



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE GRADO EN LA CARRERA DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

PROYECTO TÉCNICO

**TEMA: IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA 5S EN LAS
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AL INTERIOR DE UNA PLANTA
INDUSTRIAL**

Autores:

Sr. Gutiérrez Maridueña Joffre Steven

Sr. Chávez Sánchez Bryan Carlos

Tutor: MSc. Girón Guerrero Miguel Francisco

Milagro, Marzo 2022

ECUADOR

DEDICATORIA

Este proyecto lo vamos a dedicar principalmente a Dios, por ser nuestra guía e inspiración, el mismo que nos ha dado la sabiduría y las fuerzas para poder continuar con este proceso de obtener una de nuestras mayores anhelaciones, nuestro título universitario.

Y también a nuestros padres, por su amor y perseverancia, ya que gracias a ellos y a sus esfuerzos hemos logrado llegar hasta aquí.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Y, por último, a nuestros docentes por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE GENERAL	4
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos Específicos	5
1.3. Alcance	6
1.4. Estado del arte	6
CAPÍTULO 2	10
2.1. MARCO TEÓRICO	10
2.1.1. Metodología de las 5s	10
2.1.2. Generalidades de la metodología 5s	10
2.1.3. Etapas de la metodología 5s	11
2.1.3.1. Seiri (Clasificación y descarte)	11
2.1.3.2. Seiton (Orden)	12
2.1.3.3. Seiso (Limpieza)	14
2.1.3.4. Seiketsu (Estandarización)	15

2.1.3.5.	Shitsuke (Disciplina)	17
2.1.4.	Beneficios de la aplicación de la metodología 5s	18
2.2.	METODOLOGÍA	20
2.2.1.	Tipo de investigación	20
2.2.1.1.	Investigación de enfoque mixto	20
2.2.1.2.	Investigación de campo	20
2.2.1.3.	Investigación bibliográfica – documentada	21
2.2.2.	Metodologías disponibles	22
2.2.2.1.	Método aplicado	22
2.2.2.2.	Método deductivo	22
2.2.2.3.	Técnicas de recolección de datos	22
CAPÍTULO 3		24
3.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	24
3.1.	Implementación de las 5s	24
3.1.1.	Clasificación y descarte (Seiri)	24
3.2.2.	Organización (Seiton)	30
3.2.3.	Limpieza (Seiso)	38
3.2.4.	Estandarización (Seiketsu)	42
3.2.5.	Disciplina (Shitsuke)	46
CONCLUSIONES		57
RECOMENDACIONES		59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		60

ÍNDICE DE FIGURAS

Foto 1. Materiales sin ser clasificados.....	25
Foto 2. Tarjeta roja de clasificación.	26
Foto 3. Escritorio con sus respectivas señalizaciones.	30
Foto 4. Panel de Herramientas.....	31
Foto 5. Casillero de Herramientas.	31
Foto 6. Estantería de Llaves y Pernos.	32
Foto 7. Equipos en reparación.	33
Foto 8. Gabinete de Lubricantes.....	33
Foto 9. Estación de Bloqueo.....	34
Foto 10. Áreas de aceites y pinturas en uso.....	35
Foto 11. Área de máquinas.	35
Foto 12. Máquinas con sus respectivas etiquetas de uso.	36
Foto 13. Actividades dentro del área de mantenimiento.	37
Foto 14. Actividad de corte.	38
Foto 15. Limpieza del área de mantenimiento.	39
Foto 16. Mantenimiento de un elevador e inspección de banda y cangilones.....	40
Foto 17. Limpieza e implementación de una nueva banda con sus cangilones.	41
Foto 18. Trabajador realizando una actividad de mantenimiento con sus respectivos implementos de seguridad.	44
Foto 19. Botiquín.....	47
Foto 20. Extintor contra incendios.	47
Foto 21. Números de teléfono para emergencias.	48
Foto 22. Señalización del "Prohibido fumar".	48
Foto 23. Señalización de "Prohibido prestar herramientas".	49

Foto 24. Sistema de identificación de riesgos NFPA.	49
Foto 25. Mantenimiento en un Molino Muyang.....	50
Foto 26. Cambio de martillos de un molino Muyang.....	50
Foto 27. Reparación de máquina embaladora.	51
Foto 28. Colocación de la tapa de la máquina embaladora.	51
Foto 29. Panel de las 5s en el área de mantenimiento.	52
Foto 30. Reunión en donde se discuten los temas relacionados a las 5s.	52
Foto 31. Inspección por parte del supervisor de mantenimiento.	53
Foto 32. Respuesta rápida ante un fallo en una peletizadora.....	54
Foto 33. Señalización de Peligro.	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelo de la tarjeta de clasificación.	26
Tabla 2. Lista de Chequeo (Clasificación).	29
Tabla 3. Lista de Chequeo (Organización).	37
Tabla 4. Lista de Chequeo (Limpieza).	42
Tabla 5. Lista de Chequeo (Estandarización).	46
Tabla 6. Lista de Chequeo (Disciplina).	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Generalidades de la metodología 5s.....	11
Gráfico 2. Pautas para analizar el uso de materiales.	27
Gráfico 3. Descarte de materiales.....	28

Título de Trabajo de Ingeniero Industrial: Implementación de la Metodología 5s en las Actividades de Mantenimiento al Interior de una Planta Industrial.

RESUMEN

Este proyecto técnico trata sobre la importancia y los beneficios que tiene la implementación de la metodología de las 5s en una planta industrial; pero en este caso, aplicada específicamente al área de mantenimiento y también a sus actividades. Lo primero que se realizó fue indagar teóricamente, en que consiste esta herramienta japonesa, cuales son las funcionalidades en las que se basan sus cinco partes y las estrategias o métodos que se deben usar para poder tener éxito. Una vez que se obtuvo los conocimientos suficientes, se procedió con la implementación de esta metodología; la aplicación de las 5s que implican la clasificación, organización, limpieza, estandarización y disciplina fueron empleadas en el área y en las actividades ya mencionadas; se logró obtener resultados óptimos, se descartó lo innecesario, se organizó lo necesario, se realizó una limpieza en toda el área, incluyendo a las máquinas, herramientas y materiales, se estandarizó la higiene y la seguridad personal, y por último, se disciplinó a los trabajadores a aplicar diariamente las normativas de las anteriores S. De esta forma se obtuvo como resultado final un entorno laboral ordenado, limpio, seguro y confortable.

PALABRAS CLAVE: Metodología, actividades, mantenimiento.

Título de Trabajo de Ingeniero Industrial: Implementación de la Metodología 5s en las Actividades de Mantenimiento al Interior de una Planta Industrial.

ABSTRACT

This technical project deals with the importance and benefits of implementing the 5s methodology in an industrial plant; but in this case, applied specifically to the maintenance area and also to its activities. The first thing that was done was to investigate theoretically, what this Japanese tool consists of, what are the functionalities on which its five parts are based and the strategies or methods that must be used in order to be successful. Once sufficient knowledge was obtained, we proceeded with the implementation of this methodology; the application of the 5s that imply the classification, organization, cleanliness, standardization and discipline were used in the area and in the activities already mentioned; Optimum results were obtained, the unnecessary was discarded, the necessary was organized, a cleaning was carried out in the entire area, including machines, tools and materials, hygiene and personal safety were standardized, and finally, discipline was workers to apply the regulations of the previous S on a daily basis. In this way, an orderly, clean, safe and comfortable work environment was obtained as a final result.

KEY WORDS: Methodology, activities, maintenance.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este proyecto técnico es implementar la metodología de las 5s en las áreas y actividades de mantenimiento de una planta industrial, demostrando que al mantener un entorno laboral clasificado, organizado y limpio, se obtiene como resultado mejores condiciones de trabajo, motivación personal, seguridad y un aumento en el índice de eficiencia tanto grupal como individual.

Por otra parte, el objetivo fundamental de aplicar las 5S es eliminar el "desperdicio" en el puesto de trabajo, a la vez que aumentar la productividad, tanto en empresas industriales como de servicios. Todo ello conlleva una reducción de costos. La metodología 5S ofrece resultados en el mediano y largo plazo a través del logro de objetivos en los espacios de trabajo y el rendimiento del personal. Al fomentar el sentido de utilidad, el orden e higiene a través de diversos métodos, el área de trabajo se convierte en un mejor espacio laboral.

Por estas razones, establecer las 5s dentro de una empresa o industria es de suma importancia, porque cuando estas condiciones están ausentes, las consecuencias pueden ser, entre otras: pérdida de tiempo en la búsqueda de objetos o información; desperdicio de espacio; desabasto de materiales o abasto excesivo o innecesario de los mismos; pérdida o daño del equipo o materiales, etc.

Hay que recalcar que las 5s son universales, en el caso de este proyecto será implementada en un área específica, pero de ser el caso, las 5s pueden ser aplicadas en cualquier lugar, en cualquier tipo de empresa u organización, en talleres, oficinas, inclusive en nuestros hogares. También se debe tomar en cuenta que actualmente la metodología de las 5s ha sido aplicada en diversos países del mundo y en cada uno de ellos ha tenido un éxito rotundo.

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad es totalmente relevante para todo tipo de planta industrial mantener el orden, la limpieza y la disciplina en todas sus áreas de trabajo, porque de lo contrario, laborar en entornos sumamente desordenados y sucios pueden ocasionar perjuicios a los materiales y maquinarias, inclusive daños físicos a los operadores de estos mismos.

