



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para
aumentar la productividad en la empresa Multiaguja Mashita SAC,
Lima, 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Curioso Huarcaya, Sandra Andrea (orcid.org/ 0000-0003-4385-4682)

ASESOR:

Dr. Panta Salazar, Javier Francisco (orcid.org/0000-0002-1356-4708)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LINEA DE ACCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

A mis padres, por su apoyo incondicional
y amor en estos años de mi vida.

A mi hija, la personita que me inspira
seguir adelante y superarme día a día.

A los docentes y personas que me
formaron profesionalmente con buenos
principios y valores.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por brindarme la sabiduría y fortaleza para superar todos los obstáculos que se me presenten para culminar mi carrera con éxito.

A la universidad Cesar Vallejo por formarme a lo largo de mi desarrollo académico profesional: y en especial a mi asesor Dr. Panta Salazar, Javier Francisco por su dedicación, por orientarme, por brindarme su apoyo constante y compartir sus conocimientos para desarrollar una tesis competente.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad del autor	v
Índice de contenidos	vi
Índice de Tablas	vii
Índice de gráficos y figuras.....	ix
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2 Variables y operacionalización.....	18
3.3 Población (criterio de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5 Procedimientos.....	23
3.6 Métodos de análisis de datos	67
3.7 Aspectos éticos	67
IV. RESULTADOS	69
V. DISCUSIÓN.....	84
VI. CONCLUSIONES.....	88
VII. RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS.....	90
ANEXOS	97

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización.....	18
Tabla 2 Evaluación del instrumento	22
Tabla 3. Confiabilidad en SPSS.....	23
Tabla 4. Consumidores de la empresa Multiaguja Mashita sac.....	27
Tabla 5. Descripciones de las paradas de maquina	35
Tabla 6 <i>Pre test del mantenimiento preventivo</i>	38
Tabla 7 <i>Pre test de la productividad</i>	40
Tabla 8. Propuesta de mejora.....	42
Tabla 9. Cronograma de ejecución del PHVA.....	43
Tabla 10 Formato para el inventariado de máquinas.....	46
Tabla 11. Formato de la ficha técnica para la maquinaria 1	46
Tabla 12. Formato de la ficha técn.....	47
Tabla 13. <i>Formato de la ficha técnica para la maquinaria 3</i>	47
Tabla 14. Formato de herramientas para usar.....	48
Tabla 15. Formato para stock de repuestos.....	49
Tabla 16. Stock de repuestos	50
Tabla 17. . Costos de stock de repuestos.....	50
Tabla 18. Formato de fallas o averías.....	51
Tabla 19. Formato de registro de mantenimiento por máquina.....	51
Tabla 20 <i>Plan de capacitación</i>	54
Tabla 21. <i>Frecuencia y operaciones de mantenimiento</i>	55
Tabla 22. Frecuencias de mantenimiento	57
Tabla 23. DAP post tratamiento	61

Tabla 24. Post test del mantenimiento preventivo	64
Tabla 25. <i>Post test de la productividad</i>	66
Tabla 33. Estadísticos descriptivos de la eficiencia	77
Tabla 49. Matriz Vester.....	106
Tabla 50. Tabla de frecuencia.....	107
Tabla 51. Estratificación.....	109
Tabla 52. Alternativa de solución	111
Tabla 53. Matriz de priorización	112
Tabla 54. Formato de reporte de trabajo	116
Tabla 55. Registro de mantenimiento	122

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 Productividad de la empresa Multiaguja Mashita	2
Figura 2. Diagrama Ishikawa	2
Figura 3. Local desordenado	3
Figura 4. Local sucio	3
Figura 5. Diferencial sucio	3
Figura 6. Paquetes desordenados.....	4
Figura 7. Tensionadores sucios.....	4
Figura 8. Garfios sucios.....	5
Figura 9. Mantenimiento sin capacitación	5
Figura 10. Dientes mal ubicados	5
Figura 11. Simbología Diseño preexperimental.....	17
Figura 12. Licencia de funcionamiento	25
Figura 13. Certificado de Defensa civil en proceso	25
Figura 14. Certificado de extintor y asesoramiento	26
Figura 15. Contrato alquiler	26
Figura 16 . Organigrama de Multiaguja Mashita sac	28
Figura 17. Orden de máquina.....	29
Figura 18. Inicio de elaticado.....	29
Figura 19. Unión de pretina en tela con elástico.....	29
Figura 20. Pegado	30
Figura 21. Corte y revisión.....	30
Figura 22. Mercadería empaquetada	31

Figura 23. Pre Diagrama de Operaciones (Pre)	32
Figura 24. Diagrama de actividades del proceso (Pre).....	32
Figura 25. Diagrama de Distribución (Pre)	33
Figura 26. Falta de lubricador de hilos.	36
Figura 27. Garfio roto	36
Figura 28. Faja rota	37
Figura 29. Garfio rozando con la aguja	37
Figura 30. Charla de sensibilización del plan de mantenimiento preventivo en Multiaguja Mashita SAC	44
Figura 31. Codificación de maquinaria	45
Figura 32 codificación de máquinas.	45
Figura 33 herramientas de maquinaria.....	49
Figura 34. Formato para el orden de trabajo	52
Figura 35. Plan de capacitación	53
Figura 36. Capacitación a los trabajadores	54
Figura 37. Programa de mantenimiento preventivo	55
Figura 38. Registro de programación de frecuencia de mantenimiento preventivo	58
Figura 39 reporte de trabajo	59
Figura 40. Ficha de Auditoria interna de mantenimiento	59
Figura 41. DOP post tratamiento	60
Figura 42. Layout post test	62
Figura 43 registro de mantenimiento autónomo	63
Figura 44. Reporte de capacitaciones.	63
Figura 45 . Resumen de procesamiento de casos de la disponibilidad	69
Figura 46. Disponibilidad SPSS.....	69

Figura 47 . Histograma de la disponibilidad antes	69
Figura 48 . Histograma de la disponibilidad después	70
Figura 49. Resumen de procesamientos de casos de la confiabilidad	70
Figura 50. Confiabilidad SPSS	70
Figura 51. Histograma de la confiabilidad antes.....	71
Figura 52. Histograma de la confiabilidad después	71
Figura 53. Media de la productividad: Pre test y Pos test.....	72
Figura 54. Media de la eficiencia: Pre test y Pos test	73
Figura 55. Media de la eficiencia: Pre test y Pos test	74
Figura 56. Carta de autorización	97
Figura 57. Autorización de la empresa.....	98
Figura 58. Juicio de experto 1	99
Figura 59. Firma de Juicio experto 1	100
Figura 60. Juicio de experto 2	101
Figura 61. Firma de juicio de experto 2	102
Figura 62. Prueba de similitud	105
Figura 63. Diagrama de Pareto	108
Figura 64. Histograma	110
Figura 65. Operaciones de mantenimiento.....	127
Figura 66. Inventario de máquinas	127
Figura 67. Fallas y averías durante la producción	127
Figura 68. Compra de hilos para es stock	128
Figura 69. producción de elasticado PRE POST	129
Figura 70. producción de elasticado POST TEST	129
Figura 71. Auditoria firmada	132

Resumen

El presente estudio tuvo como propósito general determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023.

Investigación de ruta cuantitativa, de tipo aplicada, diseño pre experimental y de alcance longitudinal. La población censal estuvo constituida por la producción de una maquinaria durante el periodo de 56 días. Como instrumento se utilizó la ficha de registro para levantar los datos de las variables, en dos períodos, antes y después del tratamiento de mantenimiento preventivo.

Los resultados descriptivos permitieron demostrar que, la media de la productividad, antes del tratamiento, fue de 62.23 y después de 80.87. La media de la eficiencia, antes del tratamiento, fue de 76.34 y después de 87.03. Por último, la media de la eficacia, antes del tratamiento, fue de 80.55 y después de 91.82. Por otra parte, los resultados inferenciales, determinaron a través de la prueba de *Wilcoxon* un p -valor = 0,000 para las evaluaciones de productividad, eficiencia y eficacia.

Por lo tanto, se concluyó que hay una la aplicación del mantenimiento preventivo aumenta la productividad en la empresa Multiaguja Mashita SAC.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, productividad, eficacia, eficiencia.

Abstract

The present study had the general purpose of determining how a preventive maintenance plan will increase productivity in the area of operations of the company Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023.

Quantitative route research, of the application type, pre-experimental design and longitudinal scope. The census population consisted of the production of machinery during the period of 56 days. As an instrument, the registration date was used to collect the data of the variables, in two periods, before and after the preventive maintenance treatment.

The descriptive results allowed us to demonstrate that the average productivity, before treatment, was 37.11 and after 48.23. Mean efficiency, before treatment, was 62.50 and after 71.25. Lastly, the mean efficacy, before treatment, was 59.38 and after 67.69. On the other hand, the inferential results determined through the Wilcoxon test a p-value = 0.000 for the evaluations of productivity, efficiency and effectiveness.

Therefore, it was concluded that there is an application of preventive maintenance increases productivity in the company Multiaguja Mashita SAC.

Keywords: Preventive maintenance, productivity, effectiveness, efficiency.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones tienden a considerar en sus estrategias la aplicación del mantenimiento para el adecuado soporte a los equipos y maquinarias utilizadas en los procesos de producción (SOLÓRZANO, 2022).

En la realidad internacional, de acuerdo a estadísticas internacionales el negocio del rubro textil cayó en la primera mitad del 2020; por ejemplo, se observó una caída del 70% de las exportaciones en la Unión Europea, USA y Japón (MORDOR INTELLIGENCE, 2020). En un aspecto general, HERNÁNDEZ (2022) advierte que el año 2021 la productividad cerró con una caída del 6,4%, de tal manera la desaceleración económica de China, Estados Unidos y la Unión Europea, el aumento de la inflación que van a influir negativamente en la productividad del 2023 (Gestión, 2021). Es un fuerte impacto para los países en vías de desarrollo y emergentes (QUAGLIETTI & WHEELER, 2022; FMI, 2022). De ahí que, las micro o mediana empresas que no consideren estrategias de mantenimiento tendrán complicaciones en la continuidad de las operaciones y de la productividad (MAGO y ROCHA, 2021; CEDEÑO, 2019).

