de mantenimiento, siempre con el respaldo de una formación continua y un compromiso claro por parte de todos los empleados. La metodología 5S no es solo una herramienta para la mejora de procesos, sino un enfoque integral que transforma el modo en que los trabajadores interactúan con su entorno y cómo se perciben sus tareas dentro de la organización.

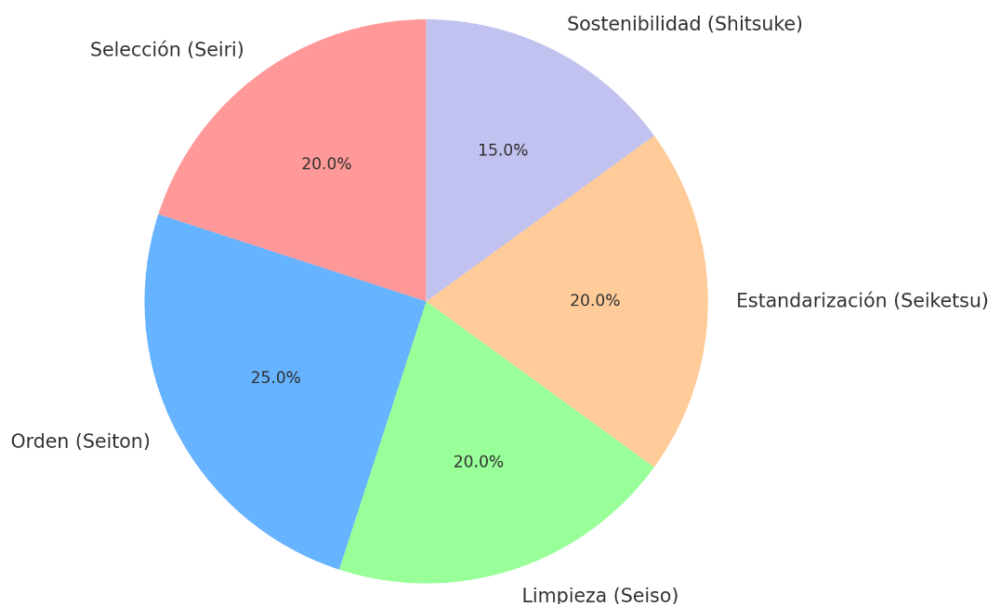
El primer paso para la implementación efectiva de las 5S en el área de mantenimiento es la elaboración de un plan de acción detallado, que no solo contemple las acciones específicas que deben tomarse, sino que también establezca un cronograma claro y defina responsabilidades. Este plan debe ser diseñado de manera participativa, involucrando a los supervisores y trabajadores del área de mantenimiento desde el inicio. Es importante que todos los miembros del equipo comprendan la importancia de la metodología 5S y cómo cada principio contribuirá a un entorno de trabajo más eficiente y seguro.

La participación activa es clave, ya que los empleados son quienes conocen mejor las herramientas, equipos y procesos utilizados en su jornada diaria. Además, este enfoque

participativo les permite sentirse parte integral del proceso de cambio, lo que incrementa su sentido de pertenencia y compromiso con la mejora continua.

Figura 14

Distribución de los principios de la metodología 5s en el área de mantenimiento



Nota. Cada "S" tiene una importancia significativa dentro del proceso de mejora, y este gráfico refleja cómo se distribuye esa relevancia en términos de selección, orden, limpieza, estandarización y sostenibilidad.

La implementación de la metodología 5S en el área de mantenimiento de ATS ha representado un compromiso integral y estratégico con la mejora continua, marcando un antes y un después en la manera de organizar y gestionar este espacio tan crítico dentro de la operación. Este proyecto no solo buscó mejorar las condiciones físicas de trabajo, sino que también tuvo como objetivo fundamental transformar la mentalidad del equipo involucrado, asegurando que las prácticas adoptadas sean sostenibles en el tiempo y estén alineadas con los valores de la organización.

Figura 15*Orden y eficiencia en el área de mantenimiento*

Nota. La imagen muestra un área de mantenimiento perfectamente organizada, con herramientas y equipos etiquetados y almacenados en estanterías ordenadas.