Por lo general, las industrias siempre se encuentran en constantes procesos de mejora continua, utilizando diferentes tipos de herramientas y metodologías, pero en este caso la investigación se centrará en una correcta implementación de la metodología 5s, ya sea en cualquier área de trabajo o específicamente en las actividades de mantenimiento, la finalidad de la metodología será crear un ambiente de trabajo eficiente, eficaz, productivo, limpio y ergonómico.

Por otra parte, el objeto de estudio de esta investigación se va a plantear de manera general hacia las actividades de mantenimiento de cualquier planta industrial. Demostrando que la implementación de la metodología de las 5s es de suma importancia dentro de una industria, principalmente para mantener un alto índice de productividad y calidad a nivel empresarial.

No obstante, en el caso de las actividades de mantenimiento, por lo regular, siempre se encuentran con problemas de orden, clasificación y disciplina. En este ámbito, los errores más comunes que se dan en la mayoría de los casos, son la falta o pérdidas de herramientas, los equipos o materiales no son renovados, poca importancia a las actividades de mantenimiento y su reiterada falta de planificación.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar de manera general como la implementación de la metodología 5s dentro de una planta industrial aporta a una mejor planificación y realización de las actividades de mantenimiento. Su principal objetivo es implementar, mantener y mejorar las condiciones de organización, orden y limpieza, así como mejorar las condiciones de trabajo, seguridad, clima laboral, motivación personal y eficiencia a efectos de lograr un entorno laboral más efectivo, eficaz, seguro y confortable.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Estudiar los antecedentes de la metodología 5s para lograr su implementación en las actividades de mantenimiento de una planta industrial buscando tener áreas de trabajo funcionales, seguras y limpias.
- Establecer los defectos que existen durante las actividades de mantenimiento con el fin de reducirlos o eliminarlos, para obtener un entorno laboral eficaz, con lo cual se maximiza la eficiencia del proceso.
- Mejorar la calidad del ambiente laboral durante las actividades de mantenimiento para evitar incidentes entre las herramientas, maquinarias u operadores generando cultura organizacional y trabajo en equipo.
- Utilizar indicadores que nos permitan cuantificar las mejoras que se logren después de la implementación de la metodología 5s.
- Crear condiciones de seguridad, motivación y productividad con lo cual se mejorará la calidad del producto y de la organización.

1.3. Alcance

En este caso el alcance de nuestro tema de investigación se centra en los beneficios que puede obtener una planta industrial al establecer las 5s en su área y actividades de mantenimiento, ya que se pretende eliminar del espacio de trabajo todo lo que no sea de utilidad para el personal y así proporcionar un lugar específico para cada cosa, logrando así organizar mejor los espacios, por otra parte, también se pretende mejorar el grado de limpieza en las áreas de mantenimiento.

De esta forma se pretende demostrar que la aplicación de esta metodología aporta directamente a la eficacia y eficiencia de los entornos laborales que existen dentro de las áreas de mantenimiento. También cabe recalcar que años antes no se tenía una visión clara de lo conveniente que era la implementación de la metodología 5s, sin embargo, hoy en día esta metodología es apoyada y respaldada por muchas industrias gracias a su gran aporte en ellas.

1.4. Estado del arte

Una investigación realizada por (Herrera, A., 2018), en la cual enfatiza que la metodología 5S contribuye dentro de una empresa, aplicando y manteniendo modelos de compromiso, como puede ser la aplicación de las normas BPM, najo la realización de auditorías para poder observar y analizar los cambios que se den al momento de querer detectar anomalías en la infraestructura, maquinarias, herramientas, etc., o problemas correspondientes al aseo e higiene tanto de los trabajadores, como también de los objetos del área.

Por otra parte, el autor (Doberssan, 2006) en su libro nos dice, que el cambio que se quiere dar en una industria implementando las 5s solo se puede lograr construyendo un nuevo sistema, en el que se respete la formalidad de la organización, incorporando nuevas formas de realizar las tareas ya sean de forma individual, grupal, participativa o autónoma,

obteniendo de esta manera los beneficios que se van incorporando junto con esta metodología.

Lo que más llama la atención de esta herramienta, son los beneficios y las ventajas competitivas que da como resultado, como lo expone el autor (Aldavert, J., 2019), el cual nos explica que el camino hacia una calidad de excelencia empieza por los puestos de trabajo, determinando la mejora continua en cada una de las actividades diarias que realizan los trabajadores de una empresa. Así mismo, las 5s orientan a los empleados a ser menos reactivos y, mucho más proactivos, aprendiendo a reconocer los problemas, pero al mismo tiempo brindar soluciones.

Los autores (Álvarez Velezmoro & Paucar Poma, 2022) en su investigación deducen que, las 5'S plantean conductas de trabajo dedicadas a tener áreas de trabajo más productivas, ambientes confortables, limpios y ordenados, de manera que el trabajador realice sus actividades más eficientemente y adopte mejores prácticas de trabajo. Muchas empresas alrededor de todo el mundo ya han adoptado esta metodología con resultados sobresalientes. Sin embargo, para alcanzar dichos resultados, todo comienza por la concientización de la gente, el personal, el cual es importante que esté capacitado y concientizado de la importancia de esta metodología.

Está claro que la metodología de las 5s es imprescindible dentro de una compañía, empresa o planta industrial, y esto lo corrobora (Manzano Ramírez & Gisbert Soler, 2016) en su artículo, en el cual nos describe que las 5s es una herramienta de vital importancia para la supervivencia de una empresa, siendo también un reto para poder evolucionar dentro de la competitividad, ya que gracias a esta metodología se pueden eliminar despilfarros innecesarios que no aportan al valor del producto final, es decir, aquello que ningún cliente estará dispuesto a pagar.

Los autores (Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X., 2016), nos indican que estas normas japonesas son reconocidas mundialmente por el impacto positivo que tuvieron en su país de procedencia, corrigiendo por completos diseños de gestión de calidad en distintas organizaciones, tanto en infraestructura, como también en el personal laboral. Se debe tomar en cuenta, que este método es totalmente dinámico ya que emplea variaciones y optimizaciones para tratar de instruirse hacia una excelencia organizacional y productiva.

Los autores (Vivas Vivas, Flores de Valga, & Piñero, 2018) afirman que la metodología de las 5s constituye una excelente oportunidad de benchmarking de buenas prácticas en gestión, para el mejoramiento de la calidad y la productividad en las plantas industriales, manteniendo firme ciertas características fundamentales, la constancia, dedicación, organización y disciplina para el logro de sus metas.

Desde otro punto de vista, los autores (Reyes, Aguilar, Hernández Valencia, Mejías Acosta, & Piñero, 2017) destacan que, las metodologías industriales de origen japonesas tienen un total éxito en otros países debido a su alto grado de efectividad, que no solo son teóricas, estos han sido demostrados en su totalidad uso práctico, por esta razón queda claro que la gestión de operaciones no tienen nada que ver con factores culturales o nacionales, simplemente el dirigir una empresa es asunto de mentalidad.

En definitiva, las 5s siempre serán reconocidas como una de las mejores herramientas organizacionales, en este sentido los autores (Sierra & Beltran Samaniego, 2017) recalcan que la metodología de las 5s tienen un nivel de funcionalidad bastante efectivo, por el hecho de vincularse con el mejoramiento de actividades de producción y calidad, inclusive con la seguridad e higiene tanto de la infraestructura, como también de los trabajadores, teniendo como resultado cambios y beneficios rápidos a un bajo costo de aplicación.

(Michalska & Szewieczek, 2018) identifican que la implementación de la normativa de las 5S debe comenzar con la capacitación de los trabajadores para explicar las ventajas de su uso. Es importante que todos los participantes de las capacitaciones entiendan la necesidad de usar las reglas 5S en el propio lugar de trabajo y estén de acuerdo con los cambios. Durante los entrenamientos es esencial entrenar el uso de todas las reglas en el ejemplo claro, para que cada participante pueda entender la metodología de realización de los elementos de las 5S. Un dato muy importante es que estas reglas no se refieren solo a los puestos productivos, sino que también se refieren a los puestos de almacén, oficina y otros.

CAPÍTULO 2

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Metodología de las 5s

La filosofía 5S se inició durante la década de 1960 en un clima moderno totalmente decidido a lograr entornos de trabajo mejor coordinados, más ordenados y más limpios en una premisa súper duradera para lograr una utilidad más destacada y un lugar de trabajo superior. Las 5S se han dispersado en general y existen diversas organizaciones y diferentes asociaciones que las han ido aplicando por todas partes. Si bien son hábilmente básicos y no requieren preparación compleja para toda la fuerza laboral o especialistas con información refinada, es fundamental ejecutarlos a través de un procedimiento minucioso. (Sierra, & Beltran. , 2017)

2.1.2. Generalidades de la metodología 5s

Esta metodología es de carácter universal, porque se puede implementar en cualquier tipo de empresas, industrias, organizaciones, inclusive en áreas pequeñas como los talleres, oficinas, departamentos, etc., con tal de tener el afán de seguir una disciplina orientada hacia el orden y la limpieza.