En el ambiente latinoamericano, MORDOR INTELLIGENCE (2020) señala que los efectos pandémicos afectaron la productividad de la industria textil de la región. En esa línea, se observa que las empresas textiles mexicanas han sufrido percances productivos reduciendo su oferta exportable hacia los Estados Unidos. En ese sentido, los países de la región no escapan a esta problemática, la pandemia ha incidido en el retroceso de la productividad en las organizaciones de la región. En efecto, para la Organización Internacional del Trabajo (2023) la caída de la productividad representa un problema grave por las graves consecuencias económicas y sociales, siendo relevante el menor promedio de productividad de un trabajador en comparación con los de Norteamérica, Europa Occidental y del Asia Pacífico

El Perú se tiene igualmente una desaceleración productiva; el año 2022 logró un 2,7% y, se proyecta un 2,4% para el 2023 (Banco Mundial, 2023).

Ahora bien, en el contexto local, se observa que en el área de producción de la empresa Multiaguja Mashita SAC, diversos problemas que están afectando el cumplimiento de los servicios de elaticado y cintas, las cuales se ponen de manifiesto en la caída de la productividad en el último cuatrimestre del año 2022: Setiembre (65,8 %), Octubre (60,6 %), Noviembre (63,8 %) y Diciembre (62,5%).

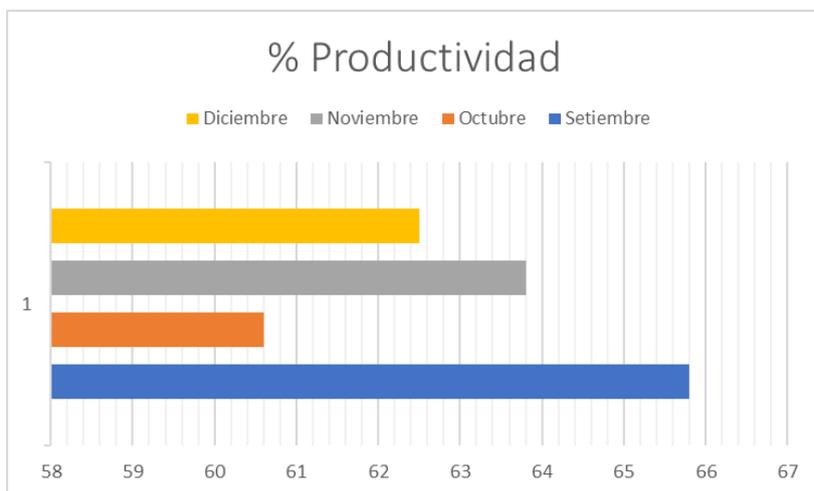


Figura 1 Productividad de la empresa Multiaguja Mashita

De manera que, se realizó el proceso de levantamiento de información para identificar las causas empleando inicialmente la herramienta del Diagrama de Ishikawa 6m (Anexo 5). El primer análisis permitió segmentar e identificar las causas que influían la baja productividad: (a) Mano de obra: personal no capacitado y desmotivado; (b) Materiales: falta de repuestos y material desordenado; (d) Maquinarias: paradas no programadas y mantenimiento inadecuado; (e) Medio ambiente: actividades desordenadas y área de trabajo sucio y desordenado; (f) Método: actividades repetitivas y procesos no estandarizados; (g) Medida: carencia de especificaciones técnicas.

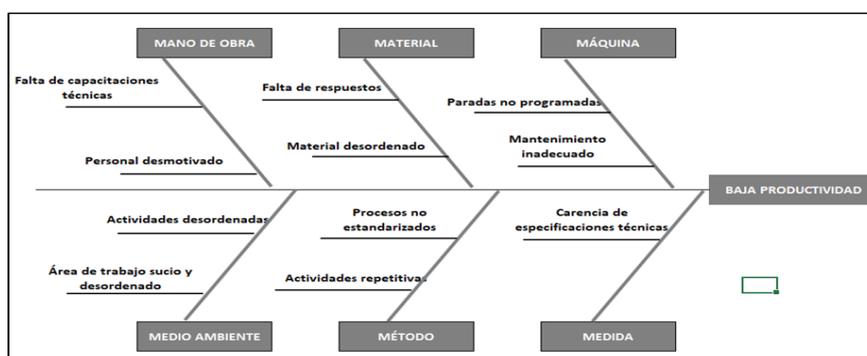


Figura 2. Diagrama Ishikawa

Evidencias:



Figura 3. *Local desordenado*



Figura 4. *Local sucio*

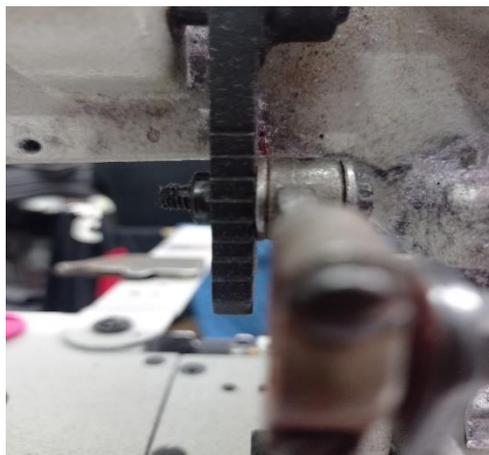


Figura 5. *Diferencial sucio*



Figura 6. Paquetes desordenados



Figura 7. Tensionadores sucios



Figura 8. Garfios sucios



Figura 9. Mantenimiento sin capacitación



Figura 10. Dientes mal ubicados

En segundo lugar, se procedió con la codificación de las causas, para luego, elaborar la Matriz Vester (Anexo 5), en la que se otorgó un puntaje según la interrelación, en tal sentido, se emplearon los criterios de evaluación: 0 (no existe relación); 1 (existe una escasa relación); 3 (existe una mediana relación) y; 5 (existe una fuerte relación). Posteriormente, se cargó los datos a la tabla de frecuencia (Anexo 6), la que permitió agrupar y ordenar las causas por su puntaje relativo, en la que se pudo observar que las causas C1, C4, C5 representaban de manera

acumulada el 79% de las problemáticas. En esa línea se graficaron los resultados obtenidos en el correspondiente Diagrama de Pareto (Anexo 7) permitiendo visualizar gráficamente los resultados que afectaban la productividad; es decir que el 20% de las causas principales acumulaban el 79% de los problemas. Ulteriormente la investigadora procedió a realizar la Matriz de Estratificación (Anexo 8) segmentando las causas en tres áreas definidas: Mantenimiento, Gestión y Procesos; de modo que, el puntaje total de las causas en el área de mantenimiento fue de 161 (85%); en el área de gestión 12 (6%) y; en el área de procesos 16 (8%). Con los resultados se elaboró además el correspondiente Histograma (Anexo 9). Asimismo, se propuso con la tabla de Alternativa de solución en la cual se podía tomar pero se enfocó en el área de operaciones por lo consiguiente se señaló implementar el mantenimiento preventivo por la mayoría de causas identificadas (Anexo 10) 1 propuesta para cada área ya conociendo las alternativas posibles se llevó como opción a futuro poder implementar en otras áreas, ya que aquellas opciones son herramientas de mejora continua y ayuda a mejorar los resultados, se identificó con la Matriz de Priorización la medida a tomar (Anexo 11) que el área de mantenimiento representó el 85% de las causas problemáticas (161) y un nivel de criticidad ALTO; el área de procesos representó el 8% (16) y un nivel de criticidad MEDIO y, por último, el área de gestión representó el 6% (12) y un nivel de criticidad BAJO. De acuerdo al nivel de criticidad y en coordinación con la gerencia general de la empresa se optó por la implementación de un plan de mantenimiento preventivo. De lo mencionado en los párrafos anteriores la investigadora identificó la problemática de la investigación formulando el siguiente problema general: ¿En qué medida la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023?, y además de los siguientes problemas específicos: (1) ¿En qué medida la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023?, y (2) ¿En qué medida la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023?

Las razones por el cual la investigadora desarrolló el estudio se manifiestan en las siguientes justificaciones. En primer lugar; la justificación metodológica

expone que la investigación utilizará la metodología científica e instrumentos como estrategia para la comprobación de la hipótesis y el cumplimiento de los objetivos. En tal sentido, fue importante el uso de documentos de registro de datos con el cual se midieron el plan de mantenimiento preventivo y la productividad. En segundo lugar; el estudio se justificó económicamente, pues la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo aumentó la productividad de la empresa; en esa línea, el incremento permitió igualmente una creciente rentabilidad mejorando la posición financiera de la empresa. Por último, la justificación práctica se hizo evidente porque la ejecución del tratamiento solucionó los problemas que afectaban la productividad de la empresa Multiaguja Mashita SAC.

De manera que, la investigadora se trazó el siguiente objetivo general: Determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023, y como objetivos específicos: (1) Determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023; y (2) Determinar cómo la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumentará la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023.

En definitiva, se expuso como hipótesis general: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023 y, como hipótesis específicas: (1) La implementación de un plan mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023 y, (2) La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023. Lo expresado se expone claramente el nivel de relación y lógica expuesta en la Matriz de consistencia (ver Anexo 12).

II. MARCO TEÓRICO

Habiendo formulado el objetivo de la investigación, se tomó en cuenta el aporte de diversos investigadores de revistas científicas, en tal sentido, mencionamos los siguientes estudiosos internacionales:

Solórzano-Calero (2022), en su estudio titulado “*Estrategias de gestión del mantenimiento de volquetes*”. Propuso como objetivo diseñar un modelo de mantenimiento para volquetes. Empleó como metodología el enfoque cuantitativo, basados en la observación y recopilación de los tiempos y el número de paradas programadas y no programadas. La población estuvo conformada por los componentes del total de volquetes Sinotruck de la unidad de mantenimiento. De acuerdo los resultados demostró que con los datos mostrados por los indicadores de criticidad evidenciaron fallas y desempeños que obligan que las unidades Sinotruck contemplen un plan de mantenimiento aplicado por los colaboradores de la entidad, por lo tanto concluyó, que de acuerdo al diagnóstico, la necesidad prioritaria de diseñar e implementar la herramienta de mantenimiento preventivo ajustado a las necesidades de las etapas operativas. Las dimensiones utilizadas serán un aporte al presente estudio.