A través de un enfoque estructurado y sistemático, que incluyó la participación activa del personal y su formación constante, se han alcanzado mejoras significativas en términos de orden, limpieza, seguridad y eficiencia operativa. Estas mejoras no solo han optimizado el desempeño diario, sino que también han creado un entorno laboral más seguro, productivo y motivador para todos los involucrados, fomentando una cultura de trabajo colaborativa y respetuosa.

La primera fase del proceso, conocida como Seiri (Clasificación), marcó el inicio del plan de acción. Durante esta etapa, se realizó una evaluación minuciosa de todos los elementos presentes en el área de mantenimiento, desde herramientas y equipos hasta materiales

almacenados. El objetivo principal fue identificar aquellos elementos esenciales para las operaciones diarias y eliminar, reasignar o reubicar los innecesarios, con el fin de reducir el desorden, liberar espacio y minimizar los riesgos de accidentes o de fallos operativos. Para facilitar este proceso, se implementó un sistema de etiquetado visual mediante el uso de papelitos y etiquetas de colores, que permitieron clasificar cada objeto de forma clara y sistemática.

Figura 16

Clasificación visual de herramientas con etiquetas



Nota. El uso de etiquetas visuales en las herramientas facilita su clasificación y localización rápida, mejorando la eficiencia operativa y asegurando un entorno de trabajo organizado y seguro.

Además, el personal fue capacitado para llevar a cabo esta tarea de manera eficiente, asegurando que todos compartieran un entendimiento común sobre los criterios de clasificación. Esta etapa no solo resultó en un espacio de trabajo más organizado y funcional, sino que también contribuyó a un cambio de mentalidad hacia una mayor conciencia sobre la importancia de la organización, la limpieza y el orden como pilares para el éxito operativo.

La segunda fase, conocida como Seiton (Orden), se centró en la disposición lógica y funcional de los materiales previamente clasificados. Cada herramienta, equipo y suministro fue asignado a un lugar específico dentro de la bodega, utilizando señalización, etiquetas y mapas visuales para identificar claramente su ubicación. Se introdujeron paneles de organización, sistemas de almacenamiento como estanterías, contenedores etiquetados y áreas delimitadas para diferentes tipos de herramientas y materiales. Esto no solo optimizó el uso del espacio disponible, sino que también facilitó el acceso rápido y seguro a los recursos necesarios, mejorando así la eficiencia en las tareas diarias.

Figura 17

Identificación rápida y clara de herramientas



Nota. Las etiquetas en las herramientas permiten una identificación clara y rápida, reduciendo el tiempo de búsqueda y contribuyendo a un espacio de trabajo más ordenado y productivo.

La implementación de estas mejoras también ayudó a establecer reglas claras para el retorno de los elementos utilizados a sus lugares designados, lo que fomentó una cultura de disciplina, responsabilidad y respeto por los recursos. Esta reorganización impactó de manera

directa en la productividad del equipo, al reducir el tiempo dedicado a la búsqueda de herramientas y materiales, y mejoró la comunicación interna al proporcionar un sistema visual claro y fácil de seguir.

Figura 18

Organización eficiente a través de etiquetas visuales



Nota. Las etiquetas visuales en las herramientas optimizan el proceso de organización, permitiendo una identificación inmediata y garantizando que cada elemento tenga su lugar específico, lo que mejora la eficiencia y reduce los tiempos de búsqueda.

La tercera etapa, Seiso (Limpieza), abordó la necesidad de mantener un entorno de trabajo limpio y seguro de manera constante. Para ello, se desarrollaron rutinas de limpieza diarias, asignando responsabilidades específicas a cada miembro del equipo y estableciendo procedimientos claros para garantizar la correcta ejecución de las tareas. Estas rutinas incluyeron no solo la eliminación de residuos, sino también el mantenimiento de herramientas y equipos en condiciones óptimas, y la limpieza profunda de superficies, estanterías y áreas de almacenamiento. Además, se proporcionaron kits de limpieza especializados, diseñados para

atender las necesidades particulares del área de mantenimiento, garantizando que todo el equipo tuviera los recursos necesarios para realizar su trabajo de manera efectiva.

