



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Implementación de la metodología 5s para la mejora de la
gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C,
Lima – 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Peralta Meniz, Paul Manuel (ORCID: 0000-0002-0803-1317)
Perez Huaman, Jackeline Dennisse (ORCID: 0000-0001-7528-0295)

ASESOR:

Ing. Villarroel Nuñez Eduardo Julian (ORCID: 0000-0002-1884-2682)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2021

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| ÍNDICE | i |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | iii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | iv |
| RESUMEN..... | v |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Descripción y formulación del problema | 1 |
| 1.1.1. Problema general..... | 6 |
| 1.1.2. Problemas específicos | 6 |
| 1.2. Delimitación de la investigación | 6 |
| 1.3. Importancia y justificación del estudio..... | 7 |
| 1.4. Objetivo general | 8 |
| 1.4.1. Objetivos específicos..... | 8 |
| 1.5. Hipótesis general | 8 |
| 1.5.1. Hipótesis específicos | 8 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 9 |
| 2.1. Antecedentes del análisis de la investigación..... | 9 |
| 2.2. Base teórica y científica que sustenta el estudio..... | 11 |
| 2.2.1. Origen de las 5'S..... | 11 |
| 2.2.2. Como se deduce Seiri – Clasificar..... | 13 |
| 2.2.3. Como se deduce Seiton –Ordenar | 15 |
| 2.2.4. Como se deduce Seiso – Limpiar | 16 |
| 2.2.5. Como se deduce Seiketsu – Estandarizar | 17 |
| 2.2.6. Como se deduce el Shitsuke – Disciplina..... | 17 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 19 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 19 |
| 3.1.1. Tipo de investigación | 19 |
| 3.1.2. Diseño de la investigación..... | 19 |
| 3.2. Variables y operacional | 19 |
| 3.2.1. Definición conceptual de las variables | 19 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 25 |
| 3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, valides y confiabilidad..... | 25 |
| 3.5. Procedimientos | 27 |
| 3.6. Métodos de análisis de datos | 29 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 29 |
| 4. RESULTADOS | 30 |
| 4.1. Descripción del proceso | 30 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.1.1. | Implementación del Seiri (Clasificar) | 30 |
| 4.1.2. | Implementación del Seiton (Ordenar) | 34 |
| | | 36 |
| 4.1.3. | Implementación del Seiso (Limpiar)..... | 37 |
| 4.1.4. | Implementación del Seiketsu (Estandarizar)..... | 39 |
| | | 42 |
| 4.1.5. | Implementación del Shitsuke (Disciplina) | 43 |
| 4.2. | Estadística descriptiva | 47 |
| | Leyenda..... | 47 |
| | Rango | 47 |
| 1 | Sin importancia | 47 |
| 0-10 | | 47 |
| 2 | Poco importante | 47 |
| 10-20 | | 47 |
| 3 | Opinión neutral..... | 47 |
| 20-30 | | 47 |
| 4 | Importante | 47 |
| 30-40 | | 47 |
| 5 | Muy importante | 47 |
| 40-50 | | 47 |
| 4.3. | Estadística Inferencial | 53 |
| 4.3.1. | Prueba de Normalidad de la variable dependiente | 53 |
| 4.3.2. | Validación de Hipótesis..... | 54 |
| 5. | Discusión..... | 58 |
| 5.1. | Discusión de la hipótesis general | 58 |
| 5.2. | Discusión de la hipótesis específica 1 el MTBF..... | 58 |
| 5.3. | Discusión de la hipótesis específica 2 MTTR | 59 |
| 6. | Conclusiones | 60 |
| 7. | Recomendaciones..... | 61 |
| | BIBLIOGRAFIA | 62 |
| | ANEXOS | 67 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Lluvia de ideas..... | 2 |
| Tabla 2:Ponderación..... | 4 |
| Tabla 3Frecuencia de usos de herramientas | 34 |
| Tabla 4:Programa de limpieza..... | 37 |
| Tabla 5Grupos de trabajo | 44 |
| Tabla 6 Leyenda de encuesta..... | 47 |
| Tabla 7 Resultados de la encuesta antes..... | 47 |
| Tabla 8:Resultados de la encuesta después | 48 |
| Tabla 9: Resultado de auditorías de las 5s..... | 49 |
| Tabla 10: Cuadro de comparación de la disponibilidad | 50 |
| Tabla 11: Comparación del MTBF..... | 51 |
| Tabla 12: Comparación del MTTR | 52 |
| Tabla 13: Prueba de normalidad..... | 53 |
| Tabla 14: Prueba de normalidad del MTBF el antes y después. | 53 |
| Tabla 15: Prueba de normalidad del MTTR el antes y después | 54 |
| Tabla 16: Prueba estadística de muestras emparejadas del indicador de Disponibilidad el antes después. | 55 |
| Tabla 17: Comprobación de las muestras emparejadas del indicador de Disponibilidad el antes y después. | 55 |
| Tabla 18: Estudio estadístico de las muestras emparejadas del indicador de MTBF el antes y después. | 56 |
| Tabla 19: Estudio de las muestras emparejadas del indicador MTBF el antes y el después. | 56 |
| Tabla 20: Estudio estadístico de las muestras emparejadas del indicador de MTTR el antes y después | 56 |
| Tabla 21: Estudio de las muestras emparejadas del indicador MTBF el antes y el después | 57 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | | |
|---|--|----|
| Ilustración 1: Ishikawa falta de organización en el área de mantenimiento | 3 | |
| Ilustración 2: Diagrama de Pareto | 5 | |
| Ilustración 3: Esquema de los beneficios de implementar las 5'S..... | 13 | |
| Ilustración 4: Ejemplo de tarjeta..... | 15 | |
| Ilustración 5: Capacitación al personal..... | 30 | |
| Ilustración 6: Tarjeta Roja | 31 | |
| Ilustración 7: Antes de ordenar | Ilustración 8: Instruyendo al encargado | 32 |
| Ilustración 9: Auditoria de la primera S | 33 | |
| Ilustración 10: Herramientas desordenadas | Ilustración 11: Herramientas correctamente ordenadas | 35 |
| Ilustración 12: Auditoria de Seiton (Ordenar)..... | 36 | |
| Ilustración 13: Auditoria Seiso | 38 | |
| Ilustración 14: Diagrama del proceso del área de mantenimiento..... | 40 | |
| Ilustración 15: Auditoria de la 4S..... | 42 | |
| Ilustración 16: Poster de la metodología 5S | 44 | |
| Ilustración 17: Auditoria Shitsuke | 46 | |
| Ilustración 18: Grafico de resultados de la encuesta | 48 | |
| Ilustración 19: Resultados de las Auditorias 5S | 49 | |
| Ilustración 20: Cuadro de comparación de la disponibilidad | 50 | |
| Ilustración 21: Estadística del MTBF..... | 51 | |
| Ilustración 22: Estadística del MTTR..... | 52 | |

RESUMEN

Este estudio de investigación se elaboró en la empresa Megabanda S.A.C, la cual se dedica a la elaboración de materiales para el reencauche con más de dieciocho años de experiencia en el mercado comercial nacional del caucho.

la investigación “implementación de la metodología 5s para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, lima - 2021”. que tiene como objetivo el de definir como la implementación de la metodología 5s mejorará la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S. A. C lima, 2021. con la utilización de la metodología 5s, se desea llegara a resolver los principales inconvenientes que se encontró en el área de mantenimiento, es por ello que, con esta metodología y el uso de los procedimientos y técnicas, se busca la mejora del área de mantenimiento el cual cuenta con los siguientes rubros: matriceria, soldadura, mantenimiento eléctrico, mecánico y electrónico.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, es aplicada y explicativa, con un diseño cuasi experimental. La población constituida por 16 máquinas. Se empleó las técnicas de análisis documentario, observación de campo y experimental.

Palabras clave: Mejora de la productividad, metodología 5S

ABSTRACT

This research study was carried out in the company Megabanda S.A.C, which is dedicated to the elaboration of materials for retreading with more than eighteen years of experience in the national commercial rubber market.

the research "implementation of the 5s methodology for the improvement of maintenance management in the company Megabanda S.A.C, lima - 2021". whose objective is to define how the implementation of the 5s methodology will improve maintenance management in the company Megabanda SA C Lima, 2021. With the use of the 5s methodology, it is desired to resolve the main drawbacks found in the maintenance area, which is why, with this methodology and the use of procedures and techniques, the improvement of the maintenance area is sought, which has the following areas: die making, welding, electrical, mechanical and electronic maintenance.

This research has a quantitative approach, is applied and explanatory, with a design quasi experimental. The population consisting of 16 machines. The techniques of documentary analysis, field observation and experimental were used.

Keywords: Productivity improvement, 5S methodology

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción y formulación del problema

A nivel mundial, según el artículo The Global Information Technology Report, “Una investigación que se hace cada año, es una valoración para la totalidad de los países del mundo, para así poder comprobar el horizonte del impacto que da la tecnología en su curso de expansión y con la competitividad de los demás países” (2016). El Perú permanece situado en el rango 90, durante tres años consecutivos, donde podemos visualizar varios progresos en el rendimiento de la tecnología.

Como se sabe el método de las 5'S llegó a originarse y desarrollarse en el país de Japón. Debido a los destrozos que dejó la segunda guerra mundial, Japón buscaba regenerar sus industrias ya que se hallaban completamente devastada así elevaran el nivel de competitividad.

Esta metodología se fue desarrollando en los países de Europa con un enfoque japonés, en los países de Alemania, Dinamarca, Suiza, entre otros, la metodología de las 5'S en la vía económica internacional logró cambiar las causas productivas del área de fabricación con un incremento en la productividad de cada año. (Diario Gestión, abril 2021)

Según los autores Piñero, Vivas y de Valga (2018) nos dice que: Actualmente en el contexto internacional y en Latinoamérica las compañías están decidiendo por incorporar en su planificación estratégica objetivos que se ligan a la mejora continua con relación a la calidad y los niveles de productividad así lograr la competitividad en el mercado, sin embargo varias empresas no están debidamente preparadas para la aplicación de esta herramienta no por falta de información, o por un tema económico o la falta de tiempo, algunas de las causas de su ausencia es la falta de conocimiento; falta de análisis de sus principales problemas, el de no contar con personal calificado para que pueda implementar la herramienta, el logro de los resultados depende del liderazgo de gerencia, la participación y el compromiso del personal. En el nivel nacional las 5S, las compañías se ocupan de prevenir emocionalmente a sus trabajadores, y así puedan aceptar el método 5S previamente ante un comienzo de cualquier acción y se pueda optimizar los procedimientos que sean beneficiosos en el rendimiento. Por ello Salazar en el año (2017) en tesis de posgrado nos dice que: La Agencia (ONPE) demostró al convertirse en la principal compañía del estado quien consiguió condecorarse con el

medallón de oro en la premiación del “Premio Nacional de las 5S en comprobación de la implementación del método japonés de mejorar la gestión de calidad”.

Los sectores de esta compañía están definidos, donde el sector de mayor inclinación en esta investigación es el área de mantenimiento, este sector llega a ser una de las principales, porque su rubro de esta compañía es la elaboración de materiales de reencauche por lo que el mantenimiento se convierte en mayor importancia ya que se encarga de revisar los detalles de las máquinas o equipos que están en funcionamiento, sin embargo, a lo largo del tiempo esta área lleva un mal control en las actividades del trabajo.

Esto debido a algunos factores, como que no existe un control, condiciones de trabajo porque a esta área le falta limpieza, orden, un almacén de mantenimiento donde valla correctamente los equipos a utilizar en cada operación que realizan los colaboradores.

Teniendo en cuenta lo anterior, el área de mantenimiento no se da abasto en varias veces para atender eficazmente y eficientemente a los problemas que puedan ocurrir en una de las máquinas o equipos en funcionamiento, generando así retraso en la producción de las bandas de caucho. Esto se genera que el área no cuenta con una organización.

Tabla 1. Lluvia de ideas

| Ítems | CAUSAS |
|-------|--|
| 1 | Orden y limpieza |
| 2 | Motivación |
| 3 | Capacitación al personal |
| 4 | Compras |
| 5 | Método para la clasificación de equipos y herramientas |
| 6 | Método para limpieza |
| 7 | Delimitaciones en el área de trabajo |
| 8 | Señalización |
| 9 | Orden en las estanterías de las herramientas |
| 10 | Espacio por la presencia de equipos |
| 11 | Máquinas obsoletas |
| 12 | Evaluación de las condiciones de trabajo |
| 13 | Inspector de seguimiento |

Fuente: Elaboración propia

En esta lámina se logra visualizar como se recopiló la indagación, es así que se sugiere una lluvia de ideas de todo lo que pasa en el área para así se pueda proponer alguna solución.

Entonces se tiene en atención esto, las causas importantes que demuestran cómo se encuentra el área de mantenimiento según la figura 01:

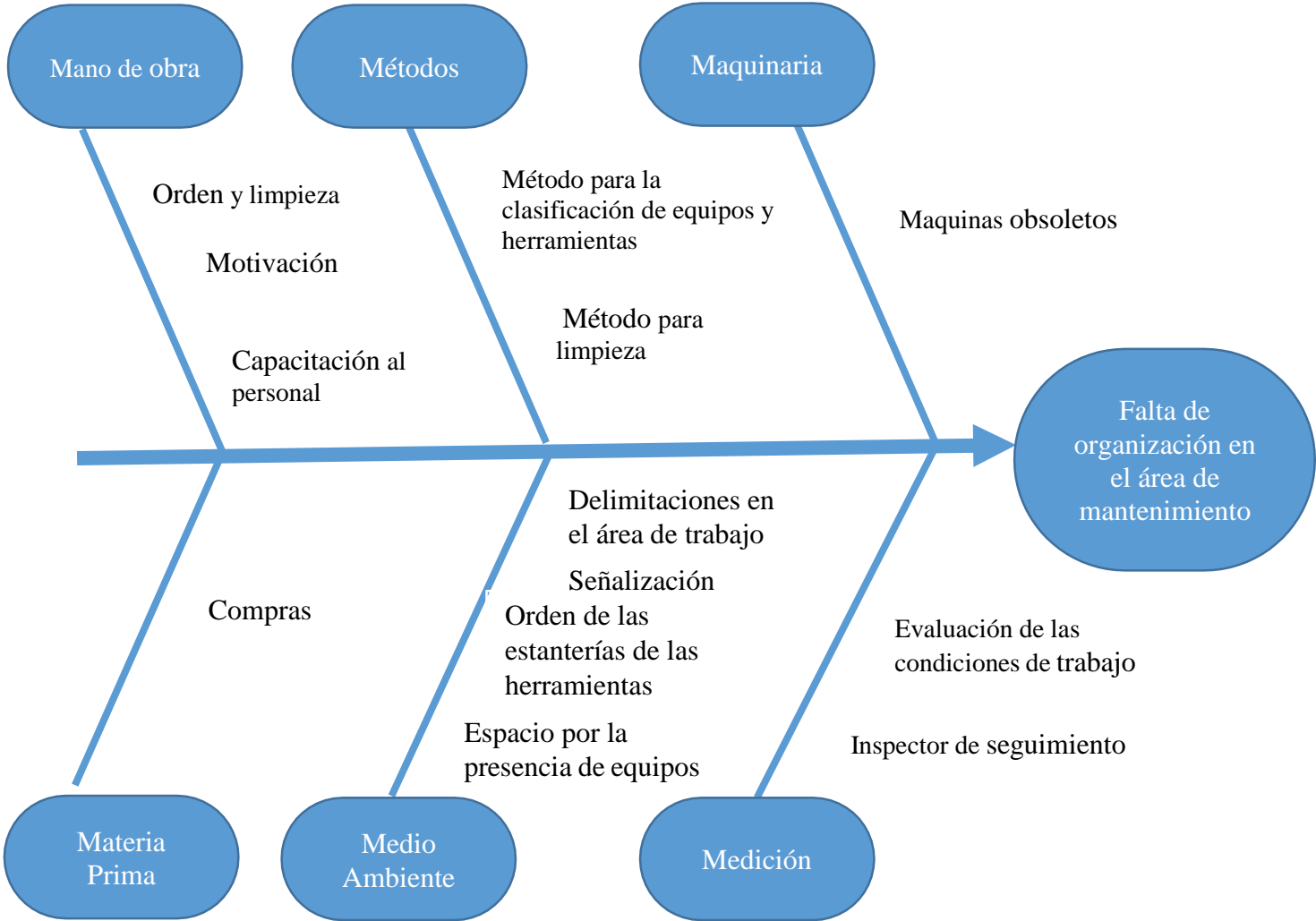


Ilustración 1: Ishikawa falta de organización en el área de mantenimiento

El gráfico nos refuerza para comprender de modo general el origen del problema por falta de ordenamiento en el área de mantenimiento, desventaja que acontece en las señales negativas que se obtuvo. Entonces se llega a comprender de forma más clara el concepto del diagrama de manera indispensable se debe tomar las observaciones y ser solucionadas efectivamente y a un corto plazo.