Por otro lado, Rubiano (2021), desarrolló un artículo titulado “*Propuesta de un Modelo de mejora en los planes de Mantenimiento de los Activos Fijos Productivos de la Planta de Aseo de la empresa Casa Luker S.A*”; y propuso como objetivo determinar una oferta de progreso de los planes de mantenimiento de una empresa de aseo. Empleó como metodología el estudio de casos y el ciclo PHVA para el desarrollo de la aplicación. El investigador se enfocó en la evaluación histórica de las fallas para evidenciar los tiempos improductivos, asimismo, analizó el rendimiento productivo para individualizar la maquinaria ineficiente, por último, observó los indicadores de tiempo de rodaje y tiempo de fallas. La población estuvo conformada por el total de fallas detectadas por el software de gestión en las máquinas del área de producción. Como resultado encontró que el desarrollo del modelo preventivo sustentado en la confiabilidad optimizó los tiempos de recorrido, eliminó incidentes inocuos producidos por personal ajeno al área, además, logró la clasificación estándar de las maquinarias, identificar y comprender el nivel de criticidad de cada una de ellas. En consecuencia, concluyó que la implementación

logró mejorar el estado de las máquinas del área de producción de la empresa Casa Luker S.A. La metodología de la implementación es un aporte del investigador que será adaptado a la presente investigación.

De la misma manera, Velásquez, García, Landero, Hayakawa y Olvera (2020), desarrollaron un artículo científico titulado “*Mejoramiento de la productividad en la fabricación de grandes piezas de fundición*”; quienes formularon como objetivo incrementar la producción basado en estrategias de prevención de mantenimiento. Utilizaron la metodología cuantitativa, así como una serie de herramientas para el diagnóstico del análisis problemático que fueron complementados con análisis documental y entrevistas. La población estuvo conformada por las máquinas que participan en el área de maquinado, fierro y acabado. Los estudios comprobaron en los resultados que el empleo de la metodología logrará un incremento de la rentabilidad; de tal manera, concluyeron con la implementación del plan de mantenimiento adaptados a las características de cada máquina utilizando un software MP9, Mantenimiento Fácil. Las herramientas utilizadas en el proceso de análisis de las causas son un aporte que serán adaptados a la presente investigación.

Por otra parte, Alarcón y Romero (2020), mostró un artículo titulado “*Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para una empresa productora y comercializadora de harina y aceite de pescado ubicada en la ciudad de Santa Elena*”. Su objetivo fue mejorar el nivel productivo a partir del diseño y aplicación del mantenimiento preventivo. Empleó la metodología descriptiva utilizando la ficha de observación como instrumento; asimismo, la revisión documental. La población estuvo conformada por los 23 equipos. Los estudiosos lograron como resultado diseñar el modelo de mantenimiento teniendo en cuenta la participación de los colaboradores para ajustar los pedidos, mejoraron los tiempos de vida, se establecieron nuevos procedimientos, se estandarizaron los procesos con la normatividad necesaria para asegurar el cumplimiento de los cronogramas; de modo que concluyeron que la ejecución de la herramienta mejoró la productividad. El diseño empleado en la implementación será un aporte adaptado a la presente investigación.

Además, Rodríguez (2019), exhibió un artículo titulado “*Implementación del plan de mantenimiento preventivo y análisis de productividad para la empresa RODMOSA*”. Tuvo como objetivo reducir las paradas no programadas, ampliar el tiempo útil de los equipos y comprimir los costos operativos siguiendo el modelo de ejecución del mantenimiento preventivo. Siguió la metodología de acuerdo al estudio de casos. Población y muestra constituida por los 36 equipos del área de producción, 3 del área de carga y 12 del área de transporte. Como resultado encontró que las capacitaciones efectuadas a los participantes del estudio permitieron la comprensión de las codificaciones, la interpretación de las fichas técnicas, conocer los procesos de mantenimiento, la aplicación de los check list. Concluyó que la implementación permitió una reducción de los costos de mantenimiento en un 5%, asimismo, se identificaron actividades programadas de mantenimiento preventivo reorganizando los recursos humanos y físicos, así como las ineficiencias de las maquinarias que influían en la eficiencia y la productividad.

En cuanto a estudios de carácter nacional se tiene la tesis de BRAVO y MUÑOZ (2021) , presento un articulo titulado “*Diseño de mejora en el sistema de manteneinto preventivo para aumentar la disponibilidad de las amquinas Terrot* “que tuvo el objetivo de incrementar la productividad con la implementación de un plan de mantenimiento preventivo. Investigación de tipo aplicada, explicativa, no experimental. Logró evidenciar en el resultado una disminución del MTTR a 5.2 horas y el aumento del MTBF a 98.55 horas, cumpliendo con que la confiabilidad aumente a 94.98% y que la disponibilidad de las máquinas incremente de un 73.17% a un 93.83%. El autor concluyó que los nuevos procedimientos fueron óptimos por lo que recomendó la aplicación del plan , la aportación de aquel artículo es desarrollar los registros de reportes , el mantenimiento autónomo como verificar si la información es captada por los trabajadores.

De igual manera, el estudio de HERRERA Y PALACIOS (2021) presentaron una tesis llamado “*Aplicación del manteneinto preventivo para mejorar la productividaddde maquinas de tejido* “ tuvo como propósito establecer el incremento de la producción a través de la aplicación de un mantenimiento preventivo. Metodología cuantitativa, aplicada. A partir del uso de diversas herramientas de

análisis pudo identificar las causas principales que afectaban los procesos de producción. Los resultados del tratamiento fueron exitosos pudiendo incrementar la productividad en 2% . Llegaron a la conclusión que el modelo logró cumplir el objetivo en la empresa.

Asimismo, Rayme y Díaz (2021), presentaron una revista titulada “*Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición*”; y propusieron el objetivo de establecer que la productividad se incrementa si se tiene en cuenta la herramienta del mantenimiento preventivo. Utilizaron la metodología cuantitativa, básica, propositivo, no experimental. Muestra convenida por 5 equipos de suministro eléctrico analizados en un lapso de 12 semanas. Los resultados demostraron que hubo una mejora de la eficiencia de un 77,08% a 94,75%; asimismo se incrementó la media de la eficacia de 77,66% a 91,16% y, por último, la productividad de 46% a 58,66%. En tal sentido, concluyeron que la ejecución de la herramienta aumentó la productividad de los equipos de medición de una empresa de distribución eléctrica. Los indicadores utilizados por los investigadores en las variables de estudio fueron un aporte adaptado a la investigación.

De igual modo, la tesis de ACUÑA y CAVERO (2020) presento s tesis titulada “Mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa Infinity “ consideró como objetivo comprobar que la productividad mejora con el tratamiento de un mantenimiento preventivo. Metodología cuantitativa, aplicada. Los resultados demostraron una mejora de la productividad en un 30.05% logrando decrecer las paradas y averías de las máquinas y, por otra parte, la reducción de los tiempos de las jornadas laborales, aquella actividad ayuda a este proyecto de investigacion dando conocimiento de el registro hecho por la investigadora y a la vez el mantenimiento autónomo realizado por aquella tambien .

PORTILLA & ZAMBRANO (2020) desarrollaron una tesis llamado “*Implementación de mantenimiento preventivo para mejorar la produccion del proceso de teñido textil coman*” con el propósito de aplicar un tratamiento de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en una empresa textil. Metodología cuantitativa, pre experimental y de nivel explicativo . Los resultados demostraron un aumento de la productividad en el orden del 28,95%, concluyendo

los autores, que de acuerdo al valor de significancia $p= 0,000$, se pudo comprobar que el tratamiento incrementó la producción en la empresa Coman SAC.

Por otra parte, ACUÑA (2019) sustentó una tesis "Propuesta de mejora para la gestión de mantenimiento mediante la aplicación de herramientas del mantenimiento productivo total" cuyo objetivo fue diseñar un plan de mantenimiento con el uso de herramientas en el área de tejeduría en una empresa textil. Los resultados evidencian que luego del tratamiento implementación, para un tiempo de casi 410.30 minutos arroja casi 6 fallas por el mismo tiempo de muestra con una disponibilidad de 89 %. Esto da un ahorro de 3240 soles por cada mes y que al año será 38880 soles de ahorro. Se concluyó que el tratamiento aplicó con éxito las herramientas del TPM logrando optimizar la disponibilidad de las máquinas tejedoras.

Por último, GONZÁLES y MEZA (2018) tuvo como objetivo aplicar el mantenimiento preventivo para optimizar el desempeño de las máquinas. Metodología cuantitativa, preexperimental, aplicada que utilizó herramientas como el modelo 5s. Los resultados muestran que debido al tratamiento del mantenimiento preventivo lograron un ahorro de s/. 91 664.16 y un aumento en la productividad promedio de 11%.

Respecto al soporte teórico de la variable del mantenimiento preventivo (en adelante MP); se señala previamente que el mantenimiento está en marcha pasando del diseño reactivo al proactivo y que pone a la organización al cumplimiento de la solicitud para el cliente (DÍAZ et al., 2021, HERRERA et al., 2020).

Para VISCAÍNO *et al.*, (2019) para el ámbito industrial, el mejor rendimiento de la maquinaria es fundamental para evitar pérdidas económicas. De ahí que, GONZÁLES, LLAMUCA y ESPARZA (2018) señalan que las organizaciones industriales tienen mostrar un valor agregado que las haga más competitivas; en tal sentido, deben tener presente que uno de los factores de la productividad es la aplicación del plan de mantenimiento de las máquinas.