Figura 19

Optimización del espacio y tiempo a través de etiquetas visuales



Nota. El uso de etiquetas en las herramientas promueve un ambiente de trabajo más ordenado, permitiendo una localización rápida y precisa de los recursos, lo que incrementa la productividad y minimiza el desorden.

Los procedimientos estandarizados garantizaron que todas las actividades de limpieza se llevaran a cabo de manera consistente y eficiente. Esta etapa no solo mejoró la apariencia general del área de trabajo, sino que también tuvo un impacto positivo en la seguridad, al reducir los riesgos de accidentes laborales derivados de la acumulación de residuos o la falta de mantenimiento. Un espacio limpio y bien organizado también contribuye a la durabilidad de los equipos, reduciendo las probabilidades de fallos y aumentando la vida útil de los activos.

Figura 20

Organización y clasificación eficiente en armarios con papeles y sellos



Nota. El uso de armarios bien organizados con papeles y sellos para clasificar materiales asegura un control preciso y rápido acceso a los recursos, promoviendo un entorno de trabajo más ordenado y eficiente.

La cuarta etapa, Seiketsu (Estandarización), fue crucial para consolidar los logros alcanzados en las etapas anteriores y garantizar que las mejoras fueran sostenibles a largo plazo. En esta fase, se diseñaron guías, diagramas y manuales de procedimientos que describen las mejores prácticas, las reglas de organización y las rutinas de limpieza a seguir. Estos materiales fueron colocados en lugares visibles dentro del área de mantenimiento, sirviendo como recordatorios constantes para el personal. Además, se llevaron a cabo sesiones de formación periódicas, en las que se reforzaron los conceptos fundamentales de las 5S y se brindaron ejemplos prácticos para su aplicación en el día a día.

Este enfoque permitió garantizar que todos los empleados, tanto los más experimentados como los nuevos, comprendieran y aplicaran las normas de manera uniforme y efectiva. La estandarización también facilitó la integración de nuevos trabajadores al ofrecerles un marco claro y estructurado desde el inicio de su incorporación. De esta manera, las buenas prácticas no solo se mantenían, sino que se multiplicaban y se internalizaban en el equipo de trabajo.

Figura 21

Orden y clasificación eficiente en armarios con equipos



Nota. Al organizar los materiales en armarios con equipos de manera ordenada, se facilita una clasificación precisa y un acceso rápido a los recursos, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo el desorden y asegurando que cada artículo esté almacenado de forma adecuada y fácilmente localizable

La etapa final, Shitsuke (Disciplina), se enfocó en fomentar una cultura organizacional que promoviera la mejora continua y la adherencia constante a las prácticas establecidas. Para lograr esto, se implementaron reuniones de seguimiento regulares, en las que se evaluaron los avances del plan, se identificaron nuevas oportunidades de mejora y se ajustaron los

procedimientos según fuera necesario. Estas reuniones también sirvieron como espacios de retroalimentación, permitiendo a los empleados compartir sus ideas, sugerencias y preocupaciones, lo que contribuyó a una mayor integración y cooperación dentro del equipo. Asimismo, se instauró un sistema de reconocimiento y recompensas para aquellos miembros del equipo que demostraron un compromiso sobresaliente con las prácticas de las 5S.

Este sistema incentivó la participación activa, reforzó el sentido de pertenencia y generó un ambiente de trabajo más motivador y proactivo. La disciplina adquirida durante esta etapa aseguró que las mejoras alcanzadas no fueran temporales, sino que se convirtieran en parte integral de la rutina laboral, haciendo que la metodología 5S formara parte de la cultura organizacional de manera permanente.

Un elemento clave en el éxito de este proyecto fue la participación activa y la formación continua del personal. Desde el inicio, se involucró a todos los empleados en las actividades de diagnóstico, planificación y ejecución, fomentando un sentido de propiedad y responsabilidad sobre los cambios implementados. Las sesiones de formación se diseñaron para ser prácticas e interactivas, utilizando ejemplos reales y ejercicios aplicados que garantizaron un aprendizaje efectivo y adaptado a las necesidades del equipo. Este enfoque no solo mejoró las habilidades operativas del equipo, sino que también fortaleció la cohesión, la comunicación y el trabajo en equipo. La capacitación constante fue fundamental para mantener el impulso del proyecto y para asegurar que todos los empleados estuvieran alineados con los objetivos organizacionales, reforzando el compromiso con la mejora continua.