Diagrama de Pareto

En el esquema de Pareto se comprende la ley 80/20, donde que el 80% de los problemas llegan a tener una solución si se llega a eliminación del 20% de las causas encontradas, es así que se procura solventar los problemas que se encontró, se tiene la opción de arremeter a todas las causas al mismo periodo, por efecto el diagrama de Pareto. (Gutiérrez, 2016).

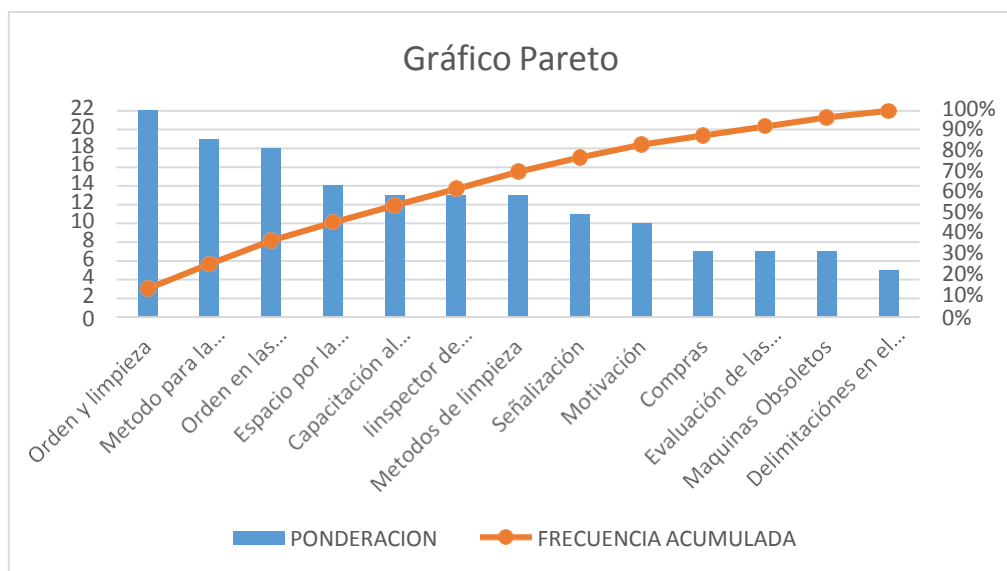
Tabla 2:Ponderación

| PROBLEMAS PRINCIPALES | PONDERACION | FRECUENCIA | FRECUENCIA ACUMULADA |
|--|-------------|------------|----------------------|
| Orden y limpieza | 22 | 14% | 14% |
| Método para la clasificación de equipos y herramientas | 19 | 12% | 26% |
| Orden en las estanterías de las herramientas | 18 | 11% | 37% |
| Espacio por la presencia de equipos | 14 | 9% | 46% |
| Capacitación al personal | 13 | 8% | 54% |
| Inspector de seguimiento | 13 | 8% | 62% |
| Métodos de limpieza | 13 | 8% | 70% |
| Señalización | 11 | 7% | 77% |
| Motivación | 10 | 6% | 84% |
| Compras | 7 | 4% | 88% |
| Evaluación de las condiciones de trabajo | 7 | 4% | 92% |
| Maquinas Obsoletos | 7 | 4% | 97% |
| Delimitaciones en el área de trabajo | 5 | 3% | 100% |
| TOTAL | 159 | | |

Fuente; Elaboración propia

En este diagrama se puede visualizar todas las posibles causas que se encontraron, que originan un mayor problema, en la tabla se contempla la repetición de las dificultades que se han encontrado en el área de mantenimiento, además la proporción acumulada que acepta formar la medición de los motivos que producen los problemas. (Tabla N°2)

Ilustración 2: Diagrama de Pareto



Con el gráfico de Pareto se puede observar las anotaciones de las dificultades el cual pueda dañar a la gestión de mantenimiento, con la implementación de la metodología 5s, se procederá a solucionar el 80% del problema únicamente resolviendo el 20% de las probables causas. Podemos determinar que el eje central se adjudica a cada motivo donde el orden y limpieza es el factor principal, es decir uno de los principales problemas cuando se realiza algún trabajo, siendo este desarrollo en la zona de mantenimiento de Megabanda S.A.C. Problema que trae como consecuencia el retraso de los equipos que están en mantenimiento, retraso de producción, pérdida de disponibilidad.

Es por ello que la empresa Megabanda tiene la necesidad de reducir los tiempos que emplea cuando se realizan las labores cuando se hace la reparación de maquina o equipos en el área de mantenimiento. Es así que, se propone como una medida de solución la implementación del método 5S, contiene el enfoque de trabajo en conjunto, limpieza y orden.

En esta perspectiva, la zona de mantenimiento tiene que acudir a los problemas presentados en alguna maquina en las diferentes áreas de la empresa, por lo que muchas veces no se encuentran los accesorios y herramientas a tiempo esto es debido a que no cuentan con una clasificación, inventarios y orden. Tomando como antecedente que un área de mantenimiento tiene como objetivo de ejecutar un valor definido de disponibilidad, fiabilidad y asegurar una extensa vida útil de la instalación que se hace, es necesario que los ambientes del área de mantenimiento cuenten con una buena gestión.

Examinado los procedimientos que tiene la compañía Megabanda, se observa que la zona de

mantenimiento, viene ser una zona de suma importancia para la empresa, ya que garantiza la deseable función de los activos a un costo bajo, ya que así eleva la confiabilidad y disponibilidad de las máquinas.

Sin embargo, si no existe correcta gestión en la zona de mantenimiento puede generar que la compañía no cumpla con la totalidad de la producción establecida, en el periodo solicitado, eso logra originar la pérdida de clientes dañando así inmediatamente a la productividad de la compañía.

En este aspecto hay problemas en la zona de mantenimiento que presenta la compañía Megabanda S.A.C. A pesar de ello, los problemas son remediabiles con una apropiada gestión del área de mantenimiento conseguiremos solucionar. De los problemas indicados, podemos visualizar que el método que se usa hoy en día en esta área es empírico, se mejorará mediante la aplicación de la hipótesis del método de las 5'S.

1.1.1. Problema general

¿De qué manera la implementación de la metodología 5S permitirá la mejora de gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021?

1.1.2. Problemas específicos

- a) ¿Cómo la implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en el MTBF de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021?
- b) ¿Cómo la implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en el MTTR de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021?

1.2. Delimitación de la investigación:

- a) Espacial: La compañía Megabanda S.A.C se encuentra ubicada en la circunscripción de Lurigancho Chosica, Lima – Perú.
- b) Temporal: La categoría del periodo de investigación es del mes de abril del 2021 a julio del 2021.
- c) Conceptual: Esta investigación se concentra en la zona de mantenimiento de la compañía Megabanda, el cual discierne los tipos de mantenimientos que se realiza dentro la compañía como matriceria, soldadura, mantenimiento eléctrico, mecánico y electrónico, donde se aplicara el método de las 5'S.

1.3. Importancia y justificación del estudio

La trascendencia de realizar actualmente una indagación que consiga conservar el área de mantenimiento con indicadores íntegros que prevean el rendimiento para la empresa es elemental, de este modo se consigue reconocer las equivocaciones que están incurriendo, en los procesos, normas, estándares y así poder sugerir la realización de actos correctivos y luego actos preventivos periódicamente con un fin de prevenir que estas equivocaciones se vuelvan a repetir y poder conseguir un aumento en la productividad.

Justificación teórica

Se alega deslizar a una gestión segura del área de mantenimiento, cual reduce las perdidas en el proceso de bandas de caucho, asimismo como presenta problemas en el área. Megabanda S.A.C. posee una política de conservar a sus clientes satisfechos, eso conlleva a que debe tener una buena calidad en sus productos y la entrega a tiempo. Esto llevo a mejorar la integración de cada área de la empresa, donde se puede apreciar un mejor orden y limpieza, esto podrá satisfacer las exigencias y las demandas de los clientes, en un periodo pertinente y así generar beneficios para la compañía.

Justificación empresarial

Se maraca inmediatamente en el perfil y desempeño de la organización, así originando un desarrollo para la compañía. La 5´S viene ser una doctrina de gestión demasiado apropiado y objetiva por lo que se piensa en la aplicación del área de mantenimiento de la compañía Megabanda llegue a contribuir significativamente en el crecimiento de la compañía. A través de un eficiente manejo de la zona de mantenimiento, la implementación de las 5´S, accede a conseguir cambios en la organización, llegando a mostrar la mejora en la productividad, alcanzando mejoras al estandarizar, disminuir los gastos y costos, de igual modo de reducir los periodos, también el compromiso de toda la compañía.

Justificación a la sociedad

Por otro lado, esta implementación posee una consecuencia provechosa para la humanidad, visualizando en la disminución de los importes de venta de los insumos de rencauche, con los que pueda originar diferentes utilidades.

Justificación metodológica

De lo anterior, esta indagación su finalidad es evidenciar que la implementación de las 5´S, de modo metodológico, posee una impresión positiva en la gestión de mantenimiento de la

organización Megabanda. Si se comprueba la investigación, la implementación de las 5'S llegara a lograr una adecuada repartición y orden de los equipos y herramientas, separando cada objeto imprescindible, causando un deseable seguimiento óptico de los equipos y herramientas para ser estandarizados y obtener así la implementación de hábitos dentro de la compañía.

Igualmente, la disciplina y el compromiso son el apoyo fundamental, puesto que se consiguió restaurar los procedimientos y técnicas, sin dañar el proceso, el vínculo laboral, la disminución de incidentes, así mismo de la productividad del trabajador es elemental para así alcanzar el objetivo de implementar convenientemente la filosofía de 5'S en el área de mantenimiento para así mejorar la productividad. Es así que el autor Haroldo nos dice que: "El problema es la desigualdad en medio de lo que se posee y de lo que se llega a desear. Es un asusto relativo, y no absoluto, una vez que la apreciación de lo que se tiene, [...]". (2019).

1.4 Objetivo general

Se definirá como la implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021

1.4.1 Objetivos específicos

- c) Se determinará como la implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en el MTBF de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021.
- d) La implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en el MTTR de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021.

1.5 Hipótesis general

La implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021

1.5.1 Hipótesis específicos

- a) La implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en el MTBF de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021.
- b) La implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en el MTTR de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del análisis de la investigación

Hilario Dave (2017) en su trabajo de mejora de periodos de picking por medio de la implementación de la metodología 5'S en la zona de almacén de la empresa IPESEA SAC, concluyo que mediante su investigación llego al producto que con la aplicación de la 5'S en el área de almacén, mejoraron los periodos de Picking en un 86.5%, el estado de desorden ya no existe, como también mejoro la porción promedio de interés al cliente aumento en un 91.6% también mejoró cada S y se obtuvo una mejor organización.

Los autores Paredes, Marlon y Alvarado Luis (2019) en su investigación de implementación del método 5'S y optimización de las evoluciones en el taller de mantenimiento mecánico ferroviario de duran llegaron a realizar la investigación necesaria con la finalidad de analizar las transformaciones obtenidas en el área, llegando así a la terminación de que la implementación de la metodología 5'S provoco la adecuada organización de los instrumento por cada lugar de trabajo, igualmente la limpieza y orden para que los espacios sean eficientes.

Los autores Machado & et al (2017) en su investigación de “The methodology of machinery and equipment maintenance adopted by the textile industries located in the Zona da Mata Mineira”, tiene como objetivo principal el demostrar la metodología acogida por el mantenimiento de industrias textiles, que se localiza en la Zona da Mata Minería, en Minas Gerais, Brasil. Concluyen que las particularidades de la base industrial textil y de la Zona da Mata Minería región de ropa justifica la necesidad y la investigación demuestra la estratégica importancia económica de las máquinas y el mantenimiento de los equipos y las estipulaciones de trabajo para el desarrollo de la región.

En otro aspecto el autor Vergara Daniel (2019) en su análisis de la propuesta y mejora de gestión de mantenimiento mediante metodología 5'S en el sector de maquinaria pesada para la sociedad Contecon S.A, el autor llego a la conclusión que implementando métodos estadísticos de control de procesos para así puedan determinar el impacto de la mejora del promedio de tiempo y que actividades son las que generan mayor desperdicio mediante el histograma de capacidad y mediante el diagrama de Pareto se logró un incremento del 12%. También diseñaron un modelo de gestión óptimo mediante un gráfico de flujo del proceso de mantenimiento, se logró utilizara las tarjetas rojas de anomalías.

Parv (2018) en su trabajo de investigación lleva por título “A Lean Management Approach in Lighting Technology”, que tiene como objetivo principal investigar cómo las empresas están viendo cómo poner en práctica el lean manufacturing en sus operaciones de producción, llegando así a reducir costos y así poder agregar valor al producto. Concluyendo que la producción de bajo *study* according para el proceso, el estado actual de la línea de producción se analizó y debilidades en el proceso de producción fueron identificados.

Por otro lado Fuentes, (2017) en la indagación de la implementación de la metodología 5´S a fin de minimizar los lapsos en la colocación de escritos en el sector de aseguramiento e inspección de la calidad, ella sintetizó mediante sus indagaciones llegó a la conclusión de la empleación de 5´S en la zona de inspección de calidad se pudo minimizar los periodos de buscar la identificación en un 99%, y 85% en los sucesos pocos críticos, expresando el cambio conveniente, donde logrará aplicar adecuadamente el método, igualmente el apoyo de la gerencia ha sido elemental para la implementación de las 5´S, además se redujo los tiempos en algunos procesos, llegando a aumentar la productividad del área donde se realizara la inspección de calidad.

El autor Maldonado, (2019). Señala cuál es su objetivo, de averiguación que es la Fabricación de los Carros Metálicos para el Sector Minero por la Creciente Demanda en este Sector. “La Metodología empelada en esta investigación es la gestión de mantenimiento, de esta forma nos da como resultado los tangibles de fabricación a un pequeño costo y así se puedan manufacturar en cantidades dependiendo la demanda del mercado”.

Tena (2017) en su investigación “Lean management methodology: The case of automecanica levante” su objetivo es de satisfacer al cliente, reducir costos y plazos de entrega. Llegaron a la conclusión de que la empresa debe preparar a sus trabajadores para cualquier cambio que pueda pasar en la empresa, el balance de la investigación ha sido positivo ya que se han notado cambios favorables.

De igual forma Freyre y Condori (2017) en su investigación de relación de la metodología 5S y los cursos operativos del almacén de distribuidoras en Lima Metropolitana desarrollaron los análisis adecuados llegando a concluir que al constituir una correlación con la técnica de 5´S y el proceso operativo, de la compañía. Se manifiesta que hay una correlación entre la homogenización de procedimientos operativos y la mejora de la eficiencia; corroborando que al homogenizar los procesos se facilitan las tareas. Se entiende que se encuentra un alto nivel

de dominio y relación de las magnitudes de variables de la implementación de las 5S con la mejora de procesos.

Como también los autores Gutiérrez y Mendoza, (2017). Nos dicen que en su meta no sintetiza el que tiene que aumentar la productividad de la compañía Metarqel S.A.C, en donde se empleó la metodología de las 5´S a fin de aumentar la productividad de la compañía, es así que se obtuvo como producto el 23% en la productividad esto nos señala que la 5´S consiguió un efecto autentico y formo que la productividad se elevara.

Azañedo y Carril (2018) con título "Uso de los 5s" para mejorar la rentabilidad del elegante centro de distribución en la organización pesquera Cantabria SA, 2018" tiene como objetivo de Implementar 5S 'para mejorar la eficiencia del elegante centro de distribución en la Organización pesquera. Arribaron a la conclusión de que el grado de utilización de los 5 'fue asombroso, mejorando en un 95.5% el grado de uso de esto en el territorio de almacenamiento flexible de la organización.

2.2. Base teórica y científica que sustenta el estudio

2.2.1. Origen de las 5´S

Las 5´S es una técnica japonesa, se derivan en cinco etapas, es por ello que los autores Jaume, Vidal, Lorente, nos dicen que: "Las 5S están detalladas por los cinco pasos que participan durante el plan de implementación del proyecto y cada paso se define con una termino japonesa iniciada por la letra S [...]" (2017, p.25).

Es así, que diversos autores han acordado de definir la metodología 5´S de modo efectivo por lo que varias explicaciones llegan a aproximar a la objetividad, llegando a dar un conocimiento de definición conforme al proceso que se está realizando. Po ello que los autores Salado, Sanz, Benito y Galindo definen la metodología 5´S como:

[...]Las 5S se basan en cinco palabras japonesas que comienzan por la letra S y que definen las fases de implantación. La primera fase es Seiri, que consiste en clasificar los elementos o herramientas de trabajo a fin de mantener en el puesto lo estrictamente necesario. La siguiente S es Seiton, en la que lo necesario debe ser ordenado e identificado para facilitar su acceso y uso.

¿Qué es las 5´S?