En cuanto a las definiciones del MP, SALGADO, MARTÍNEZ Y SANTOS (2018) indican que es la suma de actividades preventivas a lo largo de la vida del sistema que se analiza, con el fin de mejorar la confiabilidad del sistema. Estas

tareas generalmente incluyen la limpieza, ajuste, inspección, lubricación, alineación y/o reemplazo de piezas desgastadas o dañadas. Independientemente de cómo se analice el sistema, el mantenimiento preventivo se clasifican de dos maneras: restaurar o reemplazar componentes (PINEDA, ESTRADA & RODRÍGUEZ, 2013).

MISHRA *et al.*, (2019) plantearon que el propósito de aplicar el mantenimiento preventivo es contar con procesos planificados que prevean circunstancias que afecten el desarrollo del proceso productivo a partir de la identificación y supervisión de aquellos aspectos estructurales de las maquinarias y/o equipos; en ese sentido, podrán anticiparse a las fallas, que se originan a causa de las averías, detección de la producción y pérdidas de rendimiento. Definitivamente, diversos autores señalan que el mantenimiento preventivo se sustenta en diversas actividades programadas que involucra las inspecciones, reparación de las partes dañadas, el cambio de piezas sobre utilizadas y la reparación programada en función al tiempo (WANG *et al.*, 2020; CHOPRA, BHARDWAJ & ANISH, 2020; DÍAZ-REZA *et al.*, 2018).

REZAEI *et al.*, (2018) indicaron que el modelo inicia cuando los colaboradores realizan un diagnóstico de las actividades asignadas, planteándose ciertos interrogantes: ¿Qué tengo?, ¿Qué les debo hacer?, ¿Cuánto tiempo?, ¿Qué requiero? y ¿En qué momento?

Para responder a lo que tengo, se debe cuantificar y codificar los equipos disponibles que estén operativos; en cuanto a lo que se debe de hacer, se refiere al programa de actividades necesarios para cumplir con el rol de mantenimiento preventivo; asimismo el tiempo, define programar el momento oportuno para su ejecución; en cuanto a lo que se requiere, profundiza sobre los recursos necesarios que hagan posible el cumplimiento de lo planificado y por último, el momento, define los tiempos intercalados de las actividades de mantenimiento (REZAEI *et al.*, 2019).

Con la aplicación del programa es necesario la detección de las actividades ineficientes o mejorar otras con el apoyo de controles de calidad y la utilización de indicadores, de ahí que, el mejoramiento continuo, permite identificar las falencias para ser corregidas. Ahora bien, los planes de mantenimiento preventivo son verificados por el responsable del área con apoyo interno o externo, de acuerdo a

las dimensiones de la empresa (REZAEI et al., 2019; DURATE, CUNHA & CRAVEIRO, 2013).

Además, HERRERA et al. (2020) indicó la consideración de ciertos factores: (a) Dirección del programa, que toma en cuenta el plan, el programa y las coordinaciones para el desarrollo y ejecución; (b) Caracterización de los equipos participantes las cuales son codificados para su identificación; (c) Inventario de repuestos, dispone la ubicación del stock de repuestos; (d) Inventario de herramientas, para conocer la ubicación y su código; (e) Rangos tiempo, señala el tiempo en que se ejecuta preventivamente y se registra un mantenimiento a determinado dispositivo; (f) Órdenes de trabajo, describe anticipadamente las actividades de mantenimiento que se van a realizar.

En consideración a diversas investigaciones, el uso del mantenimiento preventivo representa una serie de ventajas para cualquier organización, las cuales se menciona a los siguientes: (a) Al reducir las paradas no previstas de las máquinas se reducen también los tiempos muertos; (b) Se reducen las reparaciones repetitivas y continuas; (c) Se reduce el mantenimiento reactivo; (d) Se reduce los costos por reparación continua; (e) Los recursos son enfocados de manera eficiente y; (f) Aumenta el tiempo de vida de los equipos y maquinarias (FARAHANI, TOHIDI y SHOJA, 2019). Por el contrario, se señala como desventaja la dependencia de contar con personal especializado en el conocimiento de las máquinas, así como las del fabricante (KOOCHAKI et al., 2011; MOREANO & PÉREZ, 2020).

En cuanto a las dimensiones de la variable mantenimiento preventivo se tiene en cuentas al mantenimiento de manera periódico o enfocado en el tiempo (TBM) y al mantenimiento de Fiabilidad (MF). En cuanto a la dimensión (1): Mantenimiento enfocado en el tiempo, toma en cuenta la realización de tareas importantes en función al tiempo, como, por ejemplo, las inspecciones, limpieza, reposición y, restauración de piezas continuamente para prevenir posibles averías. Cabe precisar, que estas tareas se realizan de manera integral en el área de producción y por área de mantenimiento, impulsando, como eje fundamental, la participación de todas las áreas involucradas (AGHEZZAF, KHATAB y LE TAM, 2019; MARTINS, 2020).

Respecto a la dimensión (2): Mantenimiento de Fiabilidad (MF), se refiere a un cúmulo de acciones operativas que buscan proteger el adecuado funcionamiento de los equipos (LIN et al., 2019, PACHECO et al., 2014).

Respecto a las teorías que dan soporte a la variable productividad; KOLTE Y DABADE (2017) indican que la productividad, muestra una relación con el mantenimiento; en efecto, las averías de las máquinas o equipos son causa de la inactividad; de ahí que, los ingenieros industriales buscan restar el tiempo de para e incrementar la disponibilidad de las maquinarias porque son conscientes que “el tiempo total de producción es la suma del tiempo de actividad y el tiempo de inactividad o el tiempo de avería”(p. 700). Estas actividades tienen un papel que desempeñar en la optimización de los procesos similares a la fabricación agregando valor a las entradas subyacentes utilizadas (PHOGAT y GUOTA, 2018).

En cuanto a las definiciones, de la productividad, se ha señalado que es un vínculo, producto-insumo, que permite contar con un indicador de eficiencia de como una organización utiliza sus recursos internos en los procesos productivos. Considera que son las consecuencias producto de un proceso operativo que, involucra los recursos empleados para generarlos. la entienden como la vinculación secuencial de las entradas y salidas, con el fin de que se dé un mejoramiento en la productividad que también se refleje en su eficiencia (KAZAZ et al., 2016).

Por último, es definido como el aprovechamiento de la forma de utilización de los recursos existentes; propósito de producir mercancías es lograr reducir los costos y lograr el objetivo empresarial. Los recursos utilizados se cuantifican en trabajadas, tiempo utilizado, horas máquinas, entre otros (FONTALVO, DE LA HOZ y MORELOS, 2017). En esa línea, el monitoreo de los ejercicios operativos relacionados a la productividad podría tener efectos contraproducentes con otros elementos organizacionales (GHODRATI y WING, 2018).

La productividad conlleva como dimensiones a los siguientes: Dimensión (1): Eficiencia, de acuerdo a VILLENA, CABRÉ y FERNÁNDEZ (2019) se da por el mayor resultado y el menor uso de recursos y esfuerzos. También es conocido como aquella relación que hay entre el resultado que se alcance y con los insumos empleados. En consecuencia, ser eficiente implica el empleo óptimo de los recursos. Mientras tanto, la Dimensión (2): Eficacia, es considerada como la

vinculación que hay entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos. Asimismo, es entendida como el logro de los resultados a cualquier costo o uso de recursos (VILLENA, CABRÉ y FERNÁNDEZ, 2019).

III. METODOLOGÍA

Por su enfoque fue cuantitativo; la investigadora procedió a registrar los datos en la empresa Multiaguja Mashita SAC. En correspondencia con HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018) en el enfoque cuantitativo los datos son recogidos y evaluados matemáticamente, de manera que, se cumpla con la comprobación de la hipótesis.

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

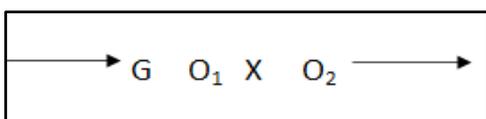
Se tuvo en cuenta el tipo aplicada, la investigadora afrontó la problemática con el uso de la teoría para solucionar el problema productivo en la empresa Multiaguja Mashita S.A.C. HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018) señalaron que una investigación de tipo aplicada se enfoca en los conocimientos, para resolver la problemática (p. 56).

Asimismo, fue de nivel explicativo; dado que la investigadora respondió a los motivos de las causas problemáticas. A decir de HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018) el nivel explicativo se da cuando responde a la explicación de las causas y efectos de las variables, explicando los motivos de la ocurrencia

3.1.2 Diseño de investigación

El estudio tuvo en cuenta el diseño pre experimental; la investigación se realizó en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC; en donde se aplicó el tratamiento del mantenimiento productivo y se realizó una prueba antes y después de la mejora. Según, HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018) las investigaciones de diseño pre experimental se dan en un solo grupo determinado, para luego medir los efectos en la variable dependiente. La Figura 1 muestra el diseño pre experimental:

Figura 11. Simbología Diseño preexperimental



Dónde:

G: Multiaguja Mashita SAC

O1: Es el resultado de la productividad antes del tratamiento (pretest).

X: Es el tratamiento del mantenimiento preventivo

O2: Es el resultado de la productividad después del tratamiento (pos test).

Asimismo, es de alcance longitudinal; debido a que las muestras tomadas se dieron en tiempos disímiles (HERNÁNDEZ y MENDOZA, 2018)

3.2 Variables y operacionalización

Las variables y operacionalización se detallan en la Matriz de Operacionalización (Tabla 1).