La implementación del plan de acción basado en la metodología 5S ha transformado significativamente el área de mantenimiento de ATS, logrando mejoras sustanciales en términos de orden, limpieza, seguridad, eficiencia y, lo más importante, en la cultura organizacional. Las

prácticas adoptadas han creado un entorno laboral más funcional, agradable y profesional, lo que ha favorecido tanto la productividad como el bienestar del equipo. La participación activa del personal y su formación constante han sido elementos esenciales para garantizar la sostenibilidad de estas mejoras, convirtiendo las 5S en un pilar fundamental de la cultura organizacional. Este proyecto no solo ha optimizado las operaciones actuales, sino que también ha sentado las bases para enfrentar con éxito los desafíos futuros. Con una metodología sólida y un equipo comprometido, ATS está mejor preparada que nunca para continuar su camino hacia la excelencia operativa, demostrando que la mejora continua es una inversión estratégica que fortalece la competitividad y el éxito a largo plazo.

Análisis Comparativo del Área de Mantenimiento antes y después de Implementar la Metodología 5S: Impacto en la Organización y Eficiencia Operativa

El análisis comparativo del área de mantenimiento antes y después de implementar la metodología 5S permite observar una transformación profunda en las operaciones, la organización del espacio y la cultura laboral de la empresa. La metodología 5S, que se fundamenta en los principios de Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina, va mucho más allá de ser una técnica de organización; se trata de una filosofía integral que impacta de manera transversal todos los aspectos del trabajo. Su implementación permite crear un entorno más eficiente, seguro y organizado, lo que genera beneficios significativos tanto para la productividad como para el bienestar de los empleados y, en última instancia, para el desempeño general de la organización.

En el estado inicial, antes de implementar 5S, el área de mantenimiento suele caracterizarse por un desorden generalizado que afecta negativamente el desempeño de las operaciones. Este desorden se manifiesta en la dispersión y acumulación de herramientas, materiales y equipos en espacios poco adecuados o saturados. Los operarios, al no contar con un sistema claro para organizar los recursos, enfrentan constantes demoras al buscar lo que necesitan para llevar a cabo sus tareas. Esta situación no solo retrasa las actividades de mantenimiento, sino que también provoca frustración y estrés entre los trabajadores, quienes deben lidiar con un entorno caótico que dificulta el flujo de trabajo.

A menudo, en este escenario inicial, los recursos almacenados no están sujetos a criterios de clasificación adecuados. Se acumulan herramientas en mal estado o piezas obsoletas que ocupan espacio valioso y complican el acceso a los elementos realmente necesarios. Este hábito de guardar todo “por si acaso” no solo afecta la operatividad diaria, sino que también incrementa

los costos operativos, ya que se hace difícil mantener un control adecuado del inventario. Como resultado, es común que falten repuestos esenciales en momentos críticos o que, por el contrario, se disponga de un exceso de materiales innecesarios que ocupan espacio y recursos sin aportar valor.

La falta de limpieza y mantenimiento preventivo en este entorno inicial también constituye un problema importante. Los residuos acumulados, la suciedad en las áreas de trabajo y el deterioro de las herramientas no solo afectan la estética del lugar, sino que también incrementan los riesgos de fallos técnicos y accidentes laborales. Un área de mantenimiento descuidada puede pasar inadvertida como un factor que afecta la productividad, pero su impacto se refleja en tiempos prolongados para la reparación de equipos, interrupciones frecuentes y una mayor tasa de incidentes de seguridad. Además, este tipo de ambiente desorganizado no fomenta el sentido de pertenencia ni el orgullo de los empleados hacia su espacio de trabajo, lo que afecta indirectamente su motivación y desempeño.