Es una técnica de gestión que se originó en Japón, que son cinco principios y comienzan con una S. Cada principio tiene un concepto, es así que se puede crear un lugar adecuado y fiable para la labor. Los siguientes principios son:

- Seiri

- Seiton
- Seiso
- Seiketsu
- Shitsuke

Las 5'S vienen ser el apoyo de la guía de la productividad industrial, es por ello que en la actualidad se aplica en muchas empresas a nivel mundial. La mayoría de los japoneses llegan a desarrollar las 5'S en su día a día en unas muchas ocasiones ni siquiera lo notan. Legan hacer el uso de las primeras S en el momento que sus ambientes de trabajo están adecuados, limpios y ordenados.

Cuando el lugar de trabajo esta desorganizado y descuidado llega a perder la eficacia y ética. Son raras las industrias que llegan a utilizar de manera normalizada las 5'S, así como los mismos procedimientos como llegan a conservar su fundamento de modo cotidiano. Esta idea no debe ser empeñado en cuenta, ya que adentro de la ocupación cotidiana de sus hábitos de mantener la organización y orden ayuda a la incrementación de la eficiencia del área. Según las investigaciones, donde se transcurre la mayoría de tiempo es en el puesto de trabajo. Ante esto es necesario cuestionar el desorden, la desorganización del puesto de trabajo; en ese contexto es de suma consideración la implementación de la metodología de las 5'S. Es una noción fundamental que tiene como finalidad el de aumentar y llegar a crear lugares de labores, un área donde inspire comodidad para el trabajador. Las 5'S ofrecen mucho provecho para aumentar la productividad personal y de la compañía.

A continuación, se precisa el aro de las 5'S para lograr entender más a raíz los pensamientos relacionados con el método donde implica las ideas de calidad, como se presenta en la figura 03:



Ilustración 3: Esquema de los beneficios de implementar las 5 S

Fuente: <http://ims.eus/servicios/industria/lean-production-produccion-ajustada/organizacion-orden-y-limpieza-5s/>

¿Por qué es necesario la implementación de las 5 S?

Las 5 S es un concepto un poco complejo porque el individuo no lo toma en cuenta, no obstante, una empresa pulcra y fiable accede a guiar a la fundación y las áreas de ocupación, con una única finalidad de lograr los posteriores objetivos:

- Proponer una satisfacción ante la demanda de contar con una buena área de trabajo, residuos causados por el desorden.
- Designar requisitos para así incrementar la durabilidad de las máquinas, esto en efecto de la comprobación persistente por el delegado del área.
- Lograr la estandarización y la capacitación en hacer positivo la utilización de las guías así los trabajadores son parte de la producción de procesos.
- Emplear los factores de fiscalización óptica ya sea con etiquetas o tableros esto es con la finalidad de organizar los instrumentos, equipos, herramientas.
- Conservación del buen estado del lugar de trabajo mediante fiscalizaciones habituales acerca de los métodos de estandarizar las mejoras que se obtuvo con la aplicación de las 5 S.

2.2.2. Como se deduce Seiri – Clasificar

Seiri o clasificar los elementos indispensables, es así que los autores Lindo, Sanz, De Benito y Galindo nos dicen que: “[...] Seiri que consiste en separar lo que es necesario de lo que no lo es, pero también clasificar lo necesario por su naturaleza.” En síntesis, con esta S se

conseguirá un área donde encuentren las herramientas y equipos necesarios.

Aplicación del Seiri

Inspeccionar elementos prescindibles

Consiste en aplicar la S en el estudio de los elementos sustituibles en el área donde se va a implementar las 5'S. Es así que en esta fase se utiliza lo siguiente:

Inventario de elementos prescindibles

Este inventario de elementos prescindibles es proyectada y exhibida durante la fase de disposición. Es necesario tener en cuenta algunas ideas como el de reconocer los elementos prescindibles, su posición, la cantidad, la probable causa para su eliminación.

Tarjeta de Color

Las tarjetas de color pueden permitir señalar donde se coloca algo prescindible, por lo que es esencial tomar un comportamiento correctivo. En algunas empresas emplean tarjetas de diferentes colores como el azul para ver si tienen correlación con componentes o suministros de producción, el verde es para mostrar cuando hay una inadecuada contaminación y la roja es para los elementos que no corresponden en el área de trabajo.

Para indicar la existencia de elementos imprescindibles se deben preguntar lo siguiente:

- ¿Es indispensable este elemento, equipo o herramienta?
- ¿Si es esencial, el lugar óptimo es aquí?
- ¿Si es esencial, esa cantidad?

Una vez los componentes sean destacados se debe de anotar en cada tarjeta utilizada en el inventario de elementos prescindibles, gracias al inventario al transcurrir el tiempo es probable realizar una búsqueda de los elementos identificados. Es por eso que Hereros (2021) “comenta que las tarjetas rojas tienen como objetivo eliminar elementos fuera de uso que no deben de permanecer en el área de trabajo.”

Es así que existe un ejemplo de tarjetas más utilizadas por las empresas se ve en la figura 5:



Ilustración 4: Ejemplo de tarjeta

Fuente: <https://controlinventarios.wordpress.com/2017/01/11/tarjetas-rojas-en-las-5s/>

2.2.3. Como se deduce Seiton –Ordenar

Seiton significa un punto para cada objeto y cada objeto en un punto, es por ello que después de eliminar los elementos prescindibles, se tiene que determinar el sitio donde se va a colocar los elementos, herramienta y equipos que son usados frecuentemente, reconociéndolos para así puedan encontrarlos más sencillamente y poder hacer factible su regreso.

Méndez, (2019), nos dice el Seiton es: “Arreglar las herramientas y equipos necesarios con el deseo de su uso, constante reiteración de uso, donde serán deteriorados, forma y después decida donde y como serán almacenados. Evitar la carencia de herramientas y equipos que necesita.” (p.3)

Seiton nos accede:

- Accede a constituir un sitio óptimo para cada elemento, herramienta, equipo que se usa en la rutina diaria ya que facilitara su disponibilidad y accesibilidad.
- Tener establecimientos de sitios reconocidos para así poder posicionar los elementos.
- Escoger áreas para situar los elementos que no se van a utilizar diariamente.

Aplicación Seiton

Los procedimientos son los siguientes:

Las fiscalizaciones ópticas se llegan a relacionar con los procedimientos de estandarización

Fiscalización óptica se usa para decretar lo siguiente:

- El sitio donde se va ubicar el elemento.

- En posición se debe de colocar los distintos elementos que hay en el área.

Reglas para localizar las óptimas ubicaciones son:

- Colocación de las herramientas que se manejan constantemente en el área de trabajo.
- Los elementos que son menos utilizados se colocan lejos del lugar de trabajo.
- Los elementos que se utilizan con más frecuencia se posicionan a la mano.

Señalización del lugar

Ya una vez resuelto el mejor lugar para los elementos, es necesario un método para que los colaboradores puedan ubicar lo que buscan, por ello se utiliza:

- Marcas de posición
- Letreros y etiquetas
- Señales de medida
- Denominación de los lugares
- Señalización de las áreas
- Proceso de patrones
- Espacio de los equipos, herramientas

2.2.4. Como se deduce Seiso – Limpiar

Esta S significa asear el sitio donde se trabaja y de los equipos previniendo la suciedad y el desorden. Esto implica asear los estantes, puestos de trabajo y armarios para así prescindir la contaminación, esta S hace alusión en despojar la basura y el polvo de los elementos. Con esta S se puede vigilar el área mediante el proceso de limpieza.

Se dice que la limpieza está vinculada con el óptimo desenvolvimiento del área y la disposición de realizar un justo trabajo. Donde se define el Seiso como: “Conservar todo limpio: herramientas, equipos, pisos, pasillo, paredes, etc. Conservar las cosas de tal manera que se puedan exponer todo su desempeño.” (Méndez,2019)

Seiso implica:

- Establecer la higiene como elemental para la práctica diaria
- Cuando se realiza la limpieza como mantenimiento produce comprensión por parte del colaborador.

Capacidad del Seiso

- Disminuye el peligro de que se obtengan incidentes.

- Optimiza el confort corporal e intelectual del trabajador
- Acorta el peligro latente

2.2.5. Como se deduce Seiketsu – Estandarizar

Es la teoría que posibilita mantener las metas que se lograron con las tres primeras S. Si no existe una técnica para que se pueda mantener las metas, es muy posible que el ambiente siga mostrando elementos prescindibles.

Según los autores Rajadell y Sánchez nos dicen que:

La estandarización fija los lugares donde deben estar las cosas y donde deben desarrollarse las actividades, y en especial la limpieza e inspecciones, tanto de elementos fijos (maquinaria y equipamiento) como móviles (por ejemplo, lo que nos llega de los proveedores). Un estándar es la mejor manera, la más práctica y sencilla de hacer las cosas para todos, ya sea un documento, un papel, una fotografía o un dibujo (2018, p.59).

Seiketsu hace referencia a:

- Instruir al colaborador
- Apoyar el nivel alcanzado de limpieza con las S anteriores
- Existen técnicas área la realización el aseo en el trabajo
- Utilización de estándares tienen que ser evaluados para así puedan verificar que estén desarrollándose correctamente

Para logra aplicar el Seiketsu es necesaria ver las siguientes etapas:

- Destinar tareas y obligaciones
- Integrar las tres primeras S

2.2.6. Como se deduce el Shitsuke – Disciplina

Shitsuke es constituir hábitos que están basados en las cuatro S anteriores, es por ello que esta última S hace alusión a cambiar la costumbre del uso de los procesos pactados para el aseo del lugar de trabajo. Se alcanzaron los objetivos por las S predecesoras, si se llega a conseguir genera un ámbito de consideración. Según los autores Rajadell y Sánchez la quinta S es: “Mantener la costumbre de realizar con las 4S precedentes. Constituir una inspección permanente en el desempeño de cada tarea.” (2018, p.55)

Shitsuke implica:

- Anunciar la probabilidad de llevar una inspección acerca de los procesos ya definidos.
- Considerar técnicas y estándares que ya están definidos para mantener el lugar en buenas condiciones

- Realizar una persecución y el interés a las normativas que benefician a la compañía

Ventajas del Shitsuke:

- Acrecienta la normalidad en los colaboradores
- El orden viene ser un método para mejorar rutinas
- Siguen patrones alcanzados

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es básica, ya que se utiliza conocimientos existentes para así poder dar solución al problema existente.

3.1.2. Diseño de la investigación

“La palabra diseño se define al método o estrategia pensada para obtener la investigación que se desea con el fin de examinar el propósito de la colisión. (Hernández et al., 2018)”.

La investigación es de tipo pre experimental. El método más usado es pre experimental, el diseño pre experimental sigue una dialéctica y el procedimiento de un experimento pre y post.

3.2. Variables y operacional

3.2.1. Definición conceptual de las variables

Variable Independiente X= 5'S

Según el autor Carrillo (2018) nos explica que:

La metodología 5S es aquel principio que se encarga de mejorar la productividad buscando establecer el orden y mantienen los lugares correctamente identificados con cada elemento en su sitio, como pueden ser extintores, reglas, llaves, toallas, basura, etc. Además, esta es una herramienta que se utiliza en empresas las cuales buscan obtener calidad en sus productos y servicios; y se logra solo realizando un arduo trabajo dentro de la organización (p.46).

Se determina la implementación de las 5'S hace como alusión al resultado de labores que se ejecutan y que facilitan a los procesos y las entidades se optimicen según a la metodología 5'S. El mejorar continuamente tiene que ser parte de la doctrina de la compañía, siendo una costumbre de vida y desarrollo, es un grupo para evolucionar con la intención de ser eficaz, eficiente y flexible.

Es por ello que se definirá a continuación las herramientas medibles:

Clasificación: Es el que nos permite inspeccionar los elementos que son innecesarios y que a su vez crean distracciones demorando el tiempo de trabajo.

Orden: Viene ser el segundo pilar que nos permite observar el espacio donde se ejecutan las actividades, es así que esta S reduce búsquedas y recorridos que no son necesarios.

Limpieza: El tercer pilar que llega a reconocer los puntos que no se pueden eliminar sin

embargo si se pueden evitar de tenerlos sucios, mejorando así el aspecto del área.

Variable Dependiente Y= Gestión de mantenimiento

Conforme a la revista Venezolana de Gerencia nos comenta que:

El mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades mediante las cuales un equipo, máquina, construcción civil o instalación, se mantiene o se restablece a un estado apto para realizar sus funciones, siendo importante en la calidad de los productos y como estrategia para una competencia exitosa. El objetivo básico de cualquier gestión de mantenimiento, consiste en incrementar la disponibilidad de los activos, a bajos costos, permitiendo que dichos activos funcionen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto operacional (2018, pp.88)

Conceptualmente definido, el Gestión de Mantenimiento llega ser el conjunto de operaciones que tiene el objetivo de garantizar la continuidad de la actividad operativa, así se evita atrasos en el proceso por averías de máquinas y equipos; es de suma importancia porque permite rebajar costes optimizando el consumo de materiales y el empleo de mano de obra.

Operacionalización de las variables

Variable Independiente X= 5S

Es declarado como una herramienta que se adhiere de manera avanzada en una compañía. De acuerdo a los autores Vidal y Lorente: Las 5'S es un método que transmite a la agrupación la conformidad de aplicar las mejoras. Son mejoras reales como la productividad, la de calidad, y la seguridad. [...]” (2017).

Las 5S nos sirven para medir, lo que ya existía como método en caso que no se llegó a implementar anteriormente, sin embargo, se debe de evaluar los puntos como:

Clasificar: Es la reducción de tiempo de solicitar materiales.

Ordenar: Es la disminución de tiempo de búsqueda de materiales, disminución de recorrido por búsqueda y devolución de los mismos.

Limpia: Viene ser tiempos propios del sistema.

Estandarizar: Es la creación de normas el buen mantenimiento de un área en la compañía.

Disciplina: Son las evaluaciones que se hacen a base de las normas propuesta en la empresa.

Variable Dependiente Y= Gestión de Mantenimiento

Es un proceso de los activos y recursos de una compañía, que su objetivo principal es controlar los costes, los tiempos y los recursos. Esto conlleva a la supervisión regular del

buen funcionamiento de los equipos, máquina, instalaciones y herramientas de la empresa.

Dimensiones

Dimensión 1: Clasificación

En este punto se clasifica y elimina todo el elemento innecesario del área de trabajo, se separa lo que se necesita y se ubica en lugares más adecuados y convenientes, por lo que se desecha los objetos que ya estén en desusos o ya vencieron. (Sierra y Beltrán, 2017)

Clasificar, con este pilar se puede conocer cuánto se reduce la búsqueda de herramientas que están mezcladas innecesariamente dentro del proceso.

$$\%C = \frac{\sum PC}{TRR} * 100$$

Donde:

%C: Porcentaje de clasificación

$\sum PC$: Suma de puntaje de clasificación

TRR: Total de rango resultado

Dimensión 2: Orden

Consiste en organizar los elementos ya clasificados, es por ello que se entiende la organización como eficiencia, esto quiere decir, cuán veloz puedes encontrar lo que necesitas y cuán veloz lo puedas devolver. Para esto se ha de fijar el sitio de colocación de los elementos imprescindibles e identificarlos. (Sierra y Beltrán, 2017)

Ordenar, hace mención a la gestión del espacio en base a los objetos necesarios e innecesarios dentro del ambiente de trabajo.

$$\%O = \frac{\sum PO}{TRR} * 100$$

Donde:

%O: Porcentaje de orden

$\sum PO$: Suma de puntaje de orden

TRR: Total de rango de resultado

Dimensión 3: Limpieza

Implica limpiar e inspeccionar el entorno, en otras palabras, esta S viene ser una idea de anticipación para así prevenir defectos, es así que implica a toda la empresa siendo como un apoyo para la limpieza, así promover el compromiso de los trabajadores y que posean el significado de un entorno limpio, obviando perdidas de materiales y mejorar la imagen de la empresa. (Sierra y Beltrán, 2017)

$$\%L = \frac{\sum PL}{TRR} * 100$$

Donde:

%L: Porcentaje de limpieza

$\sum PL$: Suma de puntaje de limpieza

TRR: Total de rango de resultado

Dimensión 4: Estandarización

En este punto se puede ver la consolidación de las metas alcanzadas aplicando las tres primeras S; por lo que estandarizar sigue un método para aplicar un procedimiento de manera que la organización y el orden sea factores fundamentales. (Sierra y Beltrán, 2017)

$$\%E = \frac{\sum PE}{TRR} * 100$$

Donde:

%E: Porcentaje de estandarización

$\sum PE$: Suma de puntaje de estandarización

TRR: Total de rango de resultado

Dimensión 5: Disciplina

Se fomenta la disciplina, es decir la voluntad de hacer las cosas como se deben hacer, Shitsuke es el desarrollo de una cultura de autocontrol. (Sierra y Beltrán, 2017)

$$\%D = \frac{\sum PD}{TRR} * 100$$

Donde:

%D: Porcentaje de disciplina

$\sum PD$: Suma de puntaje de disciplina

TRR: Total de rango de resultado

Dimensiones de la variable: Gestión de Mantenimiento

Dimensión: Disponibilidad

La disponibilidad, tiene la finalidad primordial del mantenimiento, puede ser manifestado como la seguridad de que un equipo o máquina que sufrió mantenimiento, desempeñe su cargo satisfactoriamente para un periodo establecido. En el habito, la disponibilidad se expresa como el porcentaje de tiempo en que el sistema está listo para operar o producir, esto en sistemas que operan continuamente. (Scientia y Technica, 2017)

$$\%D = \frac{\textit{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)} - \textit{Tiempo de Reparación (MTTR)}}{\textit{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)}}$$

| Variables | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala |
|---|---|---|-----------------|--|--------|
| Independiente: Metodología 5S | La metodología 5S es aquel principio que se encarga de mejorar la productividad [...]. Además, se utiliza en empresas las cuales buscan obtener calidad en sus productos y servicios; [...]. (Carrillo, 2018). | De acuerdo a los autores Vidal y Lorente: Las 5'S es una metodología que transfiere al equipo la oportunidad de aplicar las mejoras. Son mejoras tangibles como la productividad, la mejora de calidad, y la seguridad. [...].” (2017, p.13). | Clasificación | $\%C=(\sum PC)/TRR*100$ | Razón |
| | | | Orden | $\%O=(\sum PO)/TRR*100$ | |
| | | | Limpieza | $\%L=(\sum PL)/TRR*100$ | |
| | | | Estandarización | $\%E=(\sum PE)/TRR*100$ | |
| | | | Disciplina | $\%D=(\sum PD)/TRR*100$ | |
| Dependiente: Gestión de Mantenimiento | El mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades mediante las cuales un equipo, máquina, [...], se mantiene o se restablece a un estado apto para realizar sus funciones, [...]. El objetivo básico de cualquier gestión de mantenimiento, consiste en incrementar la disponibilidad de los activos, a bajos costos,[...] (Revista Venezolana de Gerencia, 2018) | Es un proceso de los activos y recursos de una compañía, que su objetivo principal es controlar los costes, los tiempos y los recursos. Esto conlleva a la supervisión regular del buen funcionamiento de los equipos, máquina, instalaciones y herramientas de la empresa. | Disponibilidad | $\%D= (\text{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)}-\text{Tiempo de Reparación (MTTR)}) /(\text{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)})$ | Razón |

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Valderrama. (2013) nos dice: “Se decreta como una población estadística, al grupo de totalidad de las medidas de las variables en estudio, en cada una de las unidades del universo.” (p.38) En síntesis, es un grupo de importancia que cada variable, que toma las unidades que conforman el Universo.

Es así que la generalidad de la población está constituida por las máquinas, que forman parte del área de mantenimiento de la empresa Megabanda. Además, la muestra no probabilística corresponde a los equipos del área de mantenimiento que suman 16 unidades.

N= 16 máquinas.

Criterios de inclusión

Para la inclusión del proyecto de investigación, de acuerdo a nuestra carrera se tomó en cuenta las variables como condición, con la finalidad de implementar la metodología de las 5'S y determinar la mejora de la gestión de mantenimiento, por otro lado, se incluyó las máquinas.

Criterios de exclusión

Se han excluido al personal de diferentes áreas de la empresa.

Muestra

De acuerdo al autor (Icart et al, 2016). “Es una fracción de una población estudiar los resultados que se llegan a obtener, en la muestra obtenida se puede decir que los resultados se obtienen de toda la población, [...]”.

La muestra tiene un boceto atravesado porque se va a analizar a la población en un solo punto en el periodo, esto quiere decir, que no se va a realizar un estudio con una durabilidad ilimitada, logrando así investigar la relación entre variables.

N= 16 máquinas

Muestreo

Dentro de este tipo de muestreo, no se realizará este tipo de técnica, ya que nuestra población es igual a la muestra.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, valides y confiabilidad:

Técnicas de recolección de datos:

En el presente estudio, se empleó la técnica de la observación directa, participante y

estructurada debido, los antecedentes obtenidos se tienen de manera manual mediante las inspecciones diarias que se realizan en el área de mantenimientos por el encargado, las preguntas realizadas a los encargados. Es así que para cumplir con esta técnica existe una secuencia que nos permite la correcta aplicación la cual es:

- Paso 1: ¿Qué se va a observar?
- Paso 2: ¿Cuál es el objeto de estudio?
- Paso 3: Herramientas de registro
- Paso 4: Ser minucioso y crítico
- Paso 5: Presentar el registro de lo observado
- Paso 6: Análisis y depuración de datos
- Paso 7: Conclusiones de la técnica

Finalmente, con los pasos se logre presentar un informe de lo que se observó, el cual, nos sirve como medio de evidencias de ser un estudio real y realizado en las áreas a investigar.

Instrumentos de recolección de datos:

Valderrama (2016) nos dice que: los instrumentos son necesarios para que se puedan reunir y custodiar los informes, pueden ser registros de inventarios, etc.

Anteriormente mencionado, con la estrategia, se continúa percibiendo cuales serán esos entornos a considerar para así poder plantear consultas, que inicialmente es la estrategia.

Formato de Registro

El diseño es de elaboración propia para así poder dar seguimiento a los procesos que se sigue en el área de mantenimiento.

Cronómetro

En esta investigación se contará con un cronómetro digital, ya que es de fácil uso y precisión en la toma de datos que se pueda registrar. Esta herramienta es muy útil en la toma de tiempos divididos, entre el cronómetro digital y el mecánico no existe diferencia ya que ambos cumplen el mismo procedimiento.

Confiabilidad

Para comprender y poder justificar la presentación de los datos confiables es numérica y coherencia de la recolección de datos. También se puede llegar a interpretar como

confiabilidad a un control homogenizado y de datos correlativos a una sola escala, la misma que llega a representar la equidad e datos dada por los autores de dicha investigación de un mismo instrumento. Que es justificado los siguientes fundamentos, los datos serán validados, bajo la supervisión del área de calidad de la compañía debido a las labores que se realiza dentro de la empresa.

Validez

Es poder dar la veracidad de cómo se está midiendo la variable que se busca. La validez es medible en dos niveles, ya sea por lo construido o por la información vertida en él. Sin embargo, para poder validar la información esta tiene que ser dimensionada acorde a la herramienta, según su concepción, legitimidad y facilidad de interpretación de datos. Por otro lado, respecto al nivel de lo construido se menciona a la parte teórica donde se legitima y fideliza la información mediante otras teorías de diferentes autores.

3.5. Procedimientos

En esta investigación la implementación de la metodología 5S que mejorará la gestión de mantenimiento de la empresa Megabanda, Lima, 2021. Se realizó los siguientes metodos:

- ✓ Elegir un software adecuado y disponible para estudiar los datos.
- ✓ Realizar el programa SPSS y Excel.
- ✓ Inspeccionar la matriz donde están los datos recopilados para así asegurarnos más que no exista errores.
- ✓ Calcular la confiabilidad y validez de la aplicación del instrumento de medición.
- ✓ Indagar los datos en paralelo
- ✓ Estudiar mediante las pruebas estadísticas, las Hipótesis planteadas y poder ver una probabilidad de generalizar los resultados.
- ✓ Organizar los resultados para así presentarlos (tablas, gráficos, figuras, cuadros).

Antes de comenzar la implementación de la metodología 5S en el área de mantenimiento de la Empresa Megabanda S.A.C, fue necesario observar la situación en que se encontraba el área de mantenimiento. Además, la información que se obtuvo nos permitió evaluar posteriormente la eficacia de la implementación de la metodología, sus resultados y los objetivos que esperamos alcanzar.

Se tomó instantáneas fotos de la situación en que se encontró el área de mantenimiento se pudo visualizar la falta de señalización, suciedad, desorden, elementos innecesarios.

SEIRI (clasificación)

Para la aplicación de la primera “S” renombrada como Seiri fue imprescindible seguir ciertas pautas. En este caso se debió entender la expresión del Seiri detallada como: “Separar lo que es necesario de lo que no lo es y tirar lo que es inútil.”

Herramientas mal ubicadas en el almacén del área de mantenimiento

El área del almacén de mantenimiento se observaron todas las herramientas en completo desorden, todas las herramientas se encuentran en racks mezclados. Existe un completo desorden.

Herramientas y equipos en lugares inadecuados

Se observó en el almacén y en el área de mantenimiento, herramientas y equipos que o deberían de estar ahí (equipos obsoletos), que debido a esta situación ocupan demasiado espacio.

SEITON (orden)

➤ Maquinarias y equipos

Son importante y parte esencial del área de mantenimiento, para poder afirmar su utilización adecuado y seguro es necesario que siempre estén en lugar adecuado y señalizado para así poder evitar accidentes. Se pudo observar que las maquinas se utilizan para movilizar los materiales y equipos pesantes, que son dejadas en un lugar no correspondiente.

➤ Pasillos obstruidos

Se observó que en los pasillos hay herramientas, materiales, equipos. Se les pregunto a algunos colaboradores el porqué de tanto desorden a lo que ellos respondieron que lo dejaban para que sea más fácil poder encontrar.

➤ Herramientas y equipos en el suelo

Se llegó a observar que también hay herramienta y equipos en el suelo y no están en su correcto lugar, situación que no debe de ocurrir ya que puede ocasionar cualquier tipo de accidente.

➤ Paso peatonal obstruido y falta de señalización en los andamios

También se observó la falta de señalización peatonal y a la vez la obstrucción de esta por cosas que no deberían estar en el almacén, de igual manera no existe una señalización correcta de donde se encuentra las herramientas o equipos.

SEISO (limpieza)

Limpieza en el almacén

Es de suma importancia la limpieza del almacén ya que nos ayuda a mantener las herramientas y los equipos en buenas condiciones para así evitar el polvo, el desorden, el deterioro de todo lo que se encuentre en el almacén.

Implementos de limpieza

Se llegó a observar que no hay un lugar adecuado y señalizado donde se pueda colocar los implementos de limpieza y estos son dejados en cualquier lugar parte del almacén.

3.6. Métodos de análisis de datos

Este presente trabajo de investigación usaremos un software estadístico SSPS 21 y el software 2016, a fin de recoger el análisis de los datos representativos de nuestra muestra es necesario destacar el enfoque cuantitativo, se usarán diagramas de barra para así elaborar el traslado de la data que se obtuvo a través de las fichas de observaciones.

3.7. Aspectos éticos

La presente una investigación académica se hace mención al uso de referencias bibliográficas, de revistas, artículos, entre otros, los cuales por respeto a los derechos de autor son mencionados a cabalidad haciendo mención de los mismos. Por otra parte, el fin de este estudio fue de elaborar la tesis titulada “Implementación de la metodología 5S para la mejora de la productividad del área de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C.” para optar por el grado de Ingeniero Industrial en la cual se revela información circunstancial validada por la empresa Megabanda S.A.C.

4. RESULTADOS

4.1. Descripción del proceso

4.1.1. Implementación del Seiri (Clasificar)

Al inicio se realizó la capacitación al personal en la primera “S”, se resolvió cualquier duda con la implementación de la primera “S”. En la capacitación inicial se dio a entender los conceptos de las 5’S a los colaboradores y la junta directiva se a fomentar el compromiso y la participación de los colaboradores. Se presentó diferentes dificultades, que fue mejorando cuando se implementó la tercera “S”.



Ilustración 5: Capacitación al personal

El siguiente paso se elaboró tarjetas de reconocimiento para las herramientas o máquinas que constituyen la lista. Por lo que se utilizó la tarjeta roja de preferencia para su rápida identificación

TARJETA N°

Fecha:
Área:
Ítem:
Cantidad:

Acción sugerida

Agrupar en espacio
 separado
 Eliminar
 Reubicar
 Reparar

Comentario:

Fecha para concluir la acción:

Ilustración 6: Tarjeta Roja

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a colocar las herramientas y equipos identificados que fueron descartados o trasladados a otra área y fueron señalados con la tarjeta roja para su sencillo reconocimiento visual y se realizó la operación según lo descrito en la tarjeta, se obtuvo mayor beneficio de estas herramientas y equipos, porque fueron liquidados, además de ser restaurados.

Cuando se identificó los equipos y herramientas que fueron desechados o rematados, debido a su ineficiencia y que agregan valor a la empresa se sugirió la exclusión de las herramientas y equipos, esto significó un aumento de espacio, se consideró provechoso para la empresa. Las herramientas, equipos, máquinas, pallets, fueron ordenados y presindidos de forma que se optimizó la función en el almacén de mantenimiento. Determinados beneficios se obtuvieron con el primer paso:

- Considerable espacio
- Mejoro el control d todas las herramientas y equipos en el almacen
- Disminución del derroche (pérdidas o extravíos de equipos y herramientas)
- Disminución de accidentes en el área



Ilustración 7: Antes de ordenar



Ilustración 8: Instruyendo al encargado

También se adaptó el formato de auditoría que tuvo el objetivo de determinar el proceso de implementación de la primera “S”, y si la información dada fue aceptada por los colaboradores. Es así que se visualiza el formato de auditoría a través de la figura:

FORMATO DE AUDITORIA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S



| | | | |
|------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| Fecha | Elaborado | Revisado | Aprobado |
| 16/08/2021 | Asesor Externo | Jefe de Mantenimiento | Gerente General |

Leyenda

| | | |
|-------------------------|----|-------------------------------|
| Área: Mantenimiento | 0 | No cumple |
| Fecha: | 5 | Cumple pero con observaciones |
| Auditor: Investigadores | 10 | Cumple |

| CAT | ASUNTO | ANTES | ACTUAL | OBSERVACIONES |
|-----------------------|---|-------|--------|--|
| | ¿Se cuenta con lo necesario para trabajar en el área? | 5 | 10 | Hace referencia a los equipos y máquinas listos para ser despachados |
| | ¿Encuentran todos las herramientas ordenadas? | 0 | 5 | Se colocan según su requerimiento |
| | ¿El área dónde se realiza el trabajo este despejada? | 5 | 10 | El obstáculo son las cajas y basura correspondiente a los equipos |
| SEIRI (Clasificar) | ¿Se encuentran las herramientas clasificados? | 0 | 10 | El almacén tiene elementos distribuidos en todas sus áreas |
| | ¿Se observan material innecesarios en el área? | 0 | 5 | Algunos objetos innecesarios persisten |
| | ¿Los pasillos están libres de objetos ? | 0 | 10 | Se limpió los pasillos donde se ubicaban los materiales obsoletos. |
| | ¿Hay un lugar específico para el material de desecho? | 5 | 10 | Ubicación de lugares de desecho |
| | TOTAL | 15 | 60 | BASE= 70 |

| | |
|---------------|--|
| RESULTADOS | Teniendo como referencia la base: Antes (21%) y Actual (86%) |
| CONCLUSIÓN | La implementación de la 1S se obtuvo una mejora del 65% |
| RECOMENDACIÓN | Se recomienda seguir con la ideología de las 5'S |

Ilustración 9: Auditoria de la primera S

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Implementación del Seiton (Ordenar)

En la aplicación de la segunda “S” fue fundamental seguir ciertos procedimientos. Los pasos que se siguió en la aplicación del Seiton fueron:

- Adecuar las herramientas y equipos útiles.
- Se verificó que los equipos y herramientas no fueron manejados de forma incorrecta.
- Se verificó que las herramientas y los equipos estén correctamente posicionados en su lugar que correspondan.
- Fue primordial disminuir el tiempo de búsqueda
- Se elaboró procedimientos

Cuando se delimitó el orden perfecto de los equipos y herramientas se precisó comprobar la reiteración de desplazamiento o rotación de los mismos, se detalló la reiteración de las herramientas y equipos ordenados como se anuncia en la tabla:

| Tipos de herramientas | Rotación/ movimiento | Acción |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| Destornilladores y llaves | Un día a la semana | Colocar cerca al área |
| Pinzas de presión | Un día a la semana | Colocar cerca al área |
| Detector de voltaje | Un día a la semana | Colocar cerca al área |
| Silicón multiusos | Un día al mes | Colocar cerca al área |
| Multímetro | Un día a la semana | Colocar cerca al área |
| Cámara térmica | Un día al mes | Colocar cerca al área |
| Pulsera antiestática | Un día al mes | Colocar cerca al área |
| Cinta eléctrica líquida | Un día a la semana | Colocar cerca al área |
| Pinzas | Un día a la semana | Colocar cerca al área |

Tabla 3:Frecuencia de usos de herramientas

Fuente: Elaboración propia

Después, que se definió las áreas correspondientes para cada modelo de herramientas se sugirió en ponerlos en su ubicación señalados. Se consideró también la reiteración y su fácil acceso para su despacho. Se visualizó que las herramientas con más movimientos son los destornilladores, llaves, pinzas de presión, detector de voltaje, multímetro, cinta eléctrica.