Tabla 1. Matriz de operacionalización

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
Mantenimiento preventivo	Mishra et al. (2019) plantearon que el propósito de aplicar el mantenimiento preventivo es contar con procesos planificados que prevean circunstancias que afecten el desarrollo del proceso productivo a partir de la identificación y supervisión de aquellos aspectos estructurales de las maquinarias y/o equipos	Para la medición de la variable independiente se considerará dos componentes: Disponibilidad y Confiabilidad	Disponibilidad	Disponibilidad Total	$D = \frac{Tt - H.mue}{Tt}$ Tt = Tiempo total H.muer = Paradas por averías o fallas.	Razón
			Confiabilidad	Índice Confiabilidad	$C = \frac{TF}{n^*F}$ TF = Tiempo de funcionamiento n^*F = N° de fallas	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD						
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN		FÓRMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
Productividad	Gutiérrez (2014) considera que son los resultados que se obtienen en un proceso, de manera que, involucra la los recursos empleados para generarlos	Para la medición de la variable dependiente se consideró a los componentes: eficacia y eficiencia	Eficiencia	Índice eficiencia	$E1 = \frac{TU}{TP}$ TU = Tiempo util TP = Tiempo planificado	Razón
			Eficacia	Índice de eficacia	$E2 = \frac{PE}{PP}$ PE = Pedidos entregados PP = Pedidos planificados	Razón

Variable independiente: Mantenimiento preventivo

Definición conceptual

MISHRA *et al.* (2019) plantearon que el propósito de aplicar el mantenimiento preventivo es contar con procesos planificados que prevean circunstancias que afecten el desarrollo del proceso productivo a partir de la identificación y supervisión de aquellos aspectos estructurales de las maquinarias y/o equipos.

Definición operacional

Se consideró dos componentes: disponibilidad y la confiabilidad

Dimensión 1: Disponibilidad

Toma en cuenta la realización de tareas importantes en función al tiempo, como, por ejemplo, las inspecciones, limpieza, reposición y, restauración de piezas continuamente para prevenir posibles averías. Cabe precisar, que estas tareas se realizan de manera integral en el área de producción y por área de mantenimiento, impulsando, como eje fundamental, la participación de todas las áreas involucradas (AGHEZZAF, KHATAB y LE TAM, 2019).

Indicador: Índice de disponibilidad total

$$DT = \frac{Tt - HMuertas}{Tt}$$

Dónde:

DT= Disponibilidad Total

Tt = Tiempo total

H.m= Horas muertas

Dimensión 2: Confiabilidad

Se refiere a un cúmulo de acciones operativas que buscan proteger el adecuado funcionamiento de los equipos (LIN *et al.*, 2019).

Indicador: Índice de confiabilidad

$$IC = \frac{TF}{n^{\circ}F}$$

Dónde:

TF = Tiempo de Funcionamiento

N° F = N° de fallas

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

Es definido como el aprovechamiento de la forma de utilización de los recursos existentes; propósito de producir mercancías es lograr reducir los costos y lograr el objetivo empresarial. Los recursos utilizados se cuantifican en trabajadas, tiempo utilizado, horas máquinas, entre otros (FONTALVO, DE LA HOZ y MORELOS, 2017).

Definición operacional

La medida de la variable dependiente se dio por las dimensiones: eficiencia y eficacia a través del levantamiento de datos en una ficha de registro.

Dimensión 1: Eficiencia

VILLENA, CABRÉ Y FERNÁNDEZ (2019) indicaron que se da por el mayor resultado y el menor uso de recursos y esfuerzos. También es conocido como aquella relación que hay entre el resultado que se alcance y con los insumos empleados. En consecuencia, ser eficiente implica el empleo óptimo de los recursos. El indicador se representará de la siguiente manera:

$$E1 = \frac{TU}{TP} \times 100$$

E1= Índice de eficiencia

TU = Tiempo útil

TP = Tiempo planificado

Dimensión 2: Eficacia

Es considerada como la vinculación que hay entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos. Asimismo, es entendida como el logro de los resultados

a cualquier costo o uso de recursos (VILLENA, CABRÉ Y FERNÁNDEZ, 2019). El indicador se representará de la siguiente manera:

$$E2 = \frac{PE}{PP} \times 100$$

E2 = Índice de eficacia

PE = Pedidos entregados

PP = Pedidos Planificados

Escala de medición; se consideró como escala la razón dado que son aplicables todos los estadísticos

3.3 Población (criterio de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.

La investigadora tomó en cuenta los datos de producción de una máquina Multiaguja del área de operaciones en el período de 56 días. HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018) sostienen que son conjunto de elementos que tienen la peculiaridad de tener características semejantes.

- **Criterios de inclusión:** Se tuvo en cuenta los datos productivos en los horarios de oficina comprendido entre las 09.00 horas y las 18.00 horas.
- **Criterios de exclusión:** No se tuvo en cuenta los datos productivos fuera de horarios de oficina, horas extras, domingos y feriados.

Unidad de análisis: Producción de las maquinarias en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La investigadora empleó como técnica la **observación directa**, en esa línea, otararon la información para las evaluaciones respectivas (HERNÁNDEZ y MENDOZA, 2018).

Respecto a los instrumentos para la captura de los datos en Multiaguja Mashita SAC se tuvo en cuenta la **Guía de observación** a continuación (Anexo 11).

- ✓ Ficha de registro de disponibilidad
- ✓ Ficha de registro de confiabilidad
- ✓ Ficha de registro de eficacia
- ✓ Ficha de registro de eficiencia
- ✓ Ficha de Productividad
- ✓ Registro de reporte de trabajo
- ✓ Registro de mantenimiento por maquina
- ✓ Registro de reportes de capacitaciones
- ✓ Registro de orden de trabajo
- ✓ Registro de programación de frecuencia de mantenimiento
- ✓ Registro de mantenimiento autónomo

Para el pretest, se consideró la cosecha de datos de noviembre de 2022 a diciembre de 2022; y para el post test, los meses de febrero a marzo de 2023.

Validez de instrumento

Los instrumentos utilizados en el estudio fueron evaluados por expertos en mantenimiento preventivo quienes indicaron su idoneidad para la realización de este estudio. Según HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018), la idoneidad del instrumento para el desarrollo de la investigación se logra mediante el análisis y la revisión. La tabla 1 muestra la evaluación del experto sobre la idoneidad de la herramienta.

Tabla 2

Evaluación del instrumento

Experto	Profesión	Resultado
Acosta linares Aldo Alexis	Ing. industrial	Aplicable
Conde rosas Roberto Carlos	Ing. industrial	Aplicable
Panta Salazar Javier francisco	Ing. industrial	Aplicable

Confiabilidad

En el presente estudio se procedió a realizar el análisis de la confiabilidad en el SPSS dando como resultado 0,974 lo que demostró una alta confiabilidad del instrumento. La confiabilidad se da cuando existe firmeza en los resultados en caso de volver a ser aplicados (HERNÁNDEZ y MENDOZA, 2018).

Tabla 3. Confiabilidad en SPSS

► **Fiabilidad**

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	56	50,0
	Excluido ^a	56	50,0
	Total	112	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,974	2

3.5 Procedimientos

En primer lugar, se coordinó con los responsables de Multiaguja Mashita SAC quienes aportaron como evidencia la carta de autorización y los permisos para las tomas fotográficas en el desarrollo de la implementación.

Con la coordinación necesaria, continuamos analizando las herramientas que permitan identificar las principales causas y determinar la aplicación del tratamiento de mantenimiento preventivo en consecuencia. Esto fue precedido por una fase de prueba de las variables utilizadas para determinar las condiciones antes de aplicar el plan.

Luego se realizó el tratamiento y, por último, se midió las variables mediante la condición post test. Las evaluaciones antes y después fueron las herramientas para hacer las contrastaciones que permitieron realizar los análisis correspondientes.

Los datos obtenidos en la evaluación fueron sometidos al análisis estadístico por medio de la herramienta SPSS V.25.

3.5.1 Situación actual

Información de la empresa

Multiaguja Mashita S.A.C.; con RUC: 1075492281; fue fundada en el año 2016 y, está orientada a brindar servicios de elasticados en general, se centra en su excelencia de acabados. La empresa se encuentra ubicada en Jr. San Cristóbal 1580 Int 716; Lima. La empresa inició sus operaciones con una sola máquina Kingtex. La organización brinda una variedad de servicios de elasticado y cintas, para buzos, yogers, shores y hasta jean, entre otros. En la actualidad, concentra sus servicios en el emporio textil de Gamarra.

Se identificaron las causas principales en el análisis de puntaje y el Diagrama de Pareto y se añadió las técnicas con la que se realizaron las actividades de la propuesta de mejora. Del análisis de las causas problemáticas, se procedió a considerar como técnica para su ejecución el método del PHVA, que es un proceso secuencial de mejora continua; que consiste en un proceso que inicia con la planificación, ejecución o hacer, validación o verificar y el actuar. En tal sentido, la tabla 6 muestra la propuesta de mejora que explicó el detalle de las técnicas empleadas para la ejecución del tratamiento.

Base legal, a continuación se observa los permisos legales de la empresa Multiaguja Mashita sac , ya que es un rubro textil se tiene unos permisos municipales como licencia de funcionamiento , el permiso de defensa civil que está en proceso de visita para obtener el certificado legal ,también el certificado de la asesorías de extintores y fumigaciones que se obtiene de la empresa PATIÑO y por último el contrato legal del local que se renueva cada 4 meses siendo así aquel el ultimo contrato firmado por ambas partes .

Figura 12. Licencia de funcionamiento

LAVICTORIA
ES SU GENTE

LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO

Otorgada a
SANDRA ANDREA CURIOSO HUARCAYA
RUC N° 10754922813

DIRECCIÓN : JR. SAN CRISTOBAL N° 1580 INT. 716 - 7MO PISO
GIRO(S) : SERVICIO DE REPARACION Y ARREGLO MENOR DE PRENDAS
ÁREA : 18.62 m²
ZONIFICACIÓN : CM
HORARIO : GENERICO
VIGENCIA : INDETERMINADA

N° EXPEDIENTE : 0072656-2022
RSG : 13108-2022-SGPE-GDE/MLV
NIVEL DE RIESGO : MEDIO

De acuerdo a la Ley N° 28976 - Ley Marco de Licencia de Funcionamiento y la Ordenanza N° 165-2014-MLV - Reglamento para el otorgamiento de Licencias de Funcionamiento en el distrito.

La Victoria, 17 de noviembre de 2022

COMPROMISO
El administrado se compromete a no infringir las disposiciones legales de la materia, caso contrario procederá a renovar la Licencia de Funcionamiento del establecimiento o a ordenar la clausura del local.