La implementación de la metodología 5S marca un cambio radical en esta situación. El proceso comienza con la Clasificación (Seiri), donde los empleados realizan un análisis minucioso de todos los elementos presentes en el área de mantenimiento. Este paso permite identificar qué recursos son realmente necesarios para las operaciones y cuáles son prescindibles. Los objetos innecesarios son eliminados, lo que libera espacio y reduce la saturación del entorno. Este simple acto de depuración tiene un impacto profundo, ya que ayuda a los empleados a concentrarse en lo que es importante y fomenta una mentalidad más racional y eficiente en la gestión de los recursos.

Tras la clasificación, se introduce el principio de Orden (Seiton), que establece un sistema lógico para organizar los elementos esenciales. Cada herramienta, material y equipo se

ubica en un lugar asignado, fácilmente accesible y, en muchos casos, acompañado de etiquetas o señalización visual para facilitar su localización. Este paso elimina por completo el tiempo perdido buscando recursos y permite a los empleados enfocarse en sus tareas sin interrupciones. Además, el orden facilita la identificación de anomalías o faltantes en el inventario, lo que contribuye a una mejor planificación y control de los recursos.

La Limpieza (Seiso) complementa estos cambios al garantizar que el área de trabajo se mantenga en condiciones óptimas. Este principio no solo implica una limpieza física, sino también una limpieza funcional que elimina factores de riesgo y promueve un entorno laboral seguro. Mantener las superficies, herramientas y equipos limpios permite detectar problemas técnicos, como fugas, desgastes o acumulación de suciedad en componentes críticos, antes de que estos generen fallos mayores. Asimismo, un entorno limpio y ordenado mejora el bienestar de los empleados, quienes trabajan con mayor comodidad y seguridad, lo que se traduce en una reducción de los accidentes laborales.

La Estandarización (Seiketsu) juega un papel clave para asegurar que los avances logrados en las etapas anteriores no sean temporales, sino sostenibles a largo plazo. Este principio introduce normas y procedimientos claros que definen cómo deben mantenerse el orden, la limpieza y la gestión de recursos en el área de mantenimiento. Se crean guías visuales, listas de verificación y cronogramas para tareas rutinarias, lo que asegura que todos los empleados sigan las mismas prácticas y estándares. La estandarización también facilita la capacitación de nuevos integrantes del equipo, ya que las reglas claras y visibles permiten una integración rápida y eficiente.

Finalmente, la Disciplina (Shitsuke) garantiza que los cambios implementados se conviertan en hábitos permanentes. Este principio fomenta una cultura de compromiso y

responsabilidad entre los empleados, quienes adoptan la metodología 5S no como una obligación, sino como una práctica natural de su día a día. A través de capacitaciones continuas, evaluaciones regulares y el reconocimiento de las buenas prácticas, la disciplina se refuerza y se convierte en un motor para la mejora continua. Este enfoque cultural asegura que los beneficios de la metodología 5S no solo se mantengan, sino que también evolucionen con el tiempo.

El impacto de 5S en el área de mantenimiento es notable. La eficiencia operativa mejora de manera significativa, ya que los empleados trabajan en un entorno más funcional donde las herramientas y materiales están siempre disponibles y accesibles. Los costos asociados con el inventario y las reparaciones disminuyen, ya que se optimizan los recursos y se reducen los errores operativos. La seguridad laboral también se fortalece, con un ambiente más limpio y ordenado que minimiza los riesgos de accidentes. Además, los empleados experimentan una mejora en su satisfacción laboral, motivados por un espacio de trabajo más agradable y una mayor sensación de control y eficiencia en sus tareas.

La metodología 5S transforma el área de mantenimiento en un entorno ejemplar de organización, eficiencia y seguridad. Este cambio no solo mejora la productividad, sino que también impulsa una cultura organizacional basada en la excelencia y la mejora continua. Los beneficios de 5S se extienden más allá del área de mantenimiento, impactando positivamente a toda la organización y posicionándola para enfrentar los desafíos de un entorno empresarial competitivo y en constante cambio. Este enfoque demuestra que la verdadera transformación comienza con pequeños cambios en el orden y la disciplina, que se convierten en pilares fundamentales del éxito a largo plazo.