Se sugirió en organizar las áreas según lo constituido, y se utilizó la metodología del Seiton

para determinar el lugar de las herramientas que corresponden, se puede ver en la figura



Ilustración 10: Herramientas desordenadas Ilustración 11: Herramientas correctamente ordenadas

El orden sistemático de los equipos y herramientas, anaqueles, llegó a generar una deseable dirección del almacén de mantenimiento, esto fue el resultado por el lugar estratégico de las herramientas. Algunas de estas mejoras que se lograron en el almacén de mantenimiento fueron de fácil visualización y el disponer de las herramientas y equipos en el periodo solicitado, se logró encaminar un deseable control de las herramientas y los equipos así se redujo las pérdidas. Se adaptó el formato de auditoria con lo que se evaluó el proceso de implementación de la segunda “S” se detallada en la siguiente figura:

FORMATO DE AUDITORIA CON APLICACIÓN DE 5S



Fecha: 23/08/2021
 Elaborado: Asesor Externo
 Revisado: Jefe de Mantenimiento
 Aprobado: Gerente General

Área: Mantenimiento
 Fecha:
 Auditor: Investigadores

Leyenda
 0 No cumple
 5 Cumple pero con observaciones
 10 Cumple

| CAT | ASUNTO | ANTES | ACTUAL | OBSERVACIONES |
|------------------|--|-----------|-----------|--|
| | ¿El área de Mantenimiento está identificada? | 5 | 10 | Carteles que identifica el almacén |
| | ¿ las herramientas están ubicadas correctamente? | 0 | 5 | Equipos están adecuadamente ubicados en el almacén |
| | ¿Es fácil visualizar donde se encuentra cada herramienta? | 5 | 5 | Los elementos favorecen el desorden |
| SEITON (Ordenar) | ¿La ubicación de los objetos reduce el tiempo en desplazamiento? | 0 | 5 | El manejo de los materiales toma menos tiempo |
| | ¿Se almacena el material rechazado en una zona destinada? | 5 | 10 | Se rechazó alguna ubicación de los elementos o materiales |
| | ¿Existen lugares marcados para todo el material que llega o sale de almacén? | 0 | 10 | Hay señalización de los puntos de ingreso y salida del almacén |
| | ¿Los pasillos están debidamente señalados? | 5 | 10 | Los pasillos son habilitados para tránsito |
| | TOTAL | 20 | 55 | BASE= 70 |

RESULTADOS CONCLUSIÓN RECOMENDACIÓN
 Teniendo como referencia la base: Antes (29%) y Actual (79%)
 La implementación de la 2 S logró una mejora del 50%
 Se recomienda seguir con la ideología de las 5'S

Ilustración 12: Auditoria de Seiton (Ordenar)

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Implementación del Seiso (Limpiar)

Cuando se implementó las “S” anteriores se siguió con la tercera “S” que es el Seiso en esta S se realizó lo siguiente:

- En primer lugar, se limpió las herramientas y equipos del área del almacén manteniéndolos así listos para su uso.
- Después se implantó la sugerencia de “Cuando se ensucia se limpia inmediatamente” esto fue para encargar obligaciones a que el colaborador que desordenó debe de limpiarlo dejándolo como lo encontró cuando inició sus labores.
- Se elaboró medidas para así prevenir la suciedad, por lo que se elaboró una nómina de “sugerencias” que favoreció al área. Se verificó el tiempo que toma realizar la limpieza del área de mantenimiento.
- Finalmente, se procedió a restablecer los componentes. Si no fuera posible, se tomó acciones correctivas, que fueron eliminar los equipos y herramientas.

Después se procedió a elegir a los encargados de limpieza para el área del almacén con el fin de definir el día para que se realice la limpieza como en la Tabla:



| Día/ Encargado | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes |
|-----------------------|---|---|--|---|---|
| Encargado del almacén |  | | | | |
| Encargado del almacén | | | |  | |
| Encargado del almacén | | |  | | |
| Encargado del almacén | |  | | | |
| Encargado del almacén | | | | |  |

Tabla 4: Programa de limpieza

Fuente: Elaboración propia

Se definió quienes realizarían las limpiezas correspondientes; la limpieza fue realizado con las ideas:

- Mantener limpio los ambientes de trabajo
- Supervisión del estado de las herramientas cuando se hace la limpieza
- Exclusión de la suciedad

Es así que se detalla el formato de auditoria de la tercera “S”


| FORMATO DE AUDITORIA CON APLICACIÓN DE 5S | | | | | |
|---|--|------------|-------------------------------|--|--------------------|
|  | | Fecha | Elaborado | Revisado | Aprobado |
| | | 06/09/2021 | Asesor Externo | Jefe de Mantenimiento | de Gerente General |
| Área: Mantenimiento Fecha: Auditor: Investigadores | | Leyenda | | | |
| | | 0 | No cumple | | |
| | | 5 | Cumple pero con observaciones | | |
| | | 10 | Cumple | | |
| CAT | ASUNTO | ANTES | ACTUAL | OBSERVACIONES | |
| | ¿Los pasillos se encuentran limpios? | 5 | 10 | Se logró limpiar los espacios que tenían elementos obstaculizando el paso. | |
| | ¿ El espacio donde se trabaja está debidamente limpio? | 5 | 10 | Mejora en los métodos de limpieza. | |
| SEISO (Limpieza) | ¿Hay equipos o herramientas en el suelo? | 0 | 5 | Ubicación idónea de materiales. | |
| | ¿Las paredes están limpias y pintadas? | 5 | 5 | Las áreas están identificadas correctamente. | |
| | ¿Hay algún programa de limpieza? | 0 | 10 | Desarrollo del plan de limpieza. | |
| | TOTAL | 15 | 40 | BASE= 60 | |
| RESULTADOS | Teniendo como referencia la base: Antes (25%) y Actual (83%) | | | | |
| CONCLUSIÓN | La implementación de la 3S logró mejora en el 58% en auditoría | | | | |
| RECOMENDACIÓN | Se recomienda seguir con la ideología de las 5'S | | | | |

Ilustración 13: Auditoria Seiso

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Implementación del Seiketsu (Estandarizar)

Se implementó la cuarta “S” conocida como Seiketsu.

La metodología del Seiketsu planteó 3 pasos para solucionar los desfavorables acontecimientos ya referidos, los cuales son:

- Seguimiento de las normas

Se comprendió que el equipo que se conformó en el almacén de mantenimiento contó con identificadores que llegaron a posibilitar al delegado del área de mantenimiento conocer el estado de las herramientas y equipos y establecer la frecuencia de las inspecciones.

- Votación para el encargado

Se contó con las identificaciones en los equipos que determinaron cuando se necesitó una inspección, se eligió a la persona elegida para con la tarea.

- Seguimiento y control

Cuando se designó a la persona encargada para el almacén, esta realizó su tarea constantemente para que mantuviera en buenas condiciones el almacén de mantenimiento.

La organización del área de mantenimiento se constituyó por las interrelaciones a través del proceso que conllevó a generar ganancias. Se llegó a diseñar un gráfico donde se ve el proceso que se sigue para generar ingresos, el objetivo fue definir el proceso que se realizó con el fin de estandarizarlo, es decir volver una actividad, en el tiempo. Por lo cual se detalla en la siguiente figura:

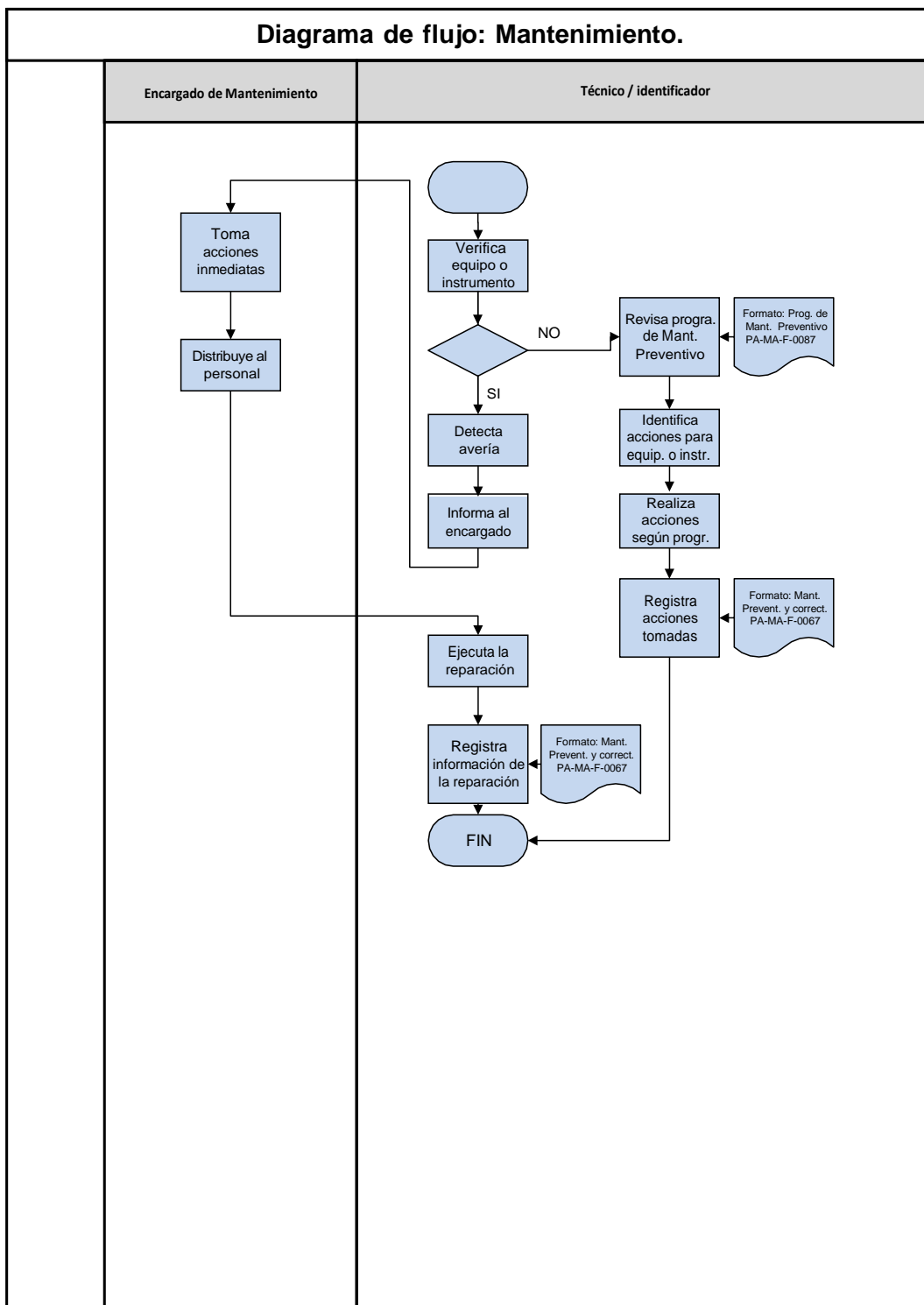


Ilustración 14: Diagrama del proceso del área de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se definió el proceso que se ejecuta en el área de mantenimiento mientras realizan sus labores, se procedió a integrar incorporar las actividades correspondientes a la

metodología 5'S siguiendo el siguiente procedimiento:

- Especificación de procedimientos

Los procedimientos de las labores que se realizaron de las "S" precedentes se reinciden para mantener el trabajo.

- Implementación de auditorías

Se aplicó las auditorias de cada "S" y se seleccionaron a los gestores de supervisar de manera visual los procedimientos puntualizados, es así que se delegó la responsabilidad a la junta directiva que se conformó por el gerente general, el ingeniero y la parte administrativa.

Se aplicó los procedimientos de prevención de forma estructurada y secuencial de los procedimientos de las tres "S" anteriores para que el área de mantenimiento y el almacén de los equipos y herramientas estén en buenas condiciones y así se continuó con las funciones. Se llegó a aplicar el formato de auditoria para evaluar el proceso de aplicación de la cuarta "S".

FORMATO DE AUDITORIA CON APLICACIÓN DE 5S



| | | | |
|------------|-------------------|--------------------------|--------------------|
| Fecha | Elaborado | Revisado | Aprobado |
| 15/09/2021 | Asesor Externo | Jefe de Mantenimiento | Gerente General |

Área: Mantenimiento
 Fecha:
 Auditor: Investigadores

Leyenda

| | |
|----|-------------------------------|
| 0 | No cumple |
| 5 | Cumple pero con observaciones |
| 10 | Cumple |

| CAT | ASUNTO | ANTES | ACTUAL | OBSERVACIONES |
|----------------------------|--|-------|--------|--|
| SEIKETSU (Estandarizar) | ¿Se observan indicadores de Gestión (productividad, seguridad) en el área? | 0 | 5 | Se detallan indicadores necesarios |
| | ¿Se cumplen con las listas de verificación? | 5 | 10 | Realización de listas de verificación |
| | ¿Están señalados las normas de seguridad para los reactivos químicos en el área? | 5 | 10 | Reactivos peligrosos señalados adecuadamente |
| | ¿Los colaboradores utilizan algún método para el desarrollo de su trabajo? | 5 | 10 | Estandarización de procedimientos |
| | ¿Hay estándares de colores e identificados? | 0 | 5 | Señalizaciones según corresponda |
| | TOTAL | 15 | 40 | BASE= 50 |

| | |
|----------------------|--|
| RESULTADOS | Recatando la base se logró: Antes (30%) y Actual (80%) |
| CONCLUSIÓN | La implementación de la 4S logró una mejora del 50% |
| RECOMENDACIÓN | Se recomienda seguir con la ideología de las 5'S |

Ilustración 15: Auditoria de la 4S

Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Implementación del Shitsuke (Disciplina)

La posterior “S” conocida como Shitsuke fue la más resaltante del método, ya que se logró diferenciar si verdaderamente las S anteriores fueron aplicadas correctamente. Seguidamente, se desarrolló la metodología con la siguiente forma:

- Acotar a los colaboradores los procesos que se debió seguir.
- Se fomentó que se repitiera la realización de tareas en forma constante y así los trabajadores se familiaricen con el proceso ya establecido.
- También se fomentó el convenio a través de la difusión de la metodología.

Fue así que para ejecutar los pasos acotados se utilizó 3 palabras claves:

- Limitar y recapitular los procesos: Conocimiento
- Promover la repetición: Motivación
- Promover el compromiso: Potestad

Cuando se detalló los términos claves para la aplicación del Shitsuke en el área de mantenimiento de la compañía Megabanda se procedió a su implementación. La primera fue el conocimiento. Se entendió que el objetivo fue transmitir la metodología de las 5'S a los colaboradores y así se pueda aplicar de manera rutinaria. Se elaboró las inducciones y capacitaciones necesarias para la aplicación de las 5'S, después se reforzó esa sabiduría adquirida. Se emplearon ayudas visuales, como gigantografías, folletos. Se diseñó un material para promover y publicar la metodología 5'S se ve en la figura:



Ilustración 16: Poster de la metodología 5S

Fuente: Elaboración propia

Se procedió con el segundo paso la motivación. Se llegó a lograr atribuyendo a los colaboradores tareas que cumplieron de una forma objetiva con los procedimientos constituidos establecidos por la metodología, luego se brindó un incentivo al final del mes. Los equipos de trabajo fueron divididos según el área para que se promoverá la seguridad y el trabajo en equipo. Se creó una superior interacción en el área consiguiendo así el interés de toda la compañía, donde la labor más importante fue el de revisar correctamente los procesos ejecutados durante la implementación de las 5'S y comprobar su realización. Se detalla la organización, en la tabla:

| Equipos de trabajo 5'S | Integrantes |
|------------------------|--|
| Equipo 1 | Jefe administración, Auxiliar de administración |
| Equipo 2 | Jefe de mantenimiento, Auxiliar de mantenimiento |
| Equipo 3 | Encargado de almacén de mantenimiento, Encargado de mantenimiento |
| Equipo 4 | Jefe de ventas, Jefe de mantenimiento |
| Equipo 5 | Mesa directiva |

Tabla 5 Grupos de trabajo

Fuente: Elaboración propia

En el último paso del Shitsuke. Fue el de promover el compromiso, y eso se logró a través del dominio. Se empoderó al colaborador entregándoles todos los requerimientos necesarios y el entendimiento para la implementación de la metodología 5'S. Se llegó a programar una reunión mensual que se tocaron estos temas principales:

- Fortalecer el entendimiento de la metodología 5'S
- Presentar a los equipos de trabajo ideas para mejorar
- Fomentar los canales de comunicación

Es importante el seguimiento adecuado que necesita el proyecto; para conseguir los objetivos propuestos se volvió importante implicar a la junta directiva, ellos son los que realizaron las revisiones mensuales, semanales y diarias a los procesos, para ver si se estuvieron adaptando como se debe.