OBSERVACIONES
El establecimiento no debe ser objeto de quiebra o sucesión forzosa, bajo apercibimiento de aplicarse las sanciones correspondientes a la revocación de la licencia.

ESTE CERTIFICADO DEBE EXHIBIRSE OBLIGATORIAMENTE EN UN LUGAR VISIBLE.

Figura 13. Certificado de Defensa civil en proceso

MLV MUNICIPALIDAD DE LA VICTORIA
Subger De Administrac Documentaria Y Archivo

N° del Documento
Expediente N° 011167-2018
Recapitulación N° 07032018/01

N° del Recurso
Nombre : CURIOSO HUARCAYA SANDRA ANDREA
RUC 10754922813 Telf 2222272 Cel: 984411582
E-mail g@

N° del Procedimiento : 003-18114
LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO ESTABLECIMIENTOS CON UN ÁREA DE 18.62 M² HASTA 300 M² CON USO HABITACIONAL - ANTE / DESCRIPCION DEL LOCAL Y DE FUNCIONAMIENTO

Destino
SUBGER DE COMERCIALIZACION Y PROMOCION EMPRESAS

Indice de Uso :

Observación de Giro

Notificar por Email: No
Inf. del Voucher de Pago

Fecha Caja: 07/03/2018 N° Caja: G2 Operación: 004913
Monto
LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO ESTABLECIMIENTOS CON UN AREA DE 18.62 M²
Total 312.98
Usuario: GALVARRADOCH

DECLARACION JURADA PARA LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO 07 MAR 2018
RECORRIDO ZONIFICACION
A VICTORIA 7MO PISO
CALLE: JR. SAN CRISTOBAL N° 1580
RUC: 10754922813
ESTABLECIMIENTO COMPLETO CON SERVICIO DE REPARACION Y ARREGLO MENOR DE PRENDAS
RUC: 10754922813

V. DECLARACION JURADA (De corresponder marcar con X)

II. DECLARACION JURADA (De corresponder marcar con X)

VI. CROQUIS DE UBICACION

INSTRUCCIONES PARA LLENADO

SECCION I. En caso de persona natural, consignar los datos personales del administrado. En caso de persona jurídica, consignar la razón social y el número de RUC.

SECCION II. En caso de representación de personas naturales, adjuntar carta poder simple firmada por el representante indicando de manera obligatoria su número de documento de identidad. En caso de representación de personas jurídicas consignar los datos del representante legal, número de partida electoral y número de inscripción en el Sucrestributo Nacional de Registros Públicos (SUNARP).

SECCION III. Marcar con "X" en la casilla según la modalidad del centro que desea, en caso de correspondiente puede marcar más de una alternativa.

SECCION IV. Consignar los datos del establecimiento, en el caso de actividades a desarrollar y la partición. Los campos correspondientes al "Código CH" y "Giro" son completados por el representante de la municipalidad.

Para aquellas actividades que conforme al D.S. N° 004-2013-PCM, requieren autorización sectorial previa al otorgamiento de licencia de funcionamiento, consignar los datos de la autorización sectorial.

Consignar el área total para la que solicita la licencia de funcionamiento.

SECCION V. De corresponder marcar con "X".

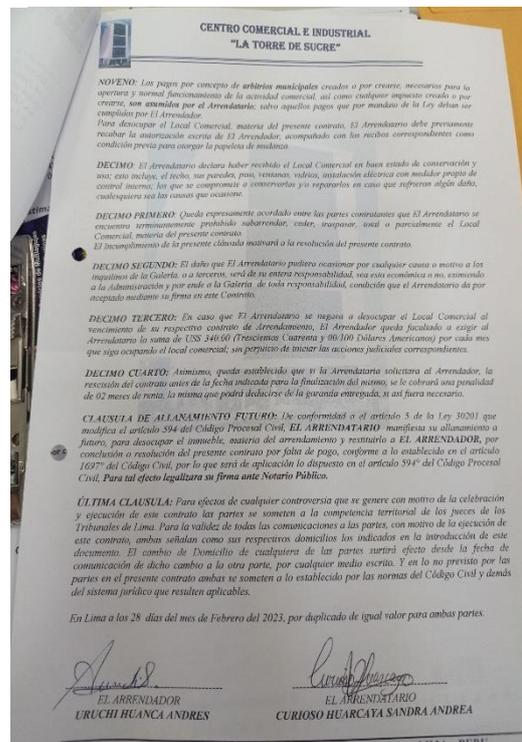
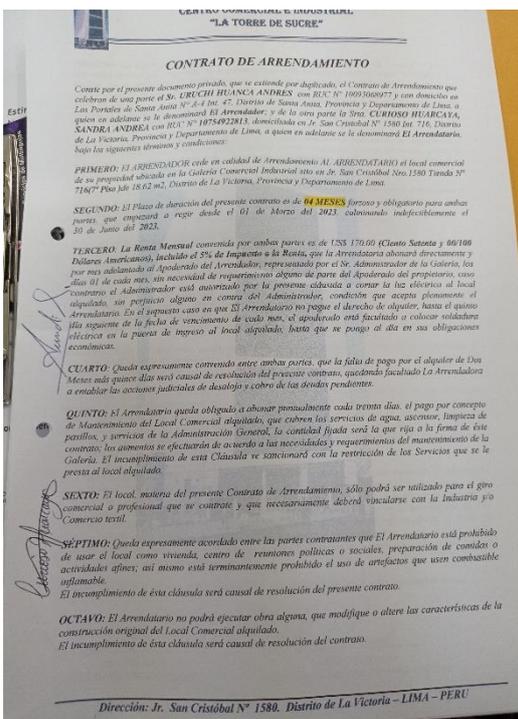
SECCION VI. Consignar en el croquis la ubicación exacta del establecimiento.

Sandra Andrea Curioso Huarcaya

Figura 14. Certificado de extintor y asesoramiento



Figura 15. Contrato alquiler



Consumidores, A continuación, se visualiza los consumidores más frecuentes de la empresa, también se indica si son en venta es porque ellos mismo confeccionan sus prendas y las venden, por otro caso de confección es que solo se dediquen al servicio de ello mas no son los dueños de la producción, pero también envía a la empresa el servicio de Multiaguja.

Tabla 4. Consumidores de la empresa Multiaguja Mashita sac

Marcas de clientes	servicios
LADY POSH	Venta
MIARA STORE	Venta
AMORHA	Venta
D`Camiling	Venta
COSURPA	Venta
Vega´s	Venta
KREA KRIS	Confección
MISTER POSH	Venta
SVEN	Confección
LDVIR Company	Confección
NARANKS	Confección
Dida multiservicios	Confección
DONSAY	Venta
Pricil´s	Venta
MITSUKI	Venta
ELKAR MODA	Venta
TAFUR	Venta

Elaboración propia

Misión: “Ofrecer a los clientes servicios de calidad “

Visión:” Ser reconocida en el mercado peruano como la empresa de mayor calidad en elasticado “

Organigrama, la empresa presenta una estructura , cuyo nivel estratégico está representado por el Gerente General, quien es responsable de la organización; un asistente de operaciones, el área administrativa que ve el tema de las documentaciones, contratos y por ultimo 3 operarios que realizan la ´producción en

el área de operaciones y en aquella área es donde se aplicara la mejoría de aquella investigación.

Figura 16. Organigrama de Multiaguja Mashita sac



Elaboración propia

3.5.2 Problemática

Evidencias

Descripción del proceso operativo de la producción de elasticados:

En el área de operaciones se realiza el proceso de servicio de elasticado y cumple con las siguientes fases:

1. Proceso de entrada, se recepciona los materiales en ese caso pretina y elástico.
2. Disponibilidad, previo al inicio de operaciones se realiza la verificación de la disponibilidad de la maquinaria, validando el orden y la limpieza.



Figura 17. Orden de máquina

3. Enhebrado; verificado el modelo de agujas, se procede al enhebrado de la máquina para iniciar el elasticado en función a los requerimientos previstos en el orden de pedido del cliente.
4. Organizar las pretinas y el elasticado; se organiza las pretinas y elasticado, según su talla y según el espacio.



Figura 18. Inicio de elasticado

5. Unión de pretina y elástico, Se une la pretina con el elástico para poder obtener una pretina encarrujada y pareja.



Figura 19. Unión de pretina en tela con elástico

6. Pegado, es la etapa del acabado del producto.



Figura 20. Pegado

7. Corte y revisión; esa operación es muy rigurosa, ya que uno termina de realizar la operación de la pretina consiguiendo es cortar con la piqueta, el hilo que queda de merma, y revisar tener en cuenta que el hilo no se corra.



Figura 21. Corte y revisión

8. Conteo, ya casi finalizando la producción, viene el tema más importante el conteo de pretinas por tallas y claro a veces también por color dependiendo del requerimiento del cliente, el conteo tiene que ser exacto.
9. Empaquetado; última operación ya que cada uno esta contado se coloca en una pita o bolsa a veces, para que de tal manera no se envuelva todas las tallas es la manera que se trabaja con los clientes.
10. Proceso de salida, se termina con la pretina y elástico pegado y buen acabado, mercadería ya pretinada. (recojo del cliente).