Es conocida como la técnica de las 5 "S", ya que aborda actividades que son estándares comunicados con cinco palabras japonesas que comienzan con "S", Seiri (Eliminar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización) y Shitsuke (Disciplina). Cada palabra que contiene esta metodología tiene una importancia significativa para la producción de un ambiente de trabajo respetable y seguro.

Hay que recalcar que las tres primeras S están orientadas al entorno físico, es decir, son operativas, y las otras dos S están dirigidas hacia el personal que realiza sus actividades en el área en el que se aplicó esta metodología. En otras palabras, la cuarta S trata de que se

mantengan los objetivos cumplidos luego de su aplicación, mientras que la quinta S permite adquirir la costumbre de su práctica, manteniendo la disciplina y una mejora continua dentro de las instalaciones de la industria.



Gráfico 1. Generalidades de la metodología 5s.

Fuente: (Rosas, 2014)

2.1.3. Etapas de la metodología 5s

2.1.3.1. Seiri (Clasificación y descarte)

El seiri hace referencia al sentido de la utilización, es decir, se relaciona directamente con el uso eficiente de los recursos y materiales necesarios e indispensables, separándolos de los que ya no se necesitan o simplemente no sirven. Por lo tanto, para poder desarrollar esta primera S, la industria o empresa deberá planear y realizar una evaluación profunda para poder reconocer lo que es necesario y lo que no.

Esta primera S implica aislar, ubicando por un lado las cosas esenciales y por otro las que no lo son, guardando las cosas esenciales en un lugar apropiado. En otras palabras,

eliminar herramientas y materiales que estén viejos o defectuosos, para ser reemplazados por unos nuevos u otros que aun sirvan, es una excelente manera para poder ganar espacio para utilizarlo eficientemente.

Un caso común, es que por lo general las áreas de trabajo suelen mantener maquinarias que ni siquiera se usan, herramientas y productos defectuosos, materiales en procesos e incompletos y también repuestos, anaqueles y documentos en completo desorden, por esta razón la aplicación de esta S, implica la eliminación de objetos innecesarios para obtener el espacio libre que incrementara la flexibilidad de las actividades en el área de trabajo.

Por otra parte, entre las principales características del Seiri destacan las siguientes:

- Disminución de las necesidades de espacio, existencias, capacidad, transporte y protección.
- Se reduce la compra de materiales que no sean fundamentales y se desechan los que ya no sirven.
- Las máquinas, herramientas y en general todos los objetos del área, serán más accesibles para los trabajadores.
- Al existir una correcta clasificación de los objetos, los trabajadores contarán con un menor agotamiento al buscar lo que necesiten y al mismo tiempo obtendrán una mayor eficiencia en sus actividades.

2.1.3.2. Seiton (Orden)

Esta S se vincula totalmente con la organización, ya sea de un área pequeña o grande, esta misma trata de generar armonía dentro del ambiente laboral, manteniendo el orden en oficinas, escritorios, entre otras áreas de trabajo. El mantener un área organizada nos

facilita la búsqueda de materiales, herramientas, repuestos, documentos, etc., que pueden ser útiles para cualquier empleado al momento de realizar sus actividades diarias.

El seiton, básicamente consiste en ordenar y suministrar en un lugar conveniente, seguro y ordenado todos los elementos esenciales que quedaron luego de aplicar la S anterior, para de esta forma lograr obtener un fácil acceso a estos. Por otra parte, un aspecto que se debe tomar muy en cuenta es que, si se clasifica y no se ordena difícilmente se podrán obtener resultados.

Los autores (Nava Martínez, León Acevedo, Toledo Herrera, & Kido Miranda , 2017) recomiendan que cada material u objeto debe tener un lugar exclusivo en donde debe ubicarse antes de su uso, como lo pueden ser cajones, anaqueles, gabinetes, etc., así mismo quien lo use tiene la responsabilidad de devolverlo a su lugar.

Por esta razón, la organización en una empresa o industria siempre se centrará en el análisis de la eficiencia y eficacia, es decir, que tan rápido se puede conseguir lo que en ese momento se necesita, y de la misma forma puede devolverla a su nuevo sitio. Tener lo esencial, en su justa cantidad, con la calidad necesaria y en la configuración perfecta nos llevará a estos beneficios:

- Menos requisitos para controles de existencias y proceso.
- Facilita la ejecución de los trabajos de transporte y control de producción.
- Se disminuyen los tiempos de búsqueda para herramientas, materiales, etc.
- Evita la adquisición de materiales y componentes innecesarios.
- Incrementa la rentabilidad del capital.
- Expande la eficiencia de las máquinas e individuos

- Provoca una justificación más destacada de trabajo, menos agotamiento físico y mental, y mejora el ambiente laboral.

El autor (Rosas, 2014) nos recalca que se debe tomar en cuenta que, para poder disponer de los elementos de una manera correcta, minimizando tiempos de búsqueda y esfuerzo, se requiere que cada elemento cuente con una ubicación específica y organizada.

2.1.3.3. Seiso (Limpieza)

Se relaciona con la limpieza como un valor que depende de todos los involucrados con la organización. Por tanto, cada persona es responsable del cuidado e higiene de los espacios de trabajo en los que se encuentra.

El cuidado e higiene al que se refiere esta palabra también está relacionado con la imagen de la persona, un aspecto clave no solo desde una perspectiva personal sino también en relación con la dinámica de trabajo para no incomodar a compañeros y clientes.

Esta S se la considera como una actividad fundamental en efectos de verificación, la cual implica mantener limpio el entorno de trabajo como lo son en este caso los pisos, paredes, anaqueles, etc., y por supuesto incluyendo los materiales, herramientas y maquinas que se utilizan para sus respectivas actividades. (Sancristán, 2005)

El seiso inculca que la limpieza debe ser efectuada por todos los trabajadores del área, por lo que es significativo que cada uno tenga designado una pequeña región de su ambiente de trabajo que debe mantenerse siempre limpia bajo su responsabilidad. En el caso de que los empleados no asuman el compromiso de mantener limpia su área de trabajo, nunca podrán ser disciplinados. Por esta razón, es necesario, que todo el personal comprenda el significado de estar en un entorno laboral limpio e impecable.

Entre los beneficios de mantener aplicada la tercera s, encontramos los siguientes:

- Un clima impecable da calidad y bienestar, además, disminuye la probabilidad de originar percances.
- Desarrolla aún más la prosperidad mental y física del empleado.
- Se prolonga la vida útil de las maquinarias, herramientas, etc., evitando su deterioro por situaciones antihigiénicas, como el polvo, la humedad y el óxido.
- En actividades de mantenimiento los defectos en maquinarias o equipos son más fáciles de detectar.
- Mantener la limpieza aumenta la efectividad de los empleados.
- Los trabajadores, máquinas y materiales, aumentan su productividad evitando realizar actividades repetidas.
- Evita pérdidas de producción.
- Ayuda a la empresa o industria a mantener una buena imagen tanto internamente, como externamente.

2.1.3.4. Seiketsu (Estandarización)

El seiketsu se basa en el fundamento de generar dinámicas que logren la reafirmación de los valores descritos en las anteriores S.

De esa manera se consolida el nuevo modelo de trabajo. Para ello, como parte de la metodología 5S, se pueden realizar diversas acciones, como dejar en espacios accesibles aquellos elementos que se usen constantemente y apartar aquellos que sean necesarios de forma ocasional; generar costumbres de monitoreo de higiene en los espacios de trabajo, así como la categorización y la adecuada distribución de recursos.

Esta S consiste básicamente en aplicar, replicar y mantener lo que se desarrolla durante la implementación del Seiri, Seiton y Seiso. Si no existe un estándar para conservar lo que

se ha logrado en las anteriores S, entonces cabe la posibilidad de que el entorno laboral vuelva a recaer en un ambiente desordenado y sucio, por esta razón el Seiketsu más que una actividad es una condición de estado permanente.

En otras palabras, el seiketsu es la S más creativa de todas por el hecho de establecer condiciones para mantener las reglas establecidas por las anteriores S. En el proyecto de (Murrieta Valle, 2016) se menciona que entre los beneficios más puntuales del seiketsu logran destacar los siguientes:

- Resalta la información importante de manera que no pueda ser ignorada.
- Evita la sobrecarga de información para que los empleados puedan ver sus resultados.
- Reduce significativamente el tiempo necesario para entender la información.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de las actividades de trabajo mejoran, logrando un incremento en la productividad de la empresa o industria.

En este punto también es importante volver a dar instrucciones sobre las otras tres S para que el personal laboral tome en cuenta sus responsabilidades ante las acciones que ahora debe mantener en su entorno laboral al momento de realizar sus actividades. Todo esto se

emplea manteniendo una formación progresiva con un seguimiento y comprobación de resultados.

2.1.3.5. Shitsuke (Disciplina)

Esta quinta S particularmente no consiste en la realización de nuevas actividades sino en fijar totalmente las anteriores, incorporando totalmente la metodología en las actividades cotidianas, con la voluntad de poder decir que las 5s ya son parte de su manera de trabajar, traduciéndolo como un hábito.

Visto de otra forma, esta última S se basa en mantener los procedimientos apropiados que se aplican bajo las normas de las anteriores S. De esta forma se podrán alcanzar los beneficios que se plantean durante la aplicación de esta metodología, tomando en cuenta que esto se dará mediante un largo plazo. Por lo tanto, según los autores (Barbosa Valdovinos & Hernandez Mujica, 2016) esta quinta S consiste en:

- Aplicar las 5s de acuerdo a la guía que nos da la metodología.
- Realizar correctamente los canales de comunicación, como lo son las reuniones, auditorias y encuentros.
- Respetar los estándares y normas que se establecieron.
- Evaluar constantemente el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Mejorar continuamente.