Se llegó a aplicar el formato de auditoria para la quinta "S", así mismo las ideas instruidas fueron comprendidas. Como se muestra en la figura:

FORMATO DE AUDITORIA CON APLICACIÓN DE 5S



| | | | |
|------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| Fecha | Elaborado | Revisado | Aprobado |
| 20/09/2021 | Asesor Externo | Jefe de Mantenimiento | Gerente General |

Área: Mantenimiento
 Fecha:
 Auditor: Investigadores

Leyenda

| | |
|----|-------------------------------|
| 0 | No cumple |
| 5 | Cumple pero con observaciones |
| 10 | Cumple |

| CAT | ASUNTO | ANTES | ACTUAL | OBSERVACIONES |
|--------------------------|---|-------|-----------|---|
| SHITSUKE (Disciplina) | ¿Los resultados de las evaluaciones son dialogados en las reuniones del equipo? | 5 | 10 | Mesa directiva es quien se encargada de la evaluación |
| | ¿El indicador de 5s tiene una tendencia positiva? | 5 | 10 | Hay mejoras con la aplicación de las 5'S |
| | ¿Se evidencia en fotografías el antes y después del área? | 5 | 10 | Se detallan las imágenes correspondientes |
| | ¿Todos en el área conocen las 5's y las practican? | 0 | 10 | Se implanta la filosofía 5'S |
| | ¿Se actualizan los indicadores de gestión? | 0 | 5 | Se presentan los indicadores para su uso cotidiano |
| | ¿Se promueve el compromiso por parte de los encargados del área? | 5 | 10 | Interés por la organización |
| | TOTAL | | 20 | 55 |

| | |
|----------------------|--|
| RESULTADOS | Recatando la base se logró ver: Antes (33%) y Actual (92%) |
| CONCLUSIÓN | La implementación de la quinta S tiene una mejora del 59% |
| RECOMENDACIÓN | Recomendamos el seguir con la ideología de las 5'S |

Ilustración 17: Auditoria Shitsuke

Fuente: Elaboración propia

4.2. Estadística descriptiva

Encuestas:

Se llegaron a efectuar n a los colaboradores de la compañía con el propósito de conseguir el punto de vista de cada uno de la metodología 5'S. Es por ello, que para expresarlo cuantitativamente se explica mediante la tabla:

| Leyenda | Rango |
|-------------------|-------|
| 1 Sin importancia | 0-10 |
| 2 Poco importante | 10-20 |
| 3 Opinión neutral | 20-30 |
| 4 Importante | 30-40 |
| 5 Muy importante | 40-50 |

Tabla 6 Leyenda de encuesta

Fuente: Elaboración propia

Se forma la evaluación de las diez preguntas destinadas en la encuesta a los colaboradores de la empresa Megabanda, que en total en el área de mantenimiento son 10. Si miramos el producto de la encuesta anterior de la aplicación de la metodología 5'S, en la tabla:

| Antes | |
|----------|---------|
| Personas | Puntaje |
| 1 | 24 |
| 2 | 28 |
| 3 | 23 |
| 4 | 25 |
| 5 | 30 |
| 6 | 22 |
| 7 | 25 |
| 8 | 25 |
| 9 | 27 |
| 10 | 25 |

Tabla 7 Resultados de la encuesta antes

Fuente: Elaboración propia

Después se muestran los productos de la encuesta después de haber aplicado la metodología 5'S en el área de mantenimiento, en la siguiente tabla:

| Después | |
|----------|---------|
| Personas | Puntaje |
| 1 | 50 |
| 2 | 50 |
| 3 | 50 |
| 4 | 50 |
| 5 | 49 |
| 6 | 47 |
| 7 | 43 |
| 8 | 45 |
| 9 | 40 |
| 10 | 42 |

Tabla 8: Resultados de la encuesta después

Fuente: Elaboración propia

Cuando se obtuvo los resultados de la encuesta se precisa el gráfico donde se señaló el veredicto general de los colaboradores de la empresa como se visualiza en la figura:

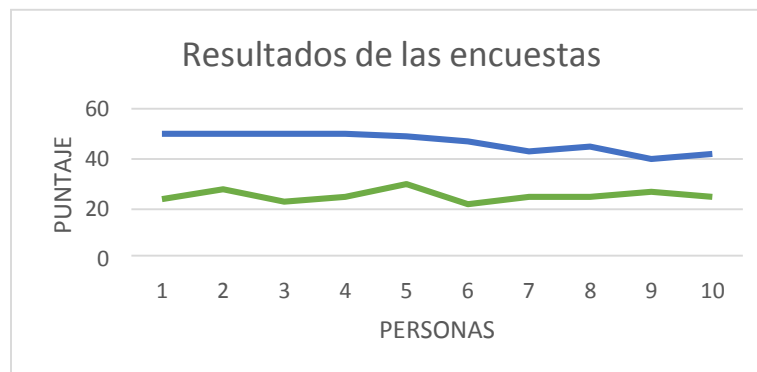


Ilustración 18: Grafico de resultados de la encuesta

Fuente: Elaboración propia

Auditorias:

Las auditorias fue realizado al iniciar y al finalizar cada aplicación, de cada S. Es así que se realizó el comparativo de la calificación general de cada “S” en el instante de la implementación de la auditoria. Se detalla los resultados en la tabla:

| Auditorias | Anteriormente | Finalmente |
|------------------|---------------|------------|
| 1ra S (Seiri) | 21% | 86% |
| 2da S (Seiton) | 29% | 79% |
| 3ra S (Seiso) | 25% | 83% |
| 4ta S (Seiketsu) | 30% | 80% |
| 5ta S (Shitsuke) | 33% | 92% |

Tabla 9: Resultado de auditorías de las 5s

Fuente: Elaboración propia

Se llegó a proceder a ver el gráfico de los resultados de las auditorias como corresponde.

Donde se puede visualizar en la figura:

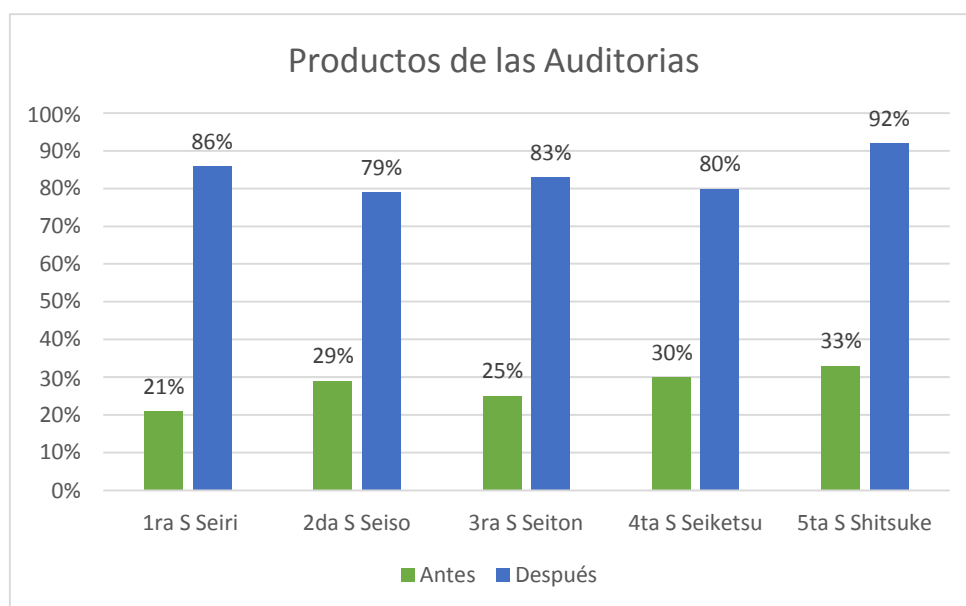


Ilustración 19: Resultados de las Auditorias 5S

Fuente: Elaboración propia

Se muestran todos los resultados conseguidos mientras duró la investigación y esto conlleva a ejecutar un estudio de los resultados obtenidos. Es así que el gráfico que se mostró anteriormente identifica abiertamente la desigualdad que hay entre el antes y el después de

los resultados, los cuales se manifiestan de forma porcentual para su estudio.

Análisis descriptivo de la variable dependiente

GESTIÓN DE MANTENIMIENTOS

Indicador: Disponibilidad

| COMPARACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD | | | | | |
|----------------------------------|-----------|----------------------|-----------|-----------|------------------------|
| TIEMPO | | DISPONIBILIDAD ANTES | TIEMPO | | DISPONIBILIDAD DESPUÉS |
| ABRIL | SEMANA-1 | 0.96 | AGOSTO | SEMANA-1 | 0.99 |
| | SEMANA-2 | 0.94 | | SEMANA-2 | 0.99 |
| | SEMANA-3 | 0.91 | | SEMANA-3 | 0.96 |
| | SEMANA-4 | 0.91 | | SEMANA-4 | 0.96 |
| MAYO | SEMANA-5 | 0.92 | SETIEMBRE | SEMANA-5 | 0.97 |
| | SEMANA-6 | 0.91 | | SEMANA-6 | 0.97 |
| | SEMANA-7 | 0.91 | | SEMANA-7 | 0.98 |
| | SEMANA-8 | 0.90 | | SEMANA-8 | 0.97 |
| JUNIO | SEMANA-9 | 0.89 | OCTUBRE | SEMANA-9 | 0.95 |
| | SEMANA-10 | 0.91 | | SEMANA-10 | 0.97 |
| | SEMANA-11 | 0.90 | | SEMANA-11 | 0.95 |
| | SEMANA-12 | 0.89 | | SEMANA-12 | 0.96 |
| JULIO | SEMANA-13 | 0.92 | NOVIEMBRE | SEMANA-13 | 0.97 |
| | SEMANA-14 | 0.90 | | SEMANA-14 | 0.97 |
| | SEMANA-15 | 0.91 | | SEMANA-15 | 0.97 |
| | SEMANA-16 | 0.88 | | SEMANA-16 | 0.97 |
| PROMEDIO | | 0.91 | PROMEDIO | | 0.97 |

Tabla 10: Cuadro de comparación de la disponibilidad

Fuente: Elaboración propia

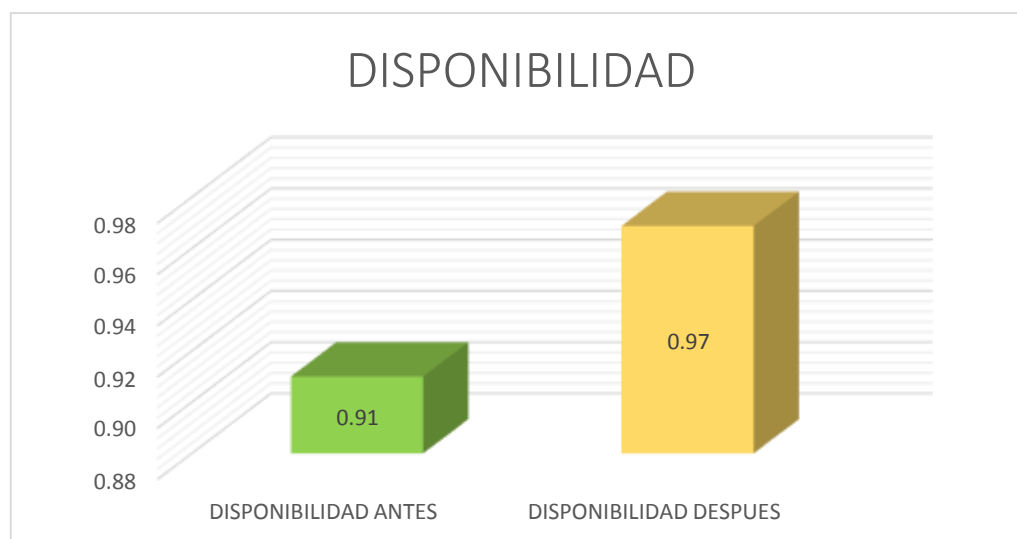


Ilustración 20: Cuadro de comparación de la disponibilidad

Fuente: Elaboración propia

DATOS DE LOS INDICADORES

MTBF: A continuación, se puede visualizar y detallar en la siguiente tabla el antes de la implementación y el después de la implementación de la metodología 5S para mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa Megabnda S.A.C.

| COMPARACIÓN DEL MTBF | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|-----------|-----------|--------------|
| TIEMPO | | MTBF ANTES | TIEMPO | | MTBF DESPUÉS |
| ABRIL | SEMANA-1 | 0.16 | AGOSTO | SEMANA-1 | 0.15 |
| | SEMANA-2 | 0.21 | | SEMANA-2 | 0.13 |
| | SEMANA-3 | 0.10 | | SEMANA-3 | 0.08 |
| | SEMANA-4 | 0.19 | | SEMANA-4 | 0.11 |
| MAYO | SEMANA-5 | 0.16 | SETIEMBRE | SEMANA-5 | 0.11 |
| | SEMANA-6 | 0.20 | | SEMANA-6 | 0.11 |
| | SEMANA-7 | 0.17 | | SEMANA-7 | 0.09 |
| | SEMANA-8 | 0.20 | | SEMANA-8 | 0.11 |
| JUNIO | SEMANA-9 | 0.06 | OCTUBRE | SEMANA-9 | 0.04 |
| | SEMANA-10 | 0.13 | | SEMANA-10 | 0.09 |
| | SEMANA-11 | 0.09 | | SEMANA-11 | 0.06 |
| | SEMANA-12 | 0.22 | | SEMANA-12 | 0.12 |
| JULIO | SEMANA-13 | 0.21 | NOVIEMBRE | SEMANA-13 | 0.10 |
| | SEMANA-14 | 0.10 | | SEMANA-14 | 0.06 |
| | SEMANA-15 | 0.13 | | SEMANA-15 | 0.07 |
| | SEMANA-16 | 0.17 | | SEMANA-16 | 0.08 |
| PROMEDIO | | 0.16 | PROMEDIO | | 0.09 |

Tabla 11: Comparación del MTBF

Fuente: Elaboración propia

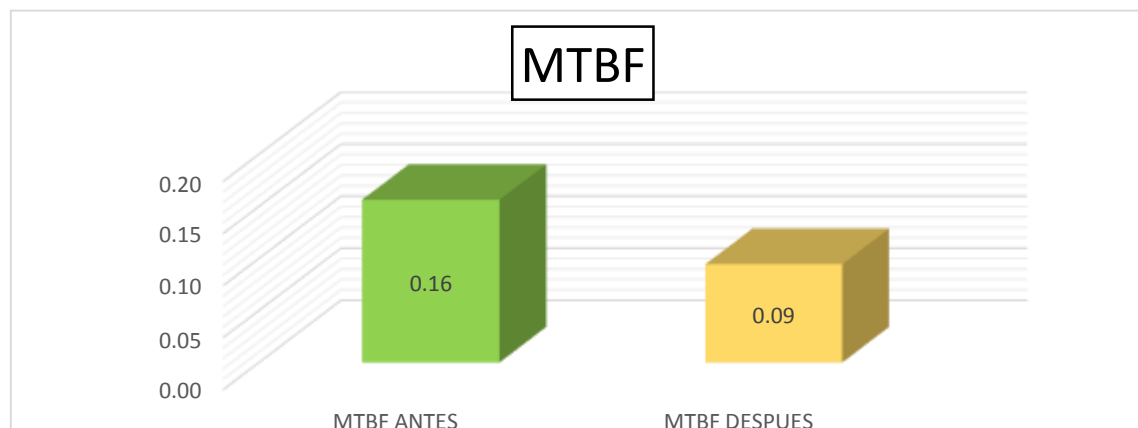


Ilustración 21: Estadística del MTBF

Fuente: Elaboración propia

MTTR

Se visualiza en la siguiente tabla el MTTR 8% ha sido favorable la implementación de la metodología 5S para mejorar la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C.