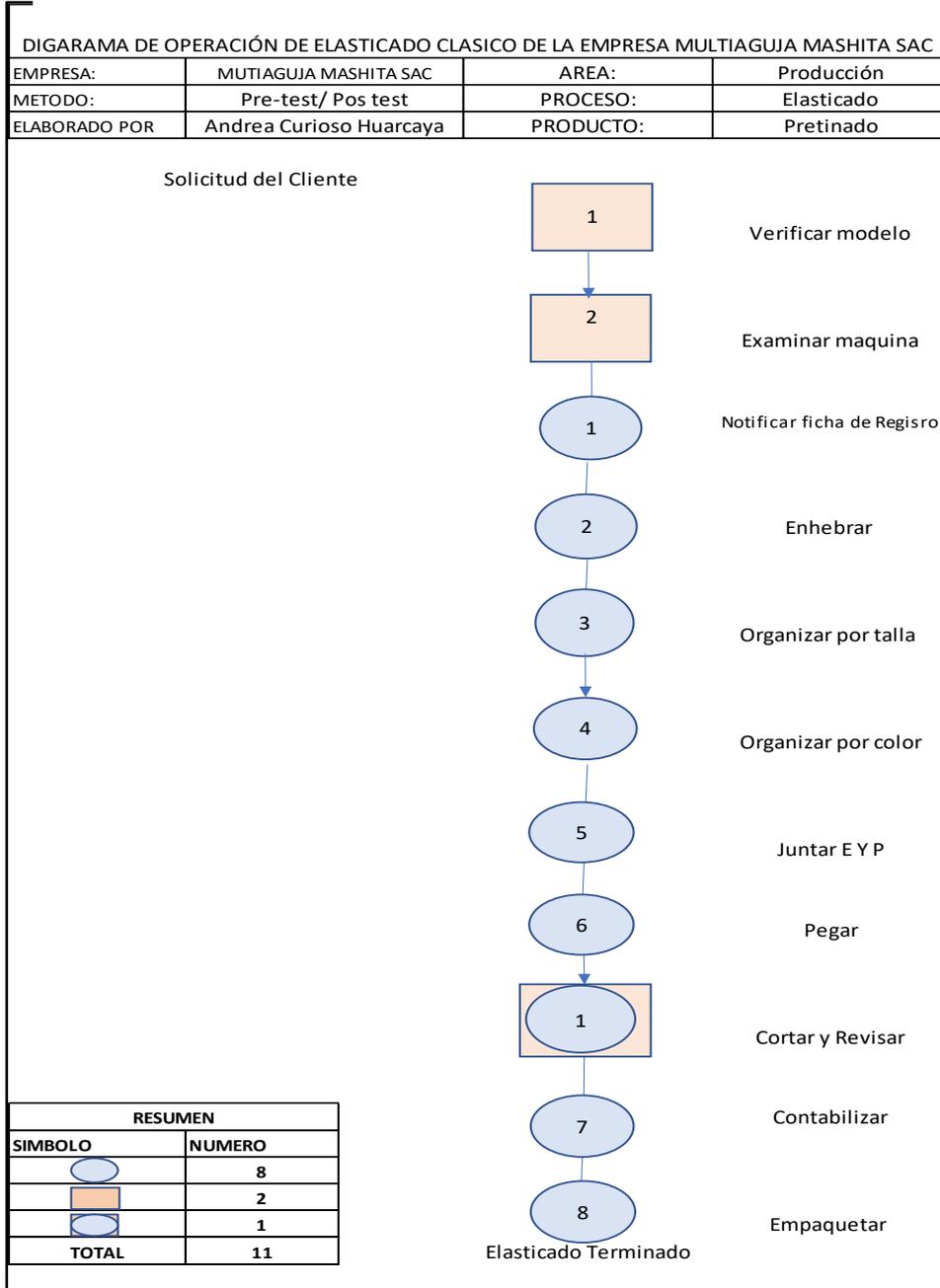


Figura 22. *Mercadería empaquetada*

DOP (Pre tratamiento)

De modo que, en la Figura N° 23 podemos ver el diagrama de operaciones del proceso de producción de elasticado de Pretina, antes del tratamiento, donde se observa el ingreso solicitud del cliente o pedido del cliente, 8 operaciones ,2 inspecciones, tiene 1 operación combinada como salida una pretina elasticado finalizada.

Figura 23. Pre Diagrama de Operaciones (Pre)



DAP (Pre tratamiento)

De igual modo, la Figura 24 muestra el Diagrama de Actividades del Proceso (DAP) antes del tratamiento en la que se visualiza que se realiza 9 operaciones, 2 transportes y 3 inspecciones dentro del proceso del elasticado.

Figura 24. Diagrama de actividades del proceso (Pre)

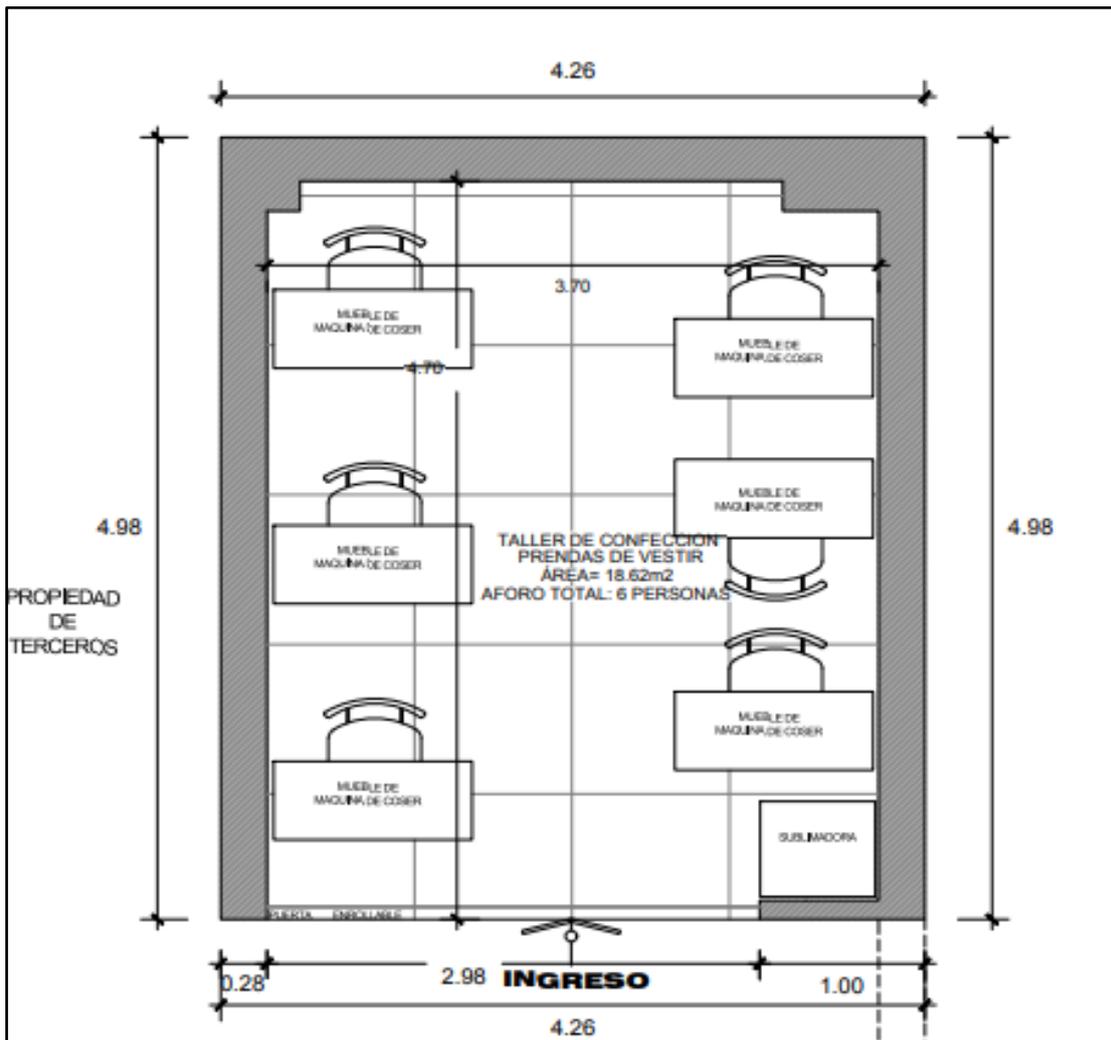
		Diagrama de Analisis de proceso						
MULTIAGUJA MASHITA SAC	Ubicación	Jr San cristobal 1580 int 716 La Victoria	ACTIVIDAD	SIMBOLOS	METODO ACTUAL			
	Actividad	Producción de Elasticado	OPERACIÓN		9			
			TRANSPORTE		2			
	Fecha	20/11/2021	DEMORA		0			
	Operadora	Andrea Curioso Huarcaya	INSPECCION		3			
	Metodo :	Actual	ALMACEN		0			
			TIEMPO(MIN)	37 min"				
Cantidad	1 pretina	DISTANCIA(MTS)	15 mtros					
AUTOR	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	SIMBOLOS			TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (MTS)		
								
1.-operario	Se verifica la mercadería (el modelo)					2"	0.5	
2.-operario	Se inspecciona o examinar la maquinaria					8"	0.5	
3.-operario	Se informa el estado de la maquina /Llenar ficha de registro					2"	1	
4.-operario	Se enhebra la maquina según lo indique					4"	0	
5.-operario	La mercadería se organiza por talla.					3"	4	
6.-Habilitadora/operario	Se empieza a elegir pero por color .					2"	1	
7.-operario	Se traslada a la máquina el elatico y pretina para empezar					1"	2	
8.-operario	Se junta la pretina y el elasticado					1"	0	
9.-operario	Se hace el pegado de la pretina y el elastico con la multiaguja					1"	0	
10.-operario	Se hace el corte del hilo y a la vez la inspeccion de la pretina ya producida					2"	0	
11.-Habilitadora/operario	Despues de terminar el pretinado por color se procede a contabilizar					6"	2	
12.-Habilitadora/operario	Por último se coloca en bolsa o tira según el cliente , y se transporta a la mesa indicada en orden.					4"	4	
FINAL		9	2	0	3	0	37min	15 m

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Distribución (Pre tratamiento)

La Figura 25, muestra que la empresa no contaba con un diagrama de distribución y se procedió a implementar para una mejor circulación de los operarios

Figura 25. Diagrama de Distribución (Pre)



Fuente: Elaboración propia

Fallas y descripciones de las máquinas

Por otra parte, se desarrolló la evaluación de las máquinas para evidenciar el porcentaje de la maquinaria parada; en la que se observó que en antes de la implementación hubo muchas horas paradas y de esa manera se pudo buscar soluciones con respecto a las maquinarias-paradas.