Un aspecto importante a tomar en cuenta, es que la disciplina no se puede medir al igual que la clasificación, orden, limpieza y estandarización, tan solo existe en la voluntad y conducta de las personas, pero, aun así, también se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina, comenzando preferiblemente con el ejemplo. (Espiritu Espiritu, 2018)

2.1.4. Beneficios de la aplicación de la metodología 5s

Podríamos comenzar diciendo que reduce el estrés de los empleados al no tener que hacer tareas frustrantes. Mejora de los procesos de comunicación interna. Reducir el tiempo de búsqueda de los elementos que se necesitan. Suavizar el flujo de trabajo.

Por otra parte, la implementación de la metodología 5s dirigida hacia la mejora continua requiere un certero y coordinado trabajo en equipo, de esta forma todo el personal se involucra en este proceso de mejora, manteniendo la disciplina desde su puesto de trabajo o mientras realiza sus actividades.

Según (Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X., 2016), la calidad de un ambiente laboral eficiente y productivo empieza por los mismos trabajadores y por el entorno que ellos mismos forman, por esa razón la aplicación y el uso de esta metodología se enfoca en lograr áreas de trabajo en donde se visualice un lugar seguro y confortable, notando los siguientes beneficios:

- Mejora en las condiciones de trabajo, aumentando niveles de seguridad y disminuyendo los accidentes laborales.
- Reduce las pérdidas de tiempo entre actividades.
- Mantiene una mayor productividad, mejorando la calidad de los productos y la eficiencia al producirlos.
- Establece una disciplina personal y cultura organizacional, generando un mayor compromiso y responsabilidad.
- La organización mantiene una gestión de calidad total.
- Mejora la imagen de la empresa, industria u organización.

Por estos beneficios es de suma importancia tomar en cuenta la implementación de la metodología de las 5s, ya que esta estrategia no se trata de una simple moda, sino de un nuevo modelo de dirección hacia una mejor productividad con una alta eficacia y eficiencia en sus

diferentes procesos. Por lo tanto, esta metodología es capaz de mejorar por completo un negocio, una empresa o una industria. (Aldavert, Vidal , Aldavert, & Lorente, 2018)

2.2. METODOLOGÍA

2.2.1. Tipo de investigación

De acuerdo a las características que presenta este proyecto técnico se tomó la decisión de aplicar una investigación con enfoques cualitativos y cuantitativos (enfoque mixto), los mismos que nos ayudaran para la obtención de la información requerida y adecuada. Hay que recalcar que también se aplicara la investigación de campo, la cual nos facilitara los datos y análisis sobre el área o lugar en el que se tratara de implementa el proyecto, y, por último, se utilizara la investigación bibliográfica para aportar con la correspondiente información teorica y fundamentada.

2.2.1.1. Investigación de enfoque mixto

Este enfoque mixto utiliza las fortalezas de los datos cuantitativos y cualitativos para ser comprendido como un procedimiento que busca responder a un problema de investigación mediante un diseño concurrente, secuencial o de integración, según sean los logros planteados. (Otero Ortega, 2018)

En el caso de este proyecto, para poder desarrollar una adecuada aplicación de la metodología 5s en el área y en las actividades de mantenimiento de una planta industrial, es primordial realizar un correcto análisis de las instalaciones, de todos los procedimientos que se realizan en estas mismas y también al personal que se encuentra involucrado con estas actividades, siendo estos aspectos totalmente relevantes para una correcta aplicación de las 5s.

2.2.1.2. Investigación de campo

Esta investigación se basa en la recopilación de datos nuevos de fuentes primarias para un propósito específico. Es un método de recolección de datos cualitativos encaminado a comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural. (Criado, 2008)

Lo que concierne a la investigación de campo, se efectuó dentro de las instalaciones de la industria Skretting S.A., la cual está ubicada en la vía Durán-Tambo Km 6.5, misma que se dedica a la producción de balanceado para perros, gatos y especialmente para camarón. Por medio este tipo de investigación se logró analizar diferentes actividades de mantenimiento en donde radican algunos problemas que inciden de manera directa en el tiempo y eficiencia de los procesos.

Por otra parte, también se tuvo un pequeño acercamiento con el personal que realiza las actividades de mantenimiento los cuales supieron manifestar que en la mayoría de los casos se presentan problemas en sus labores por la falta de planificación, organización y disciplina, manteniéndolos en circunstancias en donde la eficiencia de su rendimiento laboral y su influencia dentro de la planta no son lo esperado.

2.2.1.3. Investigación bibliográfica – documentada

Se entiende por investigación bibliográfica a la etapa de la investigación científica donde se explora la producción de la comunidad académica sobre un tema determinado. Supone un conjunto de actividades encaminadas a localizar documentos relacionados con un tema o un autor concretos. (Universidad de la República de Uruguay, 2020)

Lo que corresponde a este tipo de investigación se basa en la compilación de datos e información teorica que nos sirvieron como pilares fundamentales para la realización de este proyecto técnico y la correcta fundamentación sobre la implementación de la metodología de las 5s.

Siguiendo los lineamientos de este tipo de investigación se pudo recopilar la información teorica necesaria que nos ayudó a realizar un correcto análisis del por qué, como y cuando implementar la metodología de las 5s. Por otra parte, también se pudo recopilar datos técnicos sobre las actividades de mantenimiento, como los tipos de máquina, el tiempo

que se estima una reparación, el área de trabajo, el manejo de equipos y el contenido vinculado a la planificación que se lleva de por medio para la realización de estas actividades.

2.2.2. Metodologías disponibles

2.2.2.1. Método aplicado

Este método se centra directamente en la implementación y los resultados prácticos que incorpore esta misma. En otras palabras, su finalidad es resaltar una situación específica, en el caso del problema de este proyecto, radica la falta de planificación, organización y disciplina en las actividades de mantenimiento. Plantear esta situación como punto inicial favorecerá la implementación de las 5s con la finalidad de obtener un entorno eficaz y eficiente.

2.2.2.2. Método deductivo

Por medio de este método de investigación se puede analizar la información que se pudo recolectar gracias a la recopilación de datos, formalizando el problema que se origina en las actividades del mantenimiento, área donde se empleará la intervención en contra de la falta de organización, planificación y cualquier otro problema específico que interfiera con el nivel de eficiencia en la productividad de la planta, tomando en consideración cada indicio y norma que sustente el problema que se intenta resolver este proyecto.

2.2.2.3. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas y fuentes de apoyo que se utilizaron para la recolección de datos e información fueron principalmente el análisis y observación directa de las instalaciones de la planta industrial, dándonos una mejor perspectiva sobre lo que verdaderamente se

acontece en las áreas en las que se requiere intervenir, y también, la entrevista realizada al personal que realizan las actividades de mantenimiento.

Otra técnica que fue un completo apoyo para este proyecto, fue la recolección de información en fuentes secundarias, como en libros, documentos, revistas y portales web que porten datos verídicos y oficiales vinculados al estudio del tema.

CAPÍTULO 3

3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1. Implementación de las 5s

Aunque nuestro proyecto consiste en describirse en ámbitos generales, para poder demostrar la correcta implementación de la metodología 5s se tomara como ejemplo una planta industrial, como es el caso de la empresa Skretting S.A. ubicada en el sector industrial de la vía Durán-Tambo. En este caso se aplicará la metodología en las áreas y actividades de mantenimiento.

3.1.1. Clasificación y descarte (Seiri)

En el caso del área de mantenimiento el primer paso para realizar una correcta clasificación es coordinar una inspección dentro de este entorno, para poder observar y analizar cuáles son los elementos a considerar como necesarios e innecesarios. Comúnmente en un área de mantenimiento están a disposición los siguientes elementos:

- Máquinas
- Herramientas
- Almacenes
- Equipos
- Anaqueles
- Documentos
- Repuestos

Estos elementos serán sometidos a la respectiva clasificación, separando los necesarios de los innecesarios, ubicando a estos últimos en un área de desechos. Cabe recalcar que el tiempo para llevar a cabo la clasificación toma entre 1 a 2 semanas, tomando en cuenta el

tamaño de la empresa, también hay que tomar en cuenta que el grupo de trabajadores que laboran dentro del área de mantenimiento serán los encargados de la clasificación de su área.



Foto 1. Materiales sin ser clasificados.

Fuente: Elaboración propia.

Para que este primer paso se torne un poco más ágil y sencillo se procederá a utilizar el método de las tarjetas de clasificación, el cual consiste en que una vez separados los elementos entre necesarios e innecesarios se les coloque una tarjeta de color llamativo, en donde se detallara una descripción, codificación, la medida que se vaya a tomar con respecto al elemento y su nueva ubicación.

Tarjeta de Clasificación	
Nombre del objeto:	Fecha de pegado de la tarjeta:
Código del objeto:	Razón de la clasificación:
Área responsable:	

Nº de tarjeta por área:	
Medida ejecutada:	Fecha de medida ejecutada:

Tabla 1. Modelo de la tarjeta de clasificación.