Conclusiones

La implementación de la metodología 5S en el área de mantenimiento de la empresa ATS (Base Funza) constituye una estrategia clave para optimizar la organización, eficiencia y seguridad en el entorno de trabajo. A lo largo del estudio, se ha identificado que la falta de un sistema estructurado de gestión de herramientas, equipos y materiales ha generado problemas significativos en la operatividad del área, ocasionando retrasos en las actividades diarias, disminución en la productividad y aumento en los riesgos laborales. La falta de una adecuada clasificación y almacenamiento de herramientas ha generado pérdidas de tiempo en la búsqueda de materiales esenciales, lo que afecta directamente la eficiencia de las operaciones. Asimismo, la ausencia de un control de inventario eficiente ha incrementado la adquisición innecesaria de equipos y la falta de mantenimiento oportuno, impactando los costos operativos de la empresa.

La metodología 5S, basada en los principios de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, se presenta como una solución efectiva para abordar estas problemáticas. La correcta aplicación de esta metodología permite eliminar los elementos innecesarios, asignar espacios adecuados para el almacenamiento, establecer rutinas de limpieza y garantizar que las prácticas organizativas se mantengan a lo largo del tiempo. Con la clasificación adecuada de herramientas y materiales, el personal de mantenimiento podrá acceder a los recursos necesarios de manera rápida y eficiente, lo que contribuirá a reducir los tiempos improductivos y mejorar la continuidad de las tareas asignadas. La limpieza y el mantenimiento periódico de los equipos garantizarán su óptimo funcionamiento, evitando fallas inesperadas que puedan generar interrupciones en el proceso productivo.

La estandarización de los procesos asegurará que cada empleado comprenda y aplique los procedimientos de manera uniforme, reduciendo errores y facilitando la capacitación de nuevo

personal. La disciplina será un factor determinante para garantizar que los cambios implementados no sean temporales, sino que formen parte de la cultura organizacional de la empresa. La participación activa de los trabajadores en la aplicación de la metodología 5S fortalecerá su sentido de pertenencia y responsabilidad, contribuyendo a mantener el orden y la eficiencia en el área de mantenimiento de manera sostenible.

El impacto de la metodología 5S en ATS se reflejará en una mayor productividad, reducción de costos operativos y mejora en la seguridad laboral. Un entorno de trabajo bien organizado permitirá reducir la probabilidad de accidentes y mejorar la moral de los empleados, quienes trabajarán en un ambiente más seguro y estructurado. La implementación de esta metodología no solo beneficiará al área de mantenimiento, sino que también podrá replicarse en otras áreas de la empresa, estableciendo un modelo de gestión basado en la mejora continua y la eficiencia operativa.

En conclusión, la metodología 5S es una herramienta esencial para transformar el área de mantenimiento en un espacio organizado, eficiente y seguro. Su aplicación contribuirá a reducir los tiempos improductivos, minimizar costos operativos y mejorar la seguridad del personal. Para que esta iniciativa sea exitosa, es fundamental el compromiso de la dirección de la empresa y la capacitación continua del personal, asegurando que las prácticas implementadas se mantengan en el tiempo y se consoliden como parte de la cultura organizacional.

Recomendaciones

Para garantizar la efectividad de la metodología 5S en el área de mantenimiento, es fundamental desarrollar estrategias que permitan su correcta implementación y sostenibilidad en el tiempo. La capacitación del personal es un aspecto clave, ya que garantizará que todos los empleados comprendan la importancia de la metodología y la apliquen de manera efectiva. Se deben realizar sesiones de formación periódicas donde se expliquen los principios de las 5S y se brinden herramientas prácticas para su aplicación en el entorno laboral. La implementación de un sistema de codificación y etiquetado de herramientas permitirá mejorar la identificación y localización de los equipos, reduciendo los tiempos de búsqueda y minimizando las pérdidas.

El desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo será esencial para prolongar la vida útil de los equipos y reducir la necesidad de reparaciones correctivas. La optimización del almacenamiento a través de una reorganización eficiente de la bodega permitirá mejorar el acceso a las herramientas y garantizar su adecuado resguardo. La implementación de un sistema digitalizado de inventario facilitará la gestión de los recursos, asegurando un control preciso sobre la disponibilidad y estado de los equipos. La evaluación periódica del cumplimiento de la metodología 5S será clave para identificar áreas de mejora y garantizar la continuidad del proceso. La realización de auditorías internas permitirá detectar desviaciones y aplicar medidas correctivas a tiempo.