Tabla 12: Comparación del MTTR

| COMPARACIÓN DEL MTTR | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|-----------|-----------|--------------|
| | TIEMPO | MTTR ANTES | | TIEMPO | MTTR DESPUÉS |
| ABRIL | SEMANA-1 | 0.10 | AGOSTO | SEMANA-1 | 0.08 |
| | SEMANA-2 | 0.12 | | SEMANA-2 | 0.09 |
| | SEMANA-3 | 0.11 | | SEMANA-3 | 0.09 |
| | SEMANA-4 | 0.16 | | SEMANA-4 | 0.13 |
| MAYO | SEMANA-5 | 0.14 | SETIEMBRE | SEMANA-5 | 0.11 |
| | SEMANA-6 | 0.15 | | SEMANA-6 | 0.11 |
| | SEMANA-7 | 0.13 | | SEMANA-7 | 0.09 |
| | SEMANA-8 | 0.18 | | SEMANA-8 | 0.12 |
| JUNIO | SEMANA-9 | 0.08 | OCTUBRE | SEMANA-9 | 0.06 |
| | SEMANA-10 | 0.11 | | SEMANA-10 | 0.08 |
| | SEMANA-11 | 0.10 | | SEMANA-11 | 0.08 |
| | SEMANA-12 | 0.22 | | SEMANA-12 | 0.17 |
| JULIO | SEMANA-13 | 0.12 | NOVIEMBRE | SEMANA-13 | 0.10 |
| | SEMANA-14 | 0.10 | | SEMANA-14 | 0.08 |
| | SEMANA-15 | 0.11 | | SEMANA-15 | 0.08 |
| | SEMANA-16 | 0.15 | | SEMANA-16 | 0.12 |
| | PROMEDIO | 0.13 | | PROMEDIO | 0.10 |

Fuente: Elaboración propia

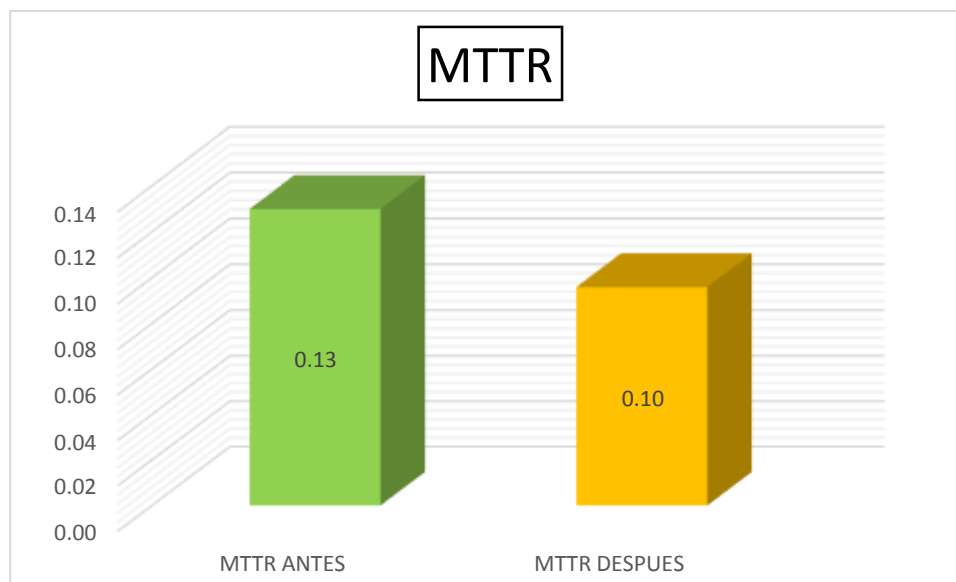


Ilustración 22: Estadística del MTTR

Fuente: Elaboración propia

4.3. Estadística Inferencial

Dado el boceto de la investigación, se llegó a utilizar el análisis de normalidad Shapiro-Wilk, por que la muestra es menor que 50, es decir 16 datos que se tomó en la muestra, se realizó el análisis para esta prueba. Para ello se llegó a utilizar los siguientes criterios:

- Si la P-Valor es >0.05 , los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta el H_0 .
- Si la P-Valor es < 0.05 , los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, se acepta la H_a .

4.3.1. Prueba de Normalidad de la variable dependiente

Gestión de mantenimiento (Indicador la Disponibilidad)

Tabla 13: Prueba de normalidad

| <i>Pruebas de normalidad</i> | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| disponibilidad_antes | ,263 | 16 | ,004 | ,881 | 16 | ,040 |
| disponibilidad_despues | ,269 | 16 | ,003 | ,885 | 16 | ,047 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

Según la lámina N° de prueba de normalidad, observamos que la variable Gestión de mantenimiento con su indicador de Disponibilidad su gl es de 16 por lo que se utilizara la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Así mismo el p valor es $p > 0,05$; por lo tanto se confirma que la distribución de los datos cumplen el supuesto normalidad en ese sentido se debe de utilizar una prueba paramétrica, como la T Student.

MTBF

Tabla 14: Prueba de normalidad del MTBF el antes y después.

| <i>Pruebas de normalidad</i> | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| MTBF_ANTES | ,155 | 16 | ,200* | ,930 | 16 | ,245 |
| MTBF_DESPUES | ,144 | 16 | ,200* | ,981 | 16 | ,971 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia con el SSPS

Interpretación:

En la lámina de la prueba de normalidad se observa el cuadro donde se compara el indicador MTBF del antes y después es así que podemos observar que el MTBF su gl es de 16 por lo que se utilizara la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Así mismo el p valor en el antes es $0,245 > 0,05$ y el después $0,971 > 0,05$; por lo tanto, se confirma que las distribuciones de los datos cumplen el supuesto normalidad en ese sentido se debe de utilizar una prueba paramétrica, como la T Student.

MTTR

Tabla 15: Prueba de normalidad del MTTR el antes y después

| <i>Pruebas de normalidad</i> | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| MTTR_ANTES | ,153 | 16 | ,200* | ,918 | 16 | ,158 |
| MTTR_DESPUES | ,200 | 16 | ,088 | ,896 | 16 | ,068 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia con el SSPS

Interpretación:

En la lámina de la prueba de normalidad se observa el cuadro donde se compara el indicador MTTR del antes y después es así que podemos observar que el MTTR su gl es de 16 por lo que se utilizara la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Así mismo el p valor en el antes es $0,158 > 0,05$ y el después $0,068 > 0,05$; por lo tanto, se confirma que las distribuciones de los datos cumplen el supuesto normalidad en ese sentido se debe de utilizar una prueba paramétrica, como la T Student.

4.3.2. Validación de Hipótesis

Comprobación de la hipótesis general

H0: La implementación de la metodología 5S no mejorará la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021

H1: La implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021

Tabla 16: Prueba estadística de muestras emparejadas del indicador de Disponibilidad el antes después.

| <i>Estadísticas de muestras emparejadas</i> | | | | | |
|---|------------------------|-------|----|------------------|----------------------|
| | | Media | N | Desv. Desviación | Desv. Error promedio |
| Par 1 | disponibilidad_antes | ,9106 | 16 | ,01879 | ,00470 |
| | disponibilidad_despues | ,9688 | 16 | ,01147 | ,00287 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Comprobación de las muestras emparejadas del indicador de Disponibilidad el antes y después.

| <i>Prueba de muestras emparejadas</i> | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|---------|------|------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | Gl | Sig. (bilateral) |
| | | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | disponibilidad_antes - disponibilidad_despues | -,05812 | ,01515 | ,00379 | -,06620 | -,05005 | -15,345 | ,000 | |

Fuente: Elaboración propia con el SSPS

Interpretación:

Conforme al análisis que se realizó en la estadística de las muestras emparejadas y del indicador de Disponibilidad ejecutada en base a la regla de decisión, se observa que al relacionar la gestión de mantenimiento que en este caso es su indicador la Disponibilidad que tanto para el antes (91.06%) y el después (96.88%) hay un incremento del 5.82% lo cual hace que rechacemos la (H0) se acepte la (H1), esto es comprobado asimismo al examinar el Sig. Bilateral obteniendo (0,000) lo cual es $<$ a 0.05, siendo así confirmado que la aplicación de las 5S mejorar la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C.

Comprobación de la hipótesis específica en base al MTBF

H0: La implementación de la metodología 5S no mejorará la gestión de mantenimiento en el MTBF de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021.

H1: La implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en el

MTBF de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021.

Tabla 18: Estudio estadístico de las muestras emparejadas del indicador de MTBF el antes y después.

| <i>Estadísticas de muestras emparejadas</i> | | | | | |
|---|--------------|-------|----|------------------|----------------------|
| | | Media | N | Desv. Desviación | Desv. Error promedio |
| Par 1 | MTBF_ANTES | ,1563 | 16 | ,04938 | ,01234 |
| | MTBF_DESPUES | ,0944 | 16 | ,02874 | ,00719 |

Fuente: Elaboración propia con el SSPS

| <i>Prueba de muestras emparejadas</i> | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|-------|----|------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
| | | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | MTBF_ANTES - MTBF_DESPUES | ,06187 | ,03209 | ,00802 | ,04478 | ,07897 | 7,713 | 15 | ,000 |

Tabla 19: Estudio de las muestras emparejadas del indicador MTBF el antes y el después.

Fuente: Elaboración propia con el SSPS.

Interpretación:

Acorde al análisis que se realizó en la estadística de las muestras emparejadas y del indicador del MTBF ejecutada en base a la regla de decisión, se observa que al relacionar el MTBF tanto para el antes (15.63%) y el después (9,44%) hay una disminución del 6.19% lo cual hace que rechazemos la (H0) se acepte la (H1), esto es comprobado asimismo al examinar el Sig. Bilateral obteniendo (0,000) lo cual es $<$ a 0.05, siendo así confirmado que la implementación de las 5S mejoró el indicador del MTBF en la empresa Megabanda S.A.C.

Comprobación de la hipótesis específica en base al MTTR

H0: La implementación de la metodología 5S no mejorará la gestión de mantenimiento en el MTTR de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021.

H1: La implementación de la metodología 5S mejorará la gestión de mantenimiento en el MTTR de las maquinas en la empresa Megabanda S. A. C Lima, 2021.

Tabla 20: Estudio estadístico de las muestras emparejadas del indicador de MTTR el antes y después

| <i>Estadísticas de muestras emparejadas</i> | | | | | |
|---|--------------|-------|----|------------------|----------------------|
| | | Media | N | Desv. Desviación | Desv. Error promedio |
| Par 1 | MTTR_ANTES | ,1301 | 16 | ,03556 | ,00889 |
| | MTTR_DESPUES | ,0994 | 16 | ,02670 | ,00668 |

Fuente: Elaboración propia con el SSPS

Tabla 21: Estudio de las muestras emparejadas del indicador MTBF el antes y el después

| <i>Prueba de muestras emparejadas</i> | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|--------|----|------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
| | | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | MTTR_ANTES - MTTR_DESPUÉS | ,03075 | ,01170 | ,00293 | ,02451 | ,03699 | 10,509 | 15 | ,000 |

Fuente: Elaboración propia con el SSPS

Interpretación:

Acorde al análisis que se realizó en la estadística de las muestras emparejadas y del indicador del MTTR ejecutada en base a la regla de decisión, se observa que al relacionar el MTTR tanto para el antes (13.01%) y el después (9,94%) hay una disminución del 3.07% lo cual hace que rechazemos la (H0) se acepte la (H1), esto es comprobado asimismo al examinar el Sig. Bilateral obteniendo (0,000) lo cual es $<$ a 0.05, siendo así confirmado que la implementación de las 5S mejoró el indicador del MTTR en la empresa Megabanda S.A.C.

5. Discusión

5.1. Discusión de la hipótesis general

Luego del estudio de investigación de la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021.

A partir de los resultados alcanzado, enseguida del estudio ejecutado y de la hipótesis general, se logró señalar el aumento característico de la gestión de mantenimiento mediante el indicador de la disponibilidad en la empresa Megabanda, con un aumento del 5.82% para la compañía, esto se ha visualizado en los índices disponibilidad analizado antes de la implementación donde se llegó a obtener un 91.06% y después de legar a realizar la aplicación se obtuvo un 96.88%; asimismo se realizó el estudio estadístico aplicando el Software (SPSS 21) en el cual se han examinado la diferencia de las medias donde se obtuvo el antes de la aplicación como producto 0.9106 y después de la aplicación se llegó a obtener como producto un 0.9688 y un Sig. de 0.00 lo cual hizo que se acepte nuestra hipótesis general porque nuestro resultado fue menor a 0.05. Es así que nuestro análisis se verifico con “Vergara Daniel (2019) en su análisis de la propuesta y mejora de gestión de mantenimiento mediante metodología 5´S en el sector de maquinaria pesada para la sociedad Contecon S.A.C”, se logró un incremento del 12% en la gestión de mantenimiento.

5.2. Discusión de la hipótesis específica 1 el MTBF

Luego del estudio de investigación de la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021.

Después que se obtuvo los resultados del análisis que se realizó de la hipótesis general, se logró declarar la disminución significativa del MTBF en la empresa Megabanda, con una mejora del 6.19 % en el MTBF, esto se vio reflejado en los índices del MTBF estudiados antes de la implementación donde se llegó a obtener un 15.63% y después de la realizar la aplicación se llegó a obtener un 9,44%, asimismo se realizó el estudio estadístico aplicando el Software (SPSS 21) en el cual se ha analizado la diferencia de las medias donde se obtuvo como resultado 0.1563 y después de la aplicación de la metodología 5s se obtuvo un 0.0944 y un Sig. de 0.00 el cual hizo que lleguemos a aceptar nuestra hipótesis específica porque nuestro resultado fue menor 0.05. Es así que nuestro análisis se verifico con “Fuentes, (2017) en la indagación de la implementación de la metodología 5´S a fin de minimizar los lapsos

en la colocación de escritos en el sector de aseguramiento e inspección de la calidad; sintetizó que la implementación de las 5'S, además se redujo los tiempos en algunos procesos.

5.3. Discusión de la hipótesis específica 2 MTTR

Luego del estudio de investigación de la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021. Después que se obtuvo los resultados del análisis que se realizó de la hipótesis general, se logró declarar la disminución significativa del MTTR en la empresa Megabanda, con una mejora del 3.07 % en el MTTR, esto se vio reflejado en los índices del MTTR estudiados antes de la implementación donde se llegó a obtener un 13.01% y después de la realizar la aplicación se llegó a obtener un 9,94%, asimismo se realizó el estudio estadístico aplicando el Software (SPSS 21) en el cual se ha analizado la diferencia de las medias donde se obtuvo como resultado 0.1301 y después de la aplicación de la metodología 5s se obtuvo un 0.0944 y un Sig. de 0.00 el cual hizo que lleguemos a aceptar nuestra hipótesis específica porque nuestro resultado fue menor 0.05. Es así que nuestro análisis se verifico con el autor “Gutiérrez y Mendoza, (2017). Aumentar la productividad de la compañía Metarqel S.A.C, en donde se empleó la metodología de las 5'S, es así que se obtuvo como producto el 23% en la productividad esto nos señala que la 5'S consiguió un efecto autentico y formo que la productividad se elevara.”

6. Conclusiones

Se concluye según los resultados logrados en el progreso de nuestra tesis de investigación, mediante la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021, de manera relevante, cabe mencionar que después de la aplicación la gestión de mantenimiento tuvo un aumento esto se logró gracias al trabajo ejecutado por cada uno de los trabajadores del área de mantenimiento lo cual genero visualizar el objetivo general que se propuso a logrado una mejora en la disponibilidad del 91.06% antes de la implementación de la metodología 5S a 96.88%, después de la implementación de las 5S haciendo así una mejora del 5.82% mientras duro el periodo analizado de 4 meses, es así que se logró declarar que hubo una mejora.

Se concluye según los resultados logrados en el progreso de nuestra tesis de investigación, mediante la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021, de manera relevante, cabe mencionar que después de la aplicación el MTBF tuvo un aumento esto se logró gracias al trabajo ejecutado por cada uno de los trabajadores del área de mantenimiento lo cual genero visualizar el objetivo específico que se propuso a logrado una mejora en la disponibilidad del 15.63% antes de la implementación de la metodología 5S a 9.44%, después de la implementación de las 5S haciendo así una mejora del 6.19% mientras duro el periodo analizado de 4 meses, es así que se logró declarar que hubo una mejora.

Se concluye según los resultados logrados en el progreso de nuestra tesis de investigación, mediante la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021, de manera relevante, cabe mencionar que después de la aplicación el MTTR tuvo un aumento esto se logró gracias al trabajo ejecutado por cada uno de los colaboradores del área de mantenimiento lo cual genero visualizar el objetivo específico que se propuso a logrado una mejora en la disponibilidad del 13.01% antes de la implementación de la metodología 5S a 9.44%, después de la implementación de las 5S haciendo así una mejora del 3.07% mientras duro el periodo analizado de 4 meses, es así que se logró declarar que hubo una mejora.

7. Recomendaciones

Teniendo en cuenta la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021 y siendo trabajado con una base de datos de la disponibilidad y analizado con la estadística descriptiva e inferencial se recomienda en lo posterior aplicar la metodología 5S para mejorar el gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda, esto con la finalidad que los indicadores de la disponibilidad sean de acuerdo al objetivo del cumplimiento de cada uno de los procesos y actividades de la organización. Así mismo se propone utilizar la implementación de la metodología 5S en futuras investigaciones y en otros sectores de la industria.

Teniendo en cuenta la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021 y siendo trabajado con una base de datos del MTBF y analizado con el cálculo descriptiva e inferencial se recomienda en lo posterior aplicar la metodología 5S para mejorar el gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda, esto con la finalidad que el indicador MTBF sea de acuerdo al objetivo del cumplimiento de cada uno de los procesos y actividades de la organización. Así mismo se propone utilizar la implementación de la metodología 5S en futuras investigaciones y en otros sectores de la industria.