Fuente: (Barreto & Tuleda, 2008)



Foto 2. Tarjeta roja de clasificación.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, la tarjeta de clasificación tiene algunos apartados, estos mismos se explican a continuación:

- ✓ Nombre del objeto: Herramientas, equipos, repuestos, etc.
- ✓ Código del objeto: Código de inventario o fabricación.
- ✓ Área responsable: Nombre del área en el que corresponde el objeto.
- ✓ Nº de tarjeta por área: Se enumeran las tarjetas correlativamente por área de procedencia.
- ✓ Medida ejecutada: Desechar, reubicar, reparar, etc.
- ✓ Fecha de pegado de la tarjeta: Fecha en que se coloca la tarjeta en el objeto.

- ✓ Razón de clasificación: Descripción de la razón de su desecho, reubicación o reparación.
- ✓ Fecha de medida ejecutada: Fecha en la que se ejecuta la acción.

Con la ayuda de esta tarjeta el personal del área de mantenimiento podrá clasificar los elementos que no deben estar en su área de trabajo, elementos que deberían estar en otra área, elementos que deben ser reparados y, por último, elementos que deberán ser descartados definitivamente por no tener ningún tipo de reparación o simplemente por ser innecesarios.

Otro aspecto que nos ayudara en la clasificación de elementos, es el de evaluar a cada uno de estos, respondiendo a las preguntas: ¿Cuándo lo uso? y ¿En qué lugar me conviene tenerlo?. A continuación, en la siguiente imagen se describen algunas pautas que se utilizan para analizar el uso de los elementos y tomar la decisión de su ubicación:

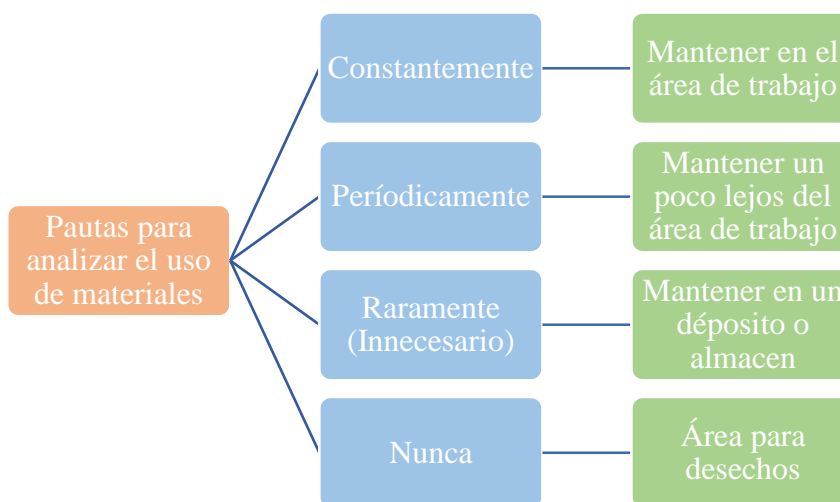


Gráfico 2. Pautas para analizar el uso de materiales.

Fuente: (Barbosa Valdovinos & Hernandez Mujica, 2016)

Luego de realizar la evaluación de cada elemento, se debe proceder a efectuar una última clasificación, separando los elementos entre cosas útiles y cosas no útiles. Esto se demuestra en el siguiente gráfico:

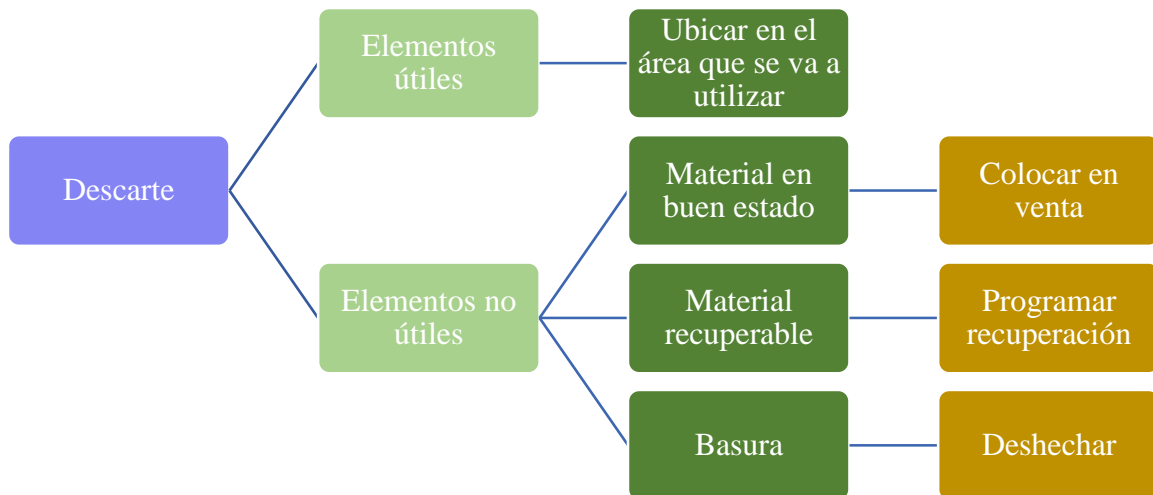


Gráfico 3. Descarte de materiales.

Fuente: (Barbosa Valdovinos & Hernandez Mujica, 2016)

Hay que tomar en cuenta que el supervisor del área de mantenimiento será el encargado de verificar el interior de cajones, armarios, repisas, estantes, depósitos, etc., observando que se esté cumpliendo con esta primera normativa. También debe contar con una lista de chequeo en el cual evalué las circunstancias de su área, ya sea diariamente o semanalmente, esto ayudara a estar preparado ante posibles auditorias.

Al finalizar con esta primera etapa de clasificación y descarte, con el tiempo se podrán destacar los siguientes beneficios:

- ❖ Aprovechamiento de espacio
- ❖ Mejor accesibilidad
- ❖ Menor cantidad de residuos o desperdicios
- ❖ Menor riesgo de accidentes

❖ Área de trabajo más saludable y presentable

Por otra parte, es necesario recalcar que la aplicación del Seiri en las actividades de mantenimiento va de la mano con lo ya aplicado en el área de mantenimiento. Prácticamente la clasificación y el descarte de elementos que se realizó en el área de mantenimiento beneficia directamente a las actividades de mantenimiento que se dan en toda la planta industrial, porque al tener el área de mantenimiento como un espacio libre de residuos y desechos, con una clasificación adecuada entre lo necesario e innecesario, agiliza parcialmente los movimientos de los trabajadores, por lo que la búsqueda de las herramientas, materiales o repuestos, será más accesible y se podrá notar un aumento de eficacia y eficiencia en la realización de estas actividades.

Lista de Chequeo (Clasificación)	Marcar (X)	
	Si	No
1. ¿Se han clasificado los materiales entre necesarios e innecesarios)		
2. ¿Se utilizaron las tarjetas de clasificación?		
3. ¿Los materiales y equipos de los almacenes, casilleros y anaqueles se encuentran clasificados?		
4. ¿Aun existen materiales innecesarios dentro del área?		
5. ¿Se han clasificado los elementos por grado de utilidad?		
6. ¿Existen materiales para ser recuperados o reparados?		
7. ¿Existen materiales para ser desechados?		
8. ¿Existen materiales para ser vendidos?		

Tabla 2. Lista de Chequeo (Clasificación).

Fuente: (Barreto & Tuleda, 2008)

3.2.2. Organización (Seiton)

Una vez culminada la primera etapa de las 5s (Seiri), el siguiente paso será reunir al personal del área para exponerles los ajustes que se realizaron, los resultados que se obtuvieron y el aspecto actual que tiene su entorno luego de aplicar la primera S. En esa misma reunión también se deberán plantear las técnicas que se realizarán para poder alcanzar los objetivos de la segunda S (Seiton), en donde se organizaran los elementos que anteriormente fueron clasificados.

A continuación, se mostrarán diferentes partes del área de mantenimiento con sus respectivos elementos organizados:

- Escritorio:

En el caso de los escritorios, se deberá mantener sobre el solamente lo que se utiliza a diario, como puede ser la computadora, una calculadora, plumas, etc., y cada uno de estos elementos deberán ser señalizados respectivamente.



Foto 3. Escritorio con sus respectivas señalizaciones.

Fuente: Elaboración propia.

- Herramientas:

Para el respectivo orden de las herramientas se deben utilizar tableros, los cuales ayuden a mantener las herramientas organizadas y en su lugar. Un punto a tomar en cuenta es evitar la duplicidad de estos materiales, es decir, mantener un solo martillo, un juego de llaves, etc., en el caso de existir duplicados, estos mismos deberán ser almacenados en algún tipo de casillero o almacén, de esta forma se puede prevenir un posible desorden.



Foto 4. Panel de Herramientas.

Fuente: Elaboración propia.



Foto 5. Casillero de Herramientas.

Fuente: Elaboración propia.



Foto 6. Estantería de Llaves y Pernos.

Fuente: Elaboración propia.

- Equipos en reparación:

Los objetos que se clasificaron como “reparables” o también los elementos que lleguen desde otras áreas para su respectiva reparación o mantenimiento tendrán que tener su propia ubicación, con su respectiva etiqueta, con la cual se puedan distinguir de los demás objetos que se encuentren dentro del área.



Foto 7. Equipos en reparación.