El fomento de una cultura organizacional basada en la disciplina y la mejora continua será un pilar fundamental para asegurar la sostenibilidad de la metodología 5S. Es necesario promover el sentido de responsabilidad entre los empleados y establecer incentivos que reconozcan su compromiso con el orden y la eficiencia. La mejora de la comunicación interna facilitará la coordinación entre los equipos de trabajo, reduciendo los tiempos de respuesta ante

cualquier incidencia en el área de mantenimiento. Es recomendable implementar canales de comunicación efectivos que permitan la rápida transmisión de información y la optimización de los procesos operativos.

La revisión constante de la seguridad en el área de trabajo garantizará que las condiciones sean óptimas para el desempeño de las funciones del personal de mantenimiento. La instalación de señalización adecuada, la delimitación de zonas de trabajo y la provisión de equipos de protección personal contribuirán a reducir los riesgos laborales y a mejorar el bienestar de los empleados. Finalmente, el monitoreo del impacto de la metodología 5S a través de indicadores de desempeño permitirá evaluar su efectividad y realizar ajustes necesarios para optimizar los resultados. La reducción en los tiempos de búsqueda de herramientas, la disminución de incidentes laborales y el aumento en la productividad serán señales de que la metodología está funcionando correctamente.

La implementación de estas estrategias garantizará que la metodología 5S se convierta en un pilar fundamental para la mejora continua en ATS, promoviendo un entorno de trabajo organizado, seguro y eficiente. La clave del éxito radica en el compromiso de todos los involucrados y en la adopción de una mentalidad orientada a la excelencia operativa y la optimización de los recursos.

Referencias Bibliográficas

- Agreda, G. (2021). Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Ingenieros Perú, Callao 2021. Repositorio UCV.
- Bautista. (2022). Implementación de la metodología de las 5s para mejorar la productividad en el taller mecánico de la empresa Kampffer, Arequipa, 2022.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/98155>
- Cárdenas, A., Dueñas, A., & Campaña. (2021). Implementación de la Metodología 5s en las Empresas industriales periodo–2021. Qantu Yachay.
<https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/view/18>
- Coloma, M. (2020). Reporte de Sostenibilidad como Herramienta de Gestión. Cime Ingenieros.
<https://www.proquest.com/openview/4369b42352342839e350cc009a0fd5e0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51922&diss=y>
- Díaz, A. (2024). Implementación de la Metodología 5´S en la Planta de Beneficio de el Bagre-Antioquia de la Empresa Mineros S.A., Como una Forma de Optimizar el Proceso de Extracción Minera A Cielo Abierto. Repositorio UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/64295/iratenciad.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Dueñas, C., Saez, & Campaña. (2022). Implementación de la Metodología 5s en las Empresas industriales periodo–2021.
- Ipanaque, P. (2019). Aplicación del método 5S para mejorar la productividad en el área de instalaciones sanitarias de una empresa de mantenimiento. Lima: Repositorio UCV.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43536>

- Jamanca, R. (2019). Diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001: 2015 aplicando herramientas lean en los procesos comerciales de una organización educativa. Repositorio ESAN.
<https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/116c2096-08ee-4775-bf6f-ff3c8dc4350d/content>
- Jímenez, & Carrera. (2023). Implementación de la metodología de las 5s en Amher aceros y metales SA de CV, Jalapilla, Veracruz. https://www.researchgate.net/profile/Uriel-Morales-Carrera/publication/372462079_Implementacion_de_la_metodologia_de_las_5s_en_Amher_aceros_y_metales_SA_de_CV_Jalapilla_Veracruz/links/64b86445c41fb852dd867ad6/Implementacion-de-la-metodologia-de-las-5s-en-
- LLasaca, L. (2019). Diseño e implementación de la Metodología 5S para mejorar la gestión de almacén de la Empresa CFG Investment SAC, Lima 2018. Repositorio ULA.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAS_bfa693d31d52936467ed3d4f40240734
- Olvera, & Cujilán. (2022). Metodología 5S como herramienta para mejorar la productividad en las empresas.
<https://www.alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/164>
- Salazar, Castillon, & Cardenas. (2022). Metodología 5S: Una revisión bibliográfica y futuras líneas de investigación.
<https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/view/20>
- Velasco, & Acosta. (2021). Propuesta de implementación de la metodología de las 5s Para el almacén de segundas de la empresa VECOL SA.