Teniendo en cuenta la implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda S.A.C, Lima – 2021 y siendo trabajado con una base de datos del MTTR y analizado con la cálculo descriptiva e inferencial se recomienda en lo posterior aplicar la metodología 5S para mejorar el gestión de mantenimiento en la empresa Megabanda, esto con la finalidad que el indicador MTTR sea de acuerdo al objetivo del cumplimiento de cada uno de los procesos y actividades de la organización. Así mismo se propone utilizar la implementación de la metodología 5S en futuras investigaciones y en otros sectores de la industria.

BIBLIOGRAFÍA

AZAÑEDO, M. y Carril, J. Implementación de las 5s' para mejorar la productividad del almacén de suministros en la empresa pesquera Cantabria S.A, 2018. Tesis (Tesis de Grado). Perú: Universidad César Vallejo, Chimbote, 2018.

ALVARADO, Luis y PAREDES, Marlon. Implementación de la metodología 5'S y optimización de los procesos en el taller de mantenimiento mecánico ferroviario de duran. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Estatal de Milagro, Facultad Ciencias e Ingeniería, 2019.

Disponible en:

<http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4842/2/IMPLEM~1.PDF>

5S para la Mejora Continua. La base del Lean por Aldavert, Jaume [et al], [en línea]. 3ra ed. España: Alda Talent S.L, 2017 [fecha de consulta: 06 de mayo de 2021].

Disponible en:

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KEzcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=5S+para+la+mejora+continua&ots=XrxvVU95ig&sig=paxRUAvmjAmwwkNrnogCzE-z5Hc#v=onepage&q=5S%20para%20la%20mejora%20continua&f=false>

CABRERA, David y Vargas, Daniela. Mejorar El Sistema Productivo De Una Fábrica De Confecciones En La Ciudad De Cali Aplicando Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Icesi, 2011.

FREURE, Katherine y CONDORI, Beatriz. Relación de la metodología 5S y los procesos operativos del almacén de distribuidoras en Lima Metropolitana. Tesis (Título profesional de licenciada en Administración). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Ciencias Empresariales, 2017.

Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2827/3/2017_Freyre_Relacion-metodologia-5S-los%20procesos-operativos-almacen.pdf

FUENTES Loayza, Katia. Implementación de la metodología 5s para reducir los tiempos en la ubicación de documentos en el área de Aseguramiento y Control de la Calidad de una entidad. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marco, Facultad de Ingeniería Industrial, 2017.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6871>

GUTIÉRREZ, P y MENDOZA, E. Influencia de la aplicación de las 5s en la productividad

de la empresa metalmecánica Metarquel SAC. (Tesis para obtener el grado de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, 2017.

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad [en línea]. México: MCGRAW-HILL, 2016 [fecha de consulta: 19 de mayo de 2021].

Disponible en:
https://www.academia.edu/38931538/Calidad_Total_y_Productividad_Humberto_Gutierrez_Pulido_MC_Graw_Hill_Ed

ISBN: 9786071511485.

HAROLDO, R. El origen del programa 5'S. Obtenido de Excelencia en consultoría de gestión. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: UNMS, 2019.

HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. México: McGraw Interamericana, 2018 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2021].

Disponible en:
[https://books.google.com.pe/books?id=5A2QDwAAQBAJ&dq=Hern%C3%A1ndez,+R.+\(2014\).+Metodolog%C3%ADa+de+la+Investigaci%C3%B3n.+M%C3%A9xico+DF:+McGraw+Hill+Education.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj0zJL7nOPwAhV3IUCHWIMCiIQ6AEwAHoECAMQAg](https://books.google.com.pe/books?id=5A2QDwAAQBAJ&dq=Hern%C3%A1ndez,+R.+(2014).+Metodolog%C3%ADa+de+la+Investigaci%C3%B3n.+M%C3%A9xico+DF:+McGraw+Hill+Education.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj0zJL7nOPwAhV3IUCHWIMCiIQ6AEwAHoECAMQAg)

ISBN: 978-145-6-260-965

HILARIO Ramos, Dave. Mejora de tiempos de Pickning mediante la implementación de la metodología 5'S en el área de almacén de la empresa IPESA SAC sucursal Huancayo. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Huancayo: Universidad Continental, Ingeniería Industrial, 2017.

Disponible en:
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3915/3/IN_V_FIN_108_TE_Hila

LINDO, César; SANZ, Pedro; DE-BENITO, Juan José y GALINDO, Jesús. Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S. RISTI [en línea]. 2015, n.16 [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021], p.60. Disponible en:
http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952015000400006&lang=es

ISSN 1646-9895.

MALDONADO, Eduardo. Análisis Del Proceso Productivo En La Fabricación de Carros Para La Minería De La Empresa Reiproacero Para Elevar Los Niveles de Productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: UPN, 2019.

MÉNDEZ, A. Implementación de las 5'S en una empresa. Obtenido de Plan de mejora. Tesis. Perú, 2019.

Disponible en:

<https://www.plandemejora.com/implementacion-de-la-metodologiade-las-5s-en-una-empresa/>

Método 5S: Ganar eficiencia mejorando el ambiente de trabajo [en línea]. Diario Gestión. 09 de abril de 2021. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2021].

Disponible en: <https://gestion.pe/noticias/5s-japonesa/>

NEMUR, Lisa. Productividad: Consejos y atajos de productividad para personas ocupadas [en línea]. España: Balbecube Inc.,2016 [fecha de consulta: 15 de mayo de2021]

Disponible en :
https://books.google.com.pe/books?id=sh0aDAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

ISBN: 9781507139400

PARV, L. A Lean Management Approach in Lighting Technology. International May Conference on Strategic Managemen. Tesis (Título de Ingeniero).2018.

PIÑERO, Edgar Alexander, Vivas Vivas, Fe Esperanza, Flores de Valga, Lilian Kaviria Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias [en línea]. 2018 [fecha de Consulta 31 de mayo de 2021].

ISSN: 1856-8327.

Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215057003009>

RAJADELL, Manuel y SANCHEZ, José Luis. Lean Manufacturing [en línea]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2017 [fecha de consulta: 15 de mayo de 2021]

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=mZCh1a3L8M8C&printsec=frontcover&dq=Sistem>

[a+5S%27s+Gu%C3%ADa+de+implementaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiem4v54-LwAhUhGbkGHahFB8kQ6AEwA3oECAsQAq#v=onepage&q&f=false](#)

ISBN: 978-84-7978-967-1

SALAZAR. Aplicación de la metodología de las 5S para mejorarla productividad del área de mantenimiento en una empresa de alquiler de maquinaria pesada. Tesis (Tesis de pregrado). Perú. Universidad Cesar Vallejo, 2017.

SIERRA, Valeria Pérez y Lewis BELTRÁN Charles Quintero. Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones: Journal of Strategic Studies. Revista Ciencias Estratégicas [en línea]. 2017, vol. 25, no. 38. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2021]

Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2037357391/A8A9A8D841C54A57PQ/1?accountid=37408>

ISSN 17948347.

TENA, M. Lean management methodology: The case of automecanica levantar. Tesis (Pregrado). España: Castellon, 2017.

The Global Information Technology Report 2016[en línea]. Geneva: World Economic Forum, 2016 [fecha de consulta: 15 de mayo de 2021].

Disponible en: <https://es.weforum.org/reports/the-global-information-technology-report-2016>

ISSN: 1692-8563

The methodology of machinery and equipment maintenance adopted by the textile industries located in the Zona da Mata Mineira. Ingeniare por MACHADO, L, [et al]. Revista chilena de ingeniería [en línea], 2017. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2021].

Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052017000100134&script=sci_abstract&tlng=pt

ISSN: 0718-330

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica [en línea]. Perú: San Marcos, 2016 [fecha de consulta: 20 de mayo de 2021].

ISBN: 9786123028787.

HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación [en línea]. México DF: McGraw Interamericana, 2016[fecha de consulta: 20 de mayo de 2021].

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=5A2QDwAAQBAJ&dq=Hern%C3%A1ndez,+R.+\(2014\).+Metodolog%C3%ADa+de+la+Investigaci%C3%B3n.+M%C3%A9xico+DF:+McGraw+Hill+Education.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj0zJL7nOPwAhV3lJUCHWIMCiIQ6AEwAHoECAMQAg](https://books.google.com.pe/books?id=5A2QDwAAQBAJ&dq=Hern%C3%A1ndez,+R.+(2014).+Metodolog%C3%ADa+de+la+Investigaci%C3%B3n.+M%C3%A9xico+DF:+McGraw+Hill+Education.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj0zJL7nOPwAhV3lJUCHWIMCiIQ6AEwAHoECAMQAg)

VERGARA Marcillo, Daniel. Propuesta y mejora de procesos productivos mediante la metodología 5S en el área de mantenimiento de maquinaria pesada para la empresa Contecon S.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, 2019.

Disponible en:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46106/1/TESIS%20DANIEL%20VERGARA.pdf>

VIDAL, Jordi y LORENTE, J. Guía práctica 5S para la Mejora Continua [en línea]. 2da ed. España: Alda Talent, 2017 [fecha de consulta: 22 de abril de 2021].

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=ZEzcDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=implementacion+de+las+5S&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjK7KnmquPwAhURqZUCHTA_B1AQ6AEwBXoECAsQA#g#v=onepage&q&f=false

ISBN: 978-84-946919-1-1

ANEXOS

Anexo1. Matriz de Validación del Instrumento

| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | | | |
|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE | | | | | | | |
| VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGIA 5S | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
| Dimensión 1: CLASIFICACIÓN | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| Indicador $\%C = \frac{\sum PC}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de clasificación ΣPC: Suma de puntaje de clasificación TRR: Total de rango resultado | x | | x | | x | | |
| Dimensión 2: ORDEN | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| Indicador $\%O = \frac{\sum PO}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de orden ΣPC: Suma de puntaje de orden TRR: Total de rango resultado | x | | x | | x | | |
| Dimensión 3: LIMPIEZA | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Indicador $\%L = \frac{\sum PL}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de limpieza ΣPC: Suma de puntaje de limpieza TRR: Total de rango resultado | x | | x | | x | | |
| Dimensión 4: ESTANDARIZACIÓN | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Indicador $\%E = \frac{\sum PE}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de estandarización ΣPC: Suma de puntaje de estandarización TRR: Total de rango resultado | x | | x | | x | | |
| Dimensión 5: DISCIPLINA | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Indicador $\%D = \frac{\sum PD}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de disciplina | x | | x | | x | | |

Fuente: UCV
 Elaboración propia

Anexo 2. Validación de Datos



| $\sum PC$: Suma de puntaje de disciplina TRR: Total de rango resultado | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|
| VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD | | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | |
| Dimensión : DISPONIBILIDAD | | Sí | No | Sí | No | Sí | No |
| Indicador | | | | | | | |
| %D = | $\frac{\text{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)} - \text{Tiempo de Reparación (MTTR)}}{\text{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)}}$ | x | | x | | x | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. **ING. PERCY SIXTO SUNOHARA RAMIREZ**

DNI: 40608759

Especialidad del validador: **MSc. Dirección de TI, Ingeniería Industrial**

21 de junio del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

Firma del Experto Informante.

Fuente: UCV
Elaboración propia

Anexo 3. Matriz de Validación del Instrumento

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

| VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGIA 5S | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | SÍ | No | SÍ | No | SÍ | No | |
| <p>Dimensión 1: CLASIFICACIÓN</p> <p>Indicador</p> $\%C = \frac{\sum PC}{TRR} * 100$ <p><i>%C: Porcentaje de clasificación</i> <i>∑PC: Suma de puntaje de clasificación</i> <i>TRR: Total de rango resultado</i></p> | X | | X | | X | | |
| <p>Dimensión 2: ORDEN</p> <p>Indicador</p> $\%O = \frac{\sum PO}{TRR} * 100$ <p><i>%C: Porcentaje de orden</i> <i>∑PC: Suma de puntaje de orden</i> <i>TRR: Total de rango resultado</i></p> | X | | X | | X | | |
| <p>Dimensión 3: LIMPIEZA</p> <p>Indicador</p> $\%L = \frac{\sum PL}{TRR} * 100$ <p><i>%C: Porcentaje de limpieza</i> <i>∑PC: Suma de puntaje de limpieza</i> <i>TRR: Total de rango resultado</i></p> | X | | X | | X | | |
| <p>Dimensión 4: ESTANDARIZACIÓN</p> <p>Indicador</p> $\%E = \frac{\sum PE}{TRR} * 100$ <p><i>%C: Porcentaje de estandarización</i> <i>∑PC: Suma de puntaje de estandarización</i> <i>TRR: Total de rango resultado</i></p> | X | | X | | X | | |
| <p>Dimensión 5: DISCIPLINA</p> <p>Indicador</p> $\%D = \frac{\sum PD}{TRR} * 100$ <p><i>%C: Porcentaje de disciplina</i></p> | X | | X | | X | | |

Fuente: UCV
 Elaboración propia

Anexo 4. Validación de Datos

| $\sum PC$: Suma de puntaje de disciplina TRR: Total de rango resultado | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|
| VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD | | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | |
| Dimensión : DISPONIBILIDAD | | Sí | No | Sí | No | Sí | No |
| Indicador | | | | | | | |
| %D = | $\frac{\text{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)} - \text{Tiempo de Reparación (MTTR)}}{\text{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)}}$ | X | | X | | X | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador: **ING. Sunohara Ramirez Dante Yoshiro**

DNI:41211110

Especialidad del validador: **MSc. Marketing, Ingeniería electrónica**

06 de julio del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

Firma del Experto Informante.

Fuente: UCV
Elaboración propia

Anexo 5. Matriz de Validación del Instrumento

| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE | | | | | | | |
| VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGIA 5S | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
| Dimensión 1: CLASIFICACIÓN | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| Indicador $\%C = \frac{\sum PC}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de clasificación $\sum PC$: Suma de puntaje de clasificación TRR: Total de rango resultado | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2: ORDEN | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| Indicador $\%O = \frac{\sum PO}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de orden $\sum PO$: Suma de puntaje de orden TRR: Total de rango resultado | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3: LIMPIEZA | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Indicador $\%L = \frac{\sum PL}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de limpieza $\sum PL$: Suma de puntaje de limpieza TRR: Total de rango resultado | X | | X | | X | | |
| Dimensión 4: ESTANDARIZACIÓN | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Indicador $\%E = \frac{\sum PE}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de estandarización $\sum PE$: Suma de puntaje de estandarización TRR: Total de rango resultado | X | | X | | X | | |
| Dimensión 5: DISCIPLINA | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Indicador $\%D = \frac{\sum PD}{TRR} * 100$ %C: Porcentaje de disciplina | X | | X | | X | | |

Fuente: UCV
 Elaboración propia

Anexo 5. Matriz de Operacionalización de las variables

| Variables | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala |
|---|--|---|-----------------|--|--------|
| Independiente: Metodología 5S | La metodología 5S es aquel principio que se encarga de mejorar la productividad [...]. Además, esta es una herramienta que se utiliza en empresas las cuales buscan obtener calidad en sus productos y servicios; [...]. (Carrillo, 2018). | Es definido como un instrumento que se aplica de manera progresiva en una compañía. De acuerdo a los autores Vidal y Lorente: Las 5'S es una metodología que transfiere al equipo la oportunidad de aplicar las mejoras. Son mejoras tangibles como la productividad, la mejora de calidad, y la seguridad. [...].” (2017, p.13). | Clasificación | $%C=(\sum PC)/TRR*100$ | Razón |
| | | | Orden | $%O=(\sum PO)/TRR*100$ | |
| | | | Limpieza | $%L=(\sum PL)/TRR*100$ | |
| | | | Estandarización | $%E=(\sum PE)/TRR*100$ | |
| | | | Disciplina | $%D=(\sum PD)/TRR*100$ | |
| Dependiente: Gestión de mantenimiento | “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de la disponibilidad (Gutiérrez, 2016, p.21) | La productividad es una medida que se utiliza para saber que tan bien manejamos nuestros recursos, y que se puede determinar mediante la disponibilidad. | Disponibilidad | $%D= (\text{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)}-\text{Tiempo de Reparación (MTTR)})/(\text{Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)})$ | Razón |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Evidencias fotográficas del área de mantenimiento antes y después de la implementación de la metodología 5S.





PANTALLAZO DE TURNITIN

back studio PAUL MANUEL PERALTA MENIZ IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PAR...

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA MEGABANDA S.A.C. LIMA - 2021

AUTORES:
PERALTA MENIZ, Paul Manuel (0000-0002-0803-1317)
PEREZ HUAMAN, Jackeline (0000-0001-7528-0295)

ASESOR:
Ing. VILARROEL NUÑEZ EDUARDO (0000-0002-1884-2682)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

Resumen de coincidencias

24 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

| | | | |
|---|---|-----|---|
| 1 | repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet | 7 % | > |
| 2 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 5 % | > |
| 3 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 4 % | > |
| 4 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 1 % | > |
| 5 | repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet | 1 % | > |
| 6 | www.buenastareas.com Fuente de Internet | 1 % | > |
| 7 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 1 % | > |

Fuente: Elaboración propia