Fuente: Elaboración propia.

- Gabinete de lubricación:

En este gabinete o casillero se debe almacenar y organizar los diferentes tipos de aceites y lubricantes, en donde cada ubicación debe tener una etiqueta que contenga el nombre de cada tipo de lubricante que se encuentre almacenado.



Foto 8. Gabinete de Lubricantes.

Fuente: Elaboración propia.

- Estación de bloqueo:

En esta parte se deben ubicar los candados de bloqueo, etiquetas y las loncheras de seguridad, mismas que sirven para los trabajos de mantenimiento en áreas eléctricas.



Foto 9. Estación de Bloqueo.

Fuente: Elaboración propia.

- Área de aceites y pinturas en uso:

En esta área se resguardan los aceites y pinturas que hayan sido utilizadas por los trabajadores. Cabe recalcar que aún siguen en esa área, bajo esa etiqueta, porque aun tienen contenido en su interior que todavía sirve para poder ser utilizado. También se puede observar en la foto que los recipientes mantienen una buena organización. Por otra parte, en el caso de que esos recipientes estén vacíos, entonces deben pasar a un área de desechos.



Foto 10. Áreas de aceites y pinturas en uso.

Fuente: Elaboración propia.

- Área de máquinas:

Se puede observar el área de máquinas en óptimas condiciones, misma que se encuentra totalmente organizada, cada maquina en su lugar, con etiquetas que mencionan a estas mismas como lo es la máquina de soldar, tanques de oxígeno, rodamientos, etc.



Foto 11. Área de máquinas.

Fuente: Elaboración propia.



Foto 12. Máquinas con sus respectivas etiquetas de uso.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se haya organizado toda el área de mantenimiento, el supervisor deberá verificar que los materiales se hayan organizado por tipo o característica y que estén ubicados en una buena posición sin estorbar o que de alguna forma estos provoquen algún tipo de accidente. También se debe tomar en cuenta que los materiales metálicos se los debe ubicar en lugares seguros y al alcance del trabajador.

En este caso, el supervisor del área debe aplicar una lista de chequeo o control, misma que servirá para sustentar las mejoras que se llevaran a cabo con el pasar del tiempo. A continuación, se mostrará un ejemplo de la lista de chequeo que se debe utilizar:

Lista de Chequeo (Organización)	Marcar (X)	
	Si	No
1. ¿Se ha determinado un lugar específico para los materiales, herramientas u objetos que se utilizan regularmente?		
2. ¿Se han ordenado los objetos, herramientas y materiales según su grado de utilidad?		

3. ¿Los objetos utilizados son devueltos a su respectiva ubicación?		
4. ¿El área de mantenimiento se encuentra ordenada?		
5. ¿Los armarios, estantes y almacenes están correctamente ordenados?		
6. ¿Se han fabricado los tableros y mesas para herramientas?		
7. ¿Se han señalado las áreas, herramientas y equipos?		
8. ¿Se han designado los responsables de cada área, máquinas y equipos?		

Tabla 3. Lista de Chequeo (Organización).

Fuente: (Barreto & Tuleda, 2008)

En el caso de las actividades de mantenimiento, esta segunda S aporta en poder tener un lugar más ordenado para poder realizar los trabajos correspondientes, de cierta forma también se podrá ser más eficiente y se ahorrará tiempo en los procesos de mantenimiento, ya que, al tener las herramientas, materiales o repuestos, en un lugar designado y ordenado, pues su búsqueda será más sencilla y optima.



Foto 13. Actividades dentro del área de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.



Foto 14. Actividad de corte.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en las fotos 13 y 14, se están realizando dos actividades completamente distintas en un área organizada y clasificada, libre de desorden, sin obstáculos que puedan causar problemas o algún tipo de accidente laboral.

Luego de implementar por completo esta segunda S (Seiton), lo más probable es que se fijen los siguientes beneficios:

- ❖ Da una mejor apariencia al área de trabajo.
- ❖ Se puede identificar con facilidad cuando falta algún elemento.
- ❖ Será más fácil encontrar los objetos que se necesitan en un tiempo óptimo.
- ❖ Al momento de ordenar se sabrá si hay cosas que la planta compra en exceso.
- ❖ Ayudará a fomentar una disciplina de organización en los trabajadores.

3.2.3. Limpieza (Seiso)

Esta tercera S se puede considerar como el paso más fácil de todos, ya que solo se trata de mantener limpio el entorno o área de trabajo. De manera general, para la respectiva limpieza del área de mantenimiento es importante contar con los siguientes materiales:

- Mascarillas
- Guantes
- Escobas
- Trapeadores
- Desinfectantes
- Desengrasantes

Hay que destacar que esta parte depende mucho de los trabajadores, ya que estos deben mantener un alto grado de compromiso, porque no se trata de limpiar solo en fechas establecidas, esta tercera S inculca que cada trabajador debe mantener su entorno laboral limpio y ordenado, es decir, limpiar después de la utilización de máquinas, herramientas o equipos.



Foto 15. Limpieza del área de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las actividades de mantenimiento, también es aplicable el Seiso, porque al realizar el mantenimiento de cualquier maquinaria, esta también debe contar con una limpieza y en la mayoría de los casos con su respectiva lubricación. También cabe recalcar que el proceso de limpieza nos ayuda a inspeccionar el estado de las máquinas, para luego analizar si es posible la conservación de estas mismas.



Foto 16. Mantenimiento de un elevador e inspección de banda y cangilones.

Fuente: Elaboración propia.

En la foto 16 podemos observar cómo se va a realizar una actividad de mantenimiento, en este caso será la inspección de un elevador, para saber en qué estado se encuentran los cangilones, el tambor y su banda. En la siguiente foto se puede observar cómo la banda y los cangilones se encuentran totalmente sucios, llenos de harina y otros polvos. En este caso, se debe proceder a realizar un cambio de banda y cangilones por unos totalmente nuevos y limpios.

Cabe recalcar que cada cangilón se debe encontrar a 20 centímetros de distancia entre uno y otro, es decir 5 cangilones por cada metro de la banda y esta última deberá tener un traslape (unión de puntas) de 1 metro de distancia.



Foto 17. Limpieza e implementación de una nueva banda con sus cangilones.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la foto 17, el área en donde se está realizando la actividad de mantenimiento se encuentra totalmente clasificada y ordenada, libre de obstáculos, con los materiales necesarios al alcance de los trabajadores, también el área en donde se está realizando el trabajo está limpia, de igual manera los materiales que se utilizaron, haciendo énfasis en que las tres primeras S están siendo acatadas y aplicadas con éxito tanto en el área de mantenimiento, como en sus actividades.

Por último, el supervisor del área de mantenimiento debe realizar una evaluación de la etapa de limpieza dentro de esta misma, para esto se debe utilizar fichas de control o de verificación, de esta forma se podrá evaluar el grado de implementación de esta etapa.

Ficha de control (Limpieza)			
¿La limpieza de _____ en el área y en las actividades de mantenimiento es?	Mala	Regular	Buena

Máquinas			
Herramientas			
Equipos			
Casilleros			
Anaqueles			
Estantes			

Tabla 4. Lista de Chequeo (Limpieza).

Fuente: (Barreto & Tuleda, 2008)

Como se puede observar en la Tabla 4, en un apartado de la lista de chequeo se encuentra una pregunta con un espacio, en este espacio se deberá ubicar el objeto que se está evaluando, como lo indica la lista, puede ser, maquinas, herramientas, equipos, etc., así se podrá evaluar el nivel de limpieza que tienen estos elementos, entre mala, regular y buena.

Luego de aplicar con éxito la etapa de esta tercera S, se podrá obtener los siguientes resultados:

- ❖ Aumente la vida útil de las maquinarias, materiales y equipos
- ❖ El área adquiere un mejor aspecto.
- ❖ Menor probabilidad de contraer enfermedades (gripe, alergias, etc.).
- ❖ Se forma el hábito de la limpieza.

3.2.4. Estandarización (Seiketsu)

Esta etapa es crucial, porque ahora se debe tratar de mantener, uniformar y estandarizar todo lo que se logró en las etapas anteriores dentro del área y en las actividades de mantenimiento, es decir, seguir manteniendo el área de mantenimiento clasificada, ordenada y limpia.

El primer paso será convocar a una reunión a los trabajadores del área, misma en la que se presentaran los cambios que se han alcanzado durante las tres etapas anteriores y también

aspectos que se pueden mejorar aún más. Hay que recalcar que en esta cuarta S es en donde se consolidan todos los aspectos realizados anteriormente y se los trata de perfeccionar, para así poder establecer condiciones entre los trabajadores, en donde destaquen la higiene y bienestar en el trabajo, como también su seguridad y presentación personal.

La regla más importante del Seiketsu es que se debe conservar el orden y la limpieza de las máquinas, herramientas, equipos y materiales, para así seguir manteniendo un ambiente organizado y seguro. Por esta razón, el encargado del área debe asignar tareas y responsabilidades a los demás trabajadores para que la implementación de esta cuarta S se incorpore a las labores cotidianas del trabajo.

Un aspecto que destaca dentro de esta S, es que los trabajadores deben mantener una combinación entre su presentación personal junto con la seguridad, es decir, todos deben usar sus uniformes añadiendo sus respectivos implementos de seguridad industrial según la labor que vayan a realizar, pero por lo general se utilizan los siguientes:

- Mascarilla.
- Lentes protectores.
- Casco.
- Orejeras o tapones.
- Lentes protectores.
- Fajas para protección de columna, arneses, etc.
- Zapatos o Botas con punta de acero.