Yánez. (2023). Metodología 5 S: Una revisión del estado del arte. <http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/download/113/236>

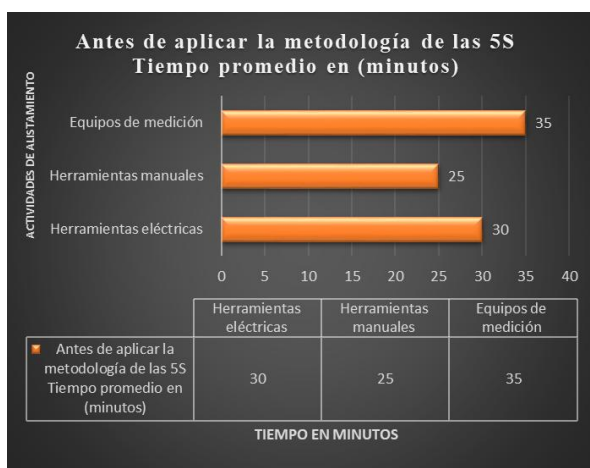
Zagaceta, C. A., & Godoy, U. (2021). Aplicación de la Metodología 5's para mejorar la calidad de servicio del mantenimiento de tanques de la Empresa SOLDESP SAC.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76433>

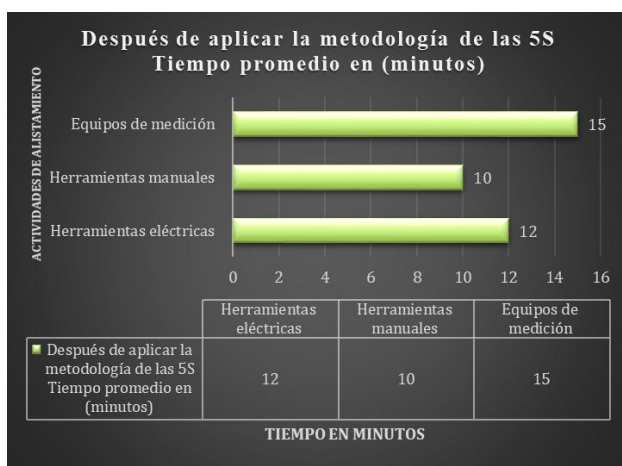
Apéndices

Apéndice A

Reducción de tiempos en la búsqueda de herramientas, antes y después de aplicar la metodología de las 5s



Nota. Se observa gráficamente el tiempo promedio en minutos en alistar los equipos de medición, herramientas manuales y herramientas eléctricas antes de implementar la metodología de las 5S.



Nota. Se observa gráficamente la reducción de tiempo promedio en minutos en el alistamiento de equipos de medición, herramientas manuales y herramientas eléctricas después de implementar la metodología de las 5S

Apéndice B

Mayor aprovechamiento del espacio, antes y después de aplicar la metodología de las 5s



Nota. Se observa en la imagen cómo los objetos están en el piso y ubicados en áreas que representan pérdida de espacios aprovechables antes de implementar la metodología de las 5S.



Nota. Se observa en la imagen como los espacios fueron aprovechados significativamente después de implementar la metodología de las 5S

Apéndice C

Disminución de riesgos operacionales, antes y después de aplicar la metodología de las 5 S



Nota. Se observa gráficamente los riesgos operacionales de acuerdo a, respuesta oportuna a los servicios, incidentes como tropezones y caídas, inventario actualizado en bodega y satisfacción del cliente antes de implementar la metodología de las 5S



Nota. Se observa gráficamente como los riesgos operacionales disminuyeron de acuerdo a, la respuesta oportuna a los servicios, incidentes como tropezones y caídas, inventario actualizado en bodega y satisfacción del cliente después de implementar la metodología de las 5S.