Foto 18. Trabajador realizando una actividad de mantenimiento con sus respectivos implementos de seguridad.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, esta cuarta S no solo implica mantener las actividades que se realizaron anteriormente, sino que también nos explica que la higiene personal de cada trabajador es importante, por lo que se debe tener las siguientes consideraciones:

- ✓ Usar el uniforme y sus implementos limpios.
- ✓ Mantener uñas y cabello cortados.
- ✓ Lavar sus manos con agua y jabón regularmente.
- ✓ Mantener limpios los comedores y baños.
- ✓ Usar adecuadamente los equipos de seguridad.
- ✓ Tener cuidado con los materiales tóxicos, corrosivos, etc.
- ✓ Evitar chismes, discusiones o problemas.
- ✓ Ser positivo.
- ✓ Tratar de mantener un excelente ambiente laboral.

También hay que tomar en cuenta la higiene que debe mantener el área de mantenimiento, en donde una de las cosas primordiales es mantener su buena presentación, tanto para

mantener un entorno laboral saludable, como para posibles auditorias. Por esta razón es recomendable mantener la higiene del área bajo los siguientes aspectos:

- ✓ Mantener el entorno laboral limpio, agradable, seguro y arreglado.
- ✓ Evitar cualquier tipo de contaminación, ya sea en el aire, agua o de manera visual.
- ✓ Tener un botiquín de primeros auxilios.
- ✓ No ingerir bebidas alcohólicas en horarios laborales.
- ✓ No reutilizar materiales descartables.
- ✓ Revisar periódicamente los extintores contra incendio.

Hay que recalcar que este tipo de medidas que tienen que ver con la seguridad e higiene del área y de los trabajadores, por lo normal, implica un índice de mejora en la capacidad productiva de la empresa, y al mismo tiempo, también logra promover el espíritu del trabajo en equipo. Mientras exista el respeto, la confianza y la creatividad, el ambiente laboral será excelente.

Al igual que en las otras S, en esta también se debe usar una lista de chequeo o verificación para poder evaluar si los empleados mantienen las normas establecidas, como lo son en este caso, las de clasificación, orden, limpieza y seguridad e higiene. El formato de la lista de chequeo se muestra a continuación:

Lista de Chequeo – Estandarización			
	Nunca	Regularmente	Siempre
1. ¿Los trabajadores usan su uniforme adecuadamente?			
2. ¿Los trabajadores usan los elementos de seguridad?			
3. ¿Los trabajadores mantienen su higiene personal?			

4. ¿Los materiales y equipos se siguen manteniendo clasificados?			
5. ¿Los materiales y equipos se siguen manteniendo ordenados?			
6. ¿Los materiales y equipos se siguen manteniendo limpios?			
7. ¿Los trabajadores aceptan y acatan las normas del área de mantenimiento?			
8. ¿Los trabajadores cumplen con las normas?			
9. ¿Se respetan los horarios laborales?			
10. ¿Existe respeto entre los trabajadores?			

Tabla 5. Lista de Chequeo (Estandarización).

Fuente: (Barreto & Tuleda, 2008)

Se debe tener en cuenta que esta evaluación se va a realizar periódicamente por lo que es importante ir exponiendo los pro y contras que se van presentando con el pasar del tiempo. Para evitar problemas y contratiempos es importante considerar las normativas de esta cuarta S como parte de las actividades diarias que se dan dentro del área de mantenimiento y de la empresa en general.

3.2.5. Disciplina (Shitsuke)

Shitsuke, consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas que se han establecido durante todo el recorrido de las 5s, como lo son el Seiri, Seiton, Seiso y Seiketsu. Esta etapa es la última y también es la que consolida la calidad de la implementación de la metodología 5s, misma que debe ser aplicada con el rigor necesario, de lo contrario esta pierde su eficacia, en otras palabras, el objetivo de esta última S, es mantener una

comprobación continua y fiable sobre las cuatro primeras S y el personal que se vio implicado.

Por otra parte, esta última S cuenta con diez reglas que se deben poner en práctica constantemente hasta que se conviertan en hábitos.

1. Seguridad en el área: El personal del área de mantenimiento debe estar preparado ante cualquier situación, por lo tanto, debe elaborar un plan de contingencias, tener botiquines, extintores, detectores de humo e incluso tener a mano los números de teléfono para emergencias.



Foto 19. Botiquín.

Fuente: Elaboración propia.



Foto 20. Extintor contra incendios.

Fuente: Elaboración propia.



Foto 21. Números de teléfono para emergencias.

Fuente: Elaboración propia.

2. Calidad de trabajo: La calidad que ofrezcan los trabajadores depende mucho de la que demuestre la empresa, en el caso del área de mantenimiento y para la realización de sus actividades, se debe contar con los equipos y herramientas en estados óptimos y con una buena conservación, de esta forma los empleados pueden ofrecer mantenimientos de calidad, teniendo confianza en el uso de equipos y maquinarias. Otro punto a tomar en cuenta en la calidad de trabajo es seguir las normas que se establecen dentro del área, como el no fumar, no prestar herramientas, etc.



Foto 22. Señalización del "Prohibido fumar".

Fuente: Elaboración propia.



Foto 23. Señalización de "Prohibido prestar herramientas".

Fuente: Elaboración propia.

3. Implementos de seguridad: Este punto hace énfasis en recalcar que los trabajadores deben usar todos sus implementos de seguridad para cualquier trabajo, así sea el más mínimo, como la mascarilla, guantes, casco, zapatos con punta de acero, entre otros.



Foto 24. Sistema de identificación de riesgos NFPA.

Fuente: Elaboración propia.

4. Mantenimiento de máquinas: Por lo regular, los mantenimientos deben ser preventivos, con una inspección planificada, para poder corroborar su buen funcionamiento o tal vez posibles fallas. En el caso de los operarios, es su

responsabilidad mantener en buen funcionamiento sus máquinas y también, notificar cuando presente fallas.



Foto 25. Mantenimiento en un Molino Muyang.



Foto 26. Cambio de martillos de un molino Muyang.

Fuente: Elaboración propia.

5. Método de trabajo: Con la aplicación de las 5s es necesario que el supervisor del área junto con los demás trabajadores, mejoren los movimientos y métodos de trabajo para conseguir un desempeño mucho más óptimo , un ejemplo puede ser, fabricar carros para la recepción de piezas, en el cual se pueden transportar las piezas y/o herramientas a los diferentes lugares en donde se realicen las actividades de

mantenimiento, de esta forma se reducen movimientos innecesarios, como el tener que caminar de un lugar a otro.



*Foto 27. Reparación de máquina embaladora.
Fuente: Elaboración propia.*



*Foto 28. Colocación de la tapa de la máquina embaladora.
Fuente: Elaboración propia.*

6. Practicar las 5s a diario: Es sumamente importante que todos los trabajadores del área de mantenimiento apliquen las 5s diariamente, con tan solo mantener su entorno clasificado, ordenado y limpio es más que suficiente para mantener toda el área en un estado óptimo para realizar cualquier labor.



Foto 29. Panel de las 5s en el área de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

7. Reuniones: Es necesario que una vez implementada la metodología 5s, se realicen reuniones con todo el personal del área, para poder discutir y analizar el avance que la metodología está logrando y así mismo los trabajadores también aporten con ideas o sugerencias de cómo mejorar continuamente.



Foto 30. Reunión en donde se discuten los temas relacionados a las 5s.

Fuente: Elaboración propia.

8. El director/supervisor/encargado como ejemplo: En este caso es el supervisor quien está a cargo de que la dirección e implementación de las 5s se realice correctamente, este mismo debe actuar como ejemplo y apoyo para los demás, es quien adopta la batuta ante los cambios o mejoras que se deben desarrollar.



Foto 31. Inspección por parte del supervisor de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

9. Acciones ante los problemas: Los trabajadores del área de mantenimiento deben estar plenamente coordinados ante problemas que necesiten ser resueltos en el menor tiempo posible, realizado de principio a fin, evitando tener que tener una para en la producción.



Foto 32. Respuesta rápida ante un fallo en una peletizadora.

Fuente: Elaboración propia.

10. Prevención de accidentes: En caso de ocurrir algún accidente, así sea de menor o mayor rango, este deberá ser notificado inmediatamente para poder ser rectificado a tiempo, así mismo se deberán tomar medidas de prevención para que no vuelva a ocurrir.



Foto 33. Señalización de Peligro.

Fuente: Elaboración propia.

En la travesía de la implementación de este programa, se puede notar que, aunque es la última S, la disciplina representa un rol muy importante para todas las actividades realizadas, ya que esta nos enseña a respetar y cumplir las normas, como también acuerdos o plazos establecidos. Todo depende de la responsabilidad que tienen cada trabajador para poder cumplir rigurosamente toda la metodología 5s. Aquí también se debe utilizar una última lista de chequeo o verificación, para poder evaluar la disciplina, a continuación, se muestra el formato:

Lista de Chequeo (Disciplina)			
	No	Parcialmente	Totalmente
1. ¿Se tienen coordinadas las reuniones con todo el personal del área de mantenimiento?			
2. ¿El personal se encuentra preparado para cualquier emergencia?			
3. ¿Se tienen identificadas las ubicaciones de los botiquines, extintores, etc.?			
4. ¿Se inspeccionan las maquinas por medio del mantenimiento preventivo?			
5. ¿Las áreas de trabajo se encuentran limpias tanto antes como después de la jornada?			
6. ¿Se practican todas las S diariamente?			
7. ¿Se han mejorado los métodos y movimientos de trabajo?			
8. ¿Cuándo hay problemas se establecen acciones rápidas?			
9. ¿Los trabajadores reciben charlas para seguridad en el área de trabajo?			

10. ¿El supervisor es una persona que se mantiene como ejemplo al ejecutar las normas de las 5s?			
--	--	--	--

Tabla 6. Lista de Chequeo (Disciplina).

Fuente: (Barreto & Tuleda, 2008)

Por último, los beneficios que se obtienen con esta quinta y última S, son los siguientes:

- ❖ Mejora la higiene, presentación e imagen de los trabajadores.
- ❖ Ejerce una mejor relación laboral entre el trabajador y la empresa.
- ❖ Comparte las responsabilidades entre todos los implicados del área.
- ❖ Ayuda a cumplir los estándares de seguridad.
- ❖ Enseña a mantener las metas y objetivos que se alcanzaron durante todo el proceso.

CONCLUSIONES

El hecho de primero involucrarnos con el ámbito teórico de la metodología 5s nos hizo comprender que su implementación no es nada tediosa, ni tampoco difícil, solo se requiere de coordinación y paciencia, misma que deben tener los encargados de dirigir esta implementación, ya que esto consta de mantener un trabajo en equipo, mismo que debe tener una persona al mando, la cual primero se instruye sobre todo lo que tiene que ver con las 5s, para luego, ser el guía durante todo este proceso, enseñando a su grupo todo lo que concierne sobre cada una de las S, y al mismo tiempo, también ser un ejemplo para los demás.

Por otra parte, los defectos que se encontraron dentro del área y en las actividades de mantenimiento (tener muchas cosas innecesarias, estas mismas no estaban organizadas y tampoco habían establecido un marco de limpieza) fueron corregidos gracias al efecto de la aplicación de metodología de las 5s. No cabe duda que la intervención de esta metodología en las actividades de mantenimiento favorece radicalmente a los movimientos o métodos de trabajo, porque optimiza la búsqueda de materiales, repuestos o herramientas, y también proporciona un entorno organizado y limpio, en donde posiblemente se eviten accidentes laborales.

Por lo tanto, la metodología de las 5s nos pareció una de las mejores herramientas para mejorar el entorno laboral, ya sea de toda una industria, en un área en específico o simplemente en las actividades que realizan a diario los trabajadores. Los beneficios que se lograron y aun se pueden lograr, son bastantes en comparación con otros métodos, así mismo, no se necesita de tanto esfuerzo o conocimientos técnicos, tan solo se trata de tener disposición, voluntad y disciplina, para tratar de encontrar resultados efectivos y eficientes.

Hay que recalcar que las normativas que implican las 5s deben ser tomadas como una conducta diaria que se debe desenvolver junto con el estilo de vida. Esta metodología es el

primer paso que se debe dar para ir en busca de la mejora continua, la reducción de costos y la mejora en la calidad y competitividad productiva, siendo una pieza fundamental para establecer una mayor motivación y disciplina de los empleados en cada una de sus puestos y actividades de trabajo.

Una base fundamental, es que esta metodología también enseña a comprender que el trabajador es importante para la industria y la industria es importante para el trabajador, con la finalidad de que el trabajador se sienta satisfecho con lo que aporta mediante su productividad, ya que su entorno laboral será un impulso psicológico para poder realizar sus actividades con agrado y eficiencia.

Lo mejor que nos deja este proyecto técnico son los conocimientos que hemos adquirido sobre la metodología 5s, el hecho de que una herramienta tan sencilla sea capaz de poder cambiar el entorno completo de una industria es realmente sorprendente, mucho mas con los beneficios que también produce y también con la constancia, dedicación y disciplina que tuvo el trabajo en equipo entre la industria y sus trabajadores del área de mantenimiento.

RECOMENDACIONES

La aplicación o implementación de la metodología de las 5s es totalmente recomendada, ya sea a corto, mediano o largo plazo, tomando en cuenta que su uso es universal, es decir, se puede aplicar a una industria, una empresa, un pequeño negocio e inclusive en nuestros propios hogares, así mismo, se logra conseguir muchos beneficios como puede ser la mejora de tiempos durante actividades, también nos da soluciones a problemas que pueden surgir con el pasar del tiempo debido a la organización que esta nos ofrece e inclusive puede existir una reducción de gastos al ya saber reconocer lo que es necesario e innecesario dentro de nuestro entorno. En pocas palabras, esta metodología nos ofrece muchos beneficios con tan solo aprender a clasificar, ordenar y limpiar, manteniendo estas tres actividades bajo estandarización y disciplina.

Al momento de implementar las 5s es conveniente determinar los agentes que permitan actuar sobre la motivación para emplearlos como instrumentos que promuevan el desarrollo del programa. También se sugiere dar seguimiento al desarrollo de la técnica aplicadas y darle al personal, la capacitación necesaria. Esto ayudará a que cuando se presenten algunos problemas puedan ser detectados a tiempo y así encontrar de forma rápida de corregirlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldavert, J. (2019). *5S para la mejora continua*. Editorial Cims.
- Aldavert, X., Vidal, E., Aldavert, J., & Lorente, J. (2018). *La base del Lean: 5S para la mejora continua*. España: Editorial Alda Talent.
- Álvarez Velezmoro, M. A., & Paucar Poma, R. R. (2022). *Desarrollo e implementación de la metodología de mejora continua en una mype metalmecánica para mejorar la productividad*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Barbosa Valdovinos, J. A., & Hernandez Mujica, J. G. (2016). *Aplicación de herramientas y técnicas de mejora en la productividad, mediante la aplicación del método Japonés de las 5S*. Instituto Tecnológico de Colima.
- Barreto, E., & Tuleda, P. (2008). *Método 5S: Mejoramiento de la Calidad en las Empresas Industriales*. Lima: Editorial CITEMadera.
- Criado, E. M. (2008). El concepto de campo como herramienta metodológica. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 11-33.
- Doberssan, J. (2006). *La 5s, herramientas del cambio*. Argentina: Editorial Universitaria de la U.T.N.
- Espiritu Espiritu, E. J. (2018). *Implementación de un modelo del sistema "5s" clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina para mejorar la eficiencia del área de infraestructura de la municipalidad distrital de Catac-Recuay-Region Ancash-2014-2015*. Huaraz, Perú: Universidad Nacional Santiago Antunez Mayolo.
- Herrera, A. (2018). *Implementacion de la metodologia 5s en el area de Terfor en Poligrup S.A.* Obtenido de

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/34972/1/TESIS%20ISCE%20-%20192%20-%20Implementac%20metodo%205s%20area%20de%20Terfor.pdf>

Manzano Ramírez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). Lean manufacturing: implantación 5s. *3C Tecnología*, 16-26.

Michalska, J., & Szewieczek, D. (2018). La metodología 5S como herramienta para mejorar la organización. *Revista de logros en ingeniería de materiales y fabricación*, 211-214.

Murrieta Valle, J. R. (2016). *Aplicación de las 5S como propuesta de mejora en el despacho de un almacén de productos cosméticos*. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Nava Martínez, I., León Acevedo, M. Á., Toledo Herrera, I., & Kido Miranda, J. C. (2017). Metodología de la aplicación 5s. *Revista de investigaciones sociales*, 29-41.

Nava Martínez, I., León Acevedo, M. Á., Toledo Herrera, I., & Kido Miranda, J. C. (2017). Metodología de la aplicación 5'S. *Revista Investigaciones Sociales*, 20-41.

Otero Ortega, A. (2018). *Enfoques de investigación*. UNESCO.

Reyes, J., Aguilar, L., Hernández Valencia, J., Mejías Acosta, A., & Piñero, A. (2017). La Metodología 5S como estrategia para la mejora continua en industrias del Ecuador y su impacto en la Seguridad y Salud Laboral. *Polo de conocimiento*, 1040-1059.

Rosas, J. (2014). *Las 5 S herramientas básicas de mejora de la calidad de vida*. Obtenido de Paritarios.cl: http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm

Sancristán, F. R. (2005). *Las 5S: Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: Editorial Fundación Confetemal.

Sierra, & Beltran. . (2017). Metodología dinamica para la implementacion de las 5`s en el area de produccion de las organizaciones. *Revista ciencias estrategicas*, 25(38), 411-423.

Sierra, J. C., & Beltran Samaniego, L. (2017). Metodología dinamica para la implementacion de las 5`s en el area de produccion de las organizaciones. *Revista ciencias estrategicas*, 25(38), 411-423.

Universidad de la República de Uruguay. (2020). *Etapas de la investigación bibliográfica*. Uruguay: Facultad de Enfermería. Departamento de Documentación y Biblioteca.

Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X. (2016). *5S para la mejora continua*. Barcelona, España.

Vivas Vivas, F. E., Flores de Valga, L. K., & Piñero, E. A. (2018). Programa 5S´s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 99-110.