Tabla 5. Descripciones de las paradas de maquina

PORCENTAJE DE MAQUINARIA PARADAS								Horas Perdidas	%Paradas de Maquina	DESCRIPCION DE PARADA DE MAQUINA
INDICADOR DE:	A	B	TÉCNICA C	INSTRUMENTO D	FÓRMULA					
Fecha	Tiempo útil	Tiempo planificado	Pedidos entregados	Pedidos planificados	E = A / B EFICIENCIA	F = C / D EFICACIA	G = E x F PRODUCTIVIDAD	Horas por día		
1/11/2022	6.00	8.00	520	640	75.00	0.81	0.61	2	25.00%	normal
2/11/2022	7.00	8.00	580	640	87.50	0.91	0.79	1	12.50%	normal
3/11/2022	7.00	8.00	540	640	87.50	0.84	0.74	1	12.50%	normal
4/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
5/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
6/11/2022	7.00	8.00	530	640	87.50	0.83	0.72	1	12.50%	normal
8/11/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	Rompia hilo y se reviso
9/11/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	rompia hilo
10/11/2022	7.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	1	12.50%	rompia hilo
11/11/2022	7.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	1	12.50%	rompe mucho hilo
12/11/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	normal
13/11/2022	6.00	8.00	520	640	75.00	0.81	0.61	2	25.00%	normal
15/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
16/11/2022	7.00	8.00	530	640	87.50	0.83	0.72	1	12.50%	normal
17/11/2022	7.00	8.00	540	640	87.50	0.84	0.74	1	12.50%	normal
18/11/2022	7.00	8.00	530	640	87.50	0.83	0.72	1	12.50%	normal
19/11/2022	7.00	8.00	525	640	87.50	0.82	0.72	1	12.50%	normal
20/11/2022	7.00	8.00	450	640	62.50	0.70	0.44	1	12.50%	rompio aguja y garfio y se tuvo que comprar
22/11/2022	7.00	8.00	580	640	87.50	0.91	0.79	1	12.50%	normal
23/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
24/11/2022	5.00	8.00	480	640	62.50	0.75	0.47	3	37.50%	saltaba poco puntada
25/11/2022	6.00	8.00	500	640	75.00	0.78	0.59	2	25.00%	se avanzaba despacio por un tema de faja
26/11/2022	7.00	8.00	540	640	87.50	0.84	0.74	1	12.50%	se avanza a un ritmo normal
27/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	se avanza a un ritmo normal
29/11/2022	5.00	8.00	400	640	62.50	0.63	0.39	3	37.50%	el garfio estaba mal posicionado
30/11/2022	7.00	8.00	520	640	87.50	0.81	0.71	1	12.50%	normal
1/12/2022	5.00	8.00	400	640	62.50	0.63	0.39	3	37.50%	normal se trabajo
2/12/2022	7.00	8.00	600	640	87.50	0.94	0.82	1	12.50%	normal
3/12/2022	6.00	8.00	590	640	75.00	0.92	0.69	2	25.00%	se avanza ritmo normal
4/12/2022	6.00	8.00	550	640	75.00	0.86	0.64	2	25.00%	se avanza ritmo normal
6/12/2022	5.00	8.00	415	640	62.50	0.65	0.41	3	37.50%	desgaste de aguja
7/12/2022	5.00	8.00	400	640	62.50	0.63	0.39	3	37.50%	desgaste de aguja
8/12/2022	6.00	8.00	430	640	75.00	0.67	0.50	2	25.00%	ritmo normal
9/12/2022	5.00	8.00	412	640	62.50	0.64	0.40	3	37.50%	rompio a agujas
10/12/2022	5.00	8.00	400	640	62.50	0.63	0.39	3	37.50%	rompia aguja
11/12/2022	5.00	8.00	380	640	62.50	0.59	0.37	3	37.50%	rompia aguja
13/12/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	rompia aguja
14/12/2022	6.00	8.00	520	640	75.00	0.81	0.61	2	25.00%	la maquina se le limpio antes de usarla internamente
15/12/2022	6.00	8.00	550	640	75.00	0.86	0.64	2	25.00%	se trabajo normal
16/12/2022	6.00	8.00	530	640	75.00	0.83	0.62	2	25.00%	se trabajo normal
17/12/2022	7.00	8.00	600	640	100.00	0.94	0.94	1	12.50%	normal
18/12/2022	7.00	8.00	615	640	100.00	0.96	0.96	1	12.50%	normal
20/12/2022	7.00	8.00	630	640	87.50	0.98	0.86	1	12.50%	normal
21/12/2022	5.00	8.00	440	640	62.50	0.69	0.43	3	37.50%	otro garfio se rompio
22/12/2022	7.00	8.00	500	640	87.50	0.78	0.68	1	12.50%	normal
23/12/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
24/12/2022	5.00	8.00	480	640	62.50	0.75	0.47	3	37.50%	se colocaron los garfio
27/12/2022	6.00	8.00	500	640	75.00	0.78	0.59	2	25.00%	se tabajo despacio y normal
28/12/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	se trabajo despacio
29/12/2022	6.00	8.00	550	640	75.00	0.86	0.64	2	25.00%	se trabajo despacio
30/12/2022	5.00	8.00	520	640	62.50	0.81	0.51	3	37.50%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
31/12/2022	5.00	8.00	430	640	62.50	0.67	0.42	3	37.50%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
3/01/2023	6.00	8.00	520	640	62.50	0.81	0.51	2	25.00%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
4/01/2023	5.00	8.00	570	640	62.50	0.89	0.56	3	37.50%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
5/01/2023	6.00	8.00	480	640	62.50	0.75	0.47	2	25.00%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
6/01/2023	6.00	8.00	490	640	62.50	0.77	0.48	2	25.00%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
Promedio	62.0%	80.0%	51548%	64000%	76.34	80.54%	62.2%	101	23%	

Lubricación de hilos, generalmente los hilos vienen sellados entonces no podemos verificar en que estado se hace la compra, pero cuando ya esta en planta para el uso se verifica roturas en el proceso de la producción.



Figura 26. Falta de lubricador de hilos.

Garfio con ruptura, eso sucede cuando hay una mala maniobra en la máquina ya que los garfios que están en la parte inferior rozan de cierta manera con las agujas pero mas no chocan hi es donde se produce la ruptura de garfios.



Figura 27. Garfio roto

Faja rota, en ese caso la faja tiene un tiempo de duración, es una pieza que se desgasta ya que es de corcho, sin embargo, no se tenía en stock para poder cambiarla con tiempo.

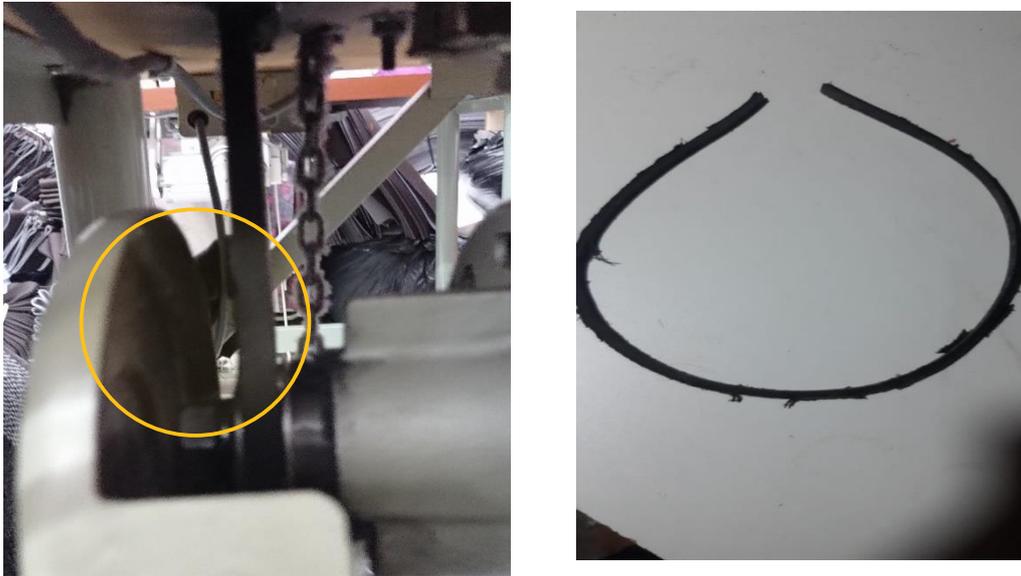


Figura 28. Faja rota

Garfio rozando, en aquel problema se tiene que observar muy minuciosamente tanto el garfio como las agujas, ya que como se puede ver en donde esta el circulo están muy juntas al garfio y ahí es donde se logra descentrar la maquina y posiblemente perdemos el garfio.

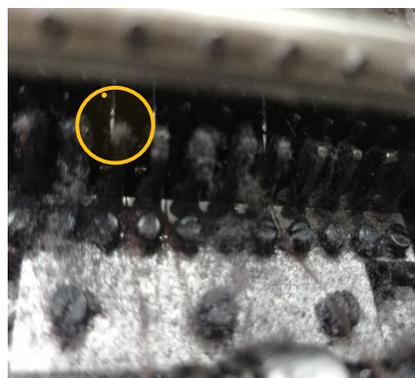


Figura 29. Garfio rozando con la aguja

3.5.3 Datos y resultado de la variable independiente

Pre test del mantenimiento preventivo

Se realizó el pre test del mantenimiento preventivo; en tal sentido, la tabla 4 muestra el pre test de la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria respectivamente, son 56 días que se obtuvo los datos.

Disponibilidad

En aquella dimensión indica la fórmula el indicador Tiempo total que comprende las 8 horas de trabajo, H.muertas son las horas perdidas que se formó por algunas malas enhebra iones o fallas que hubo en el proceso de producción .

Confiabilidad

A continuación en confiabilidad observamos la fórmula que esta compuesta T.Funcionamiento representa las horas trabajadas en min y N° fallas que comprende por las cantidades de elasticado que hubo en su momento por malas maniobras o falta de conocimiento de aquella maquinas.

Tabla 6

Pre test del mantenimiento preventivo

PRE TEST						
EMPRESA:	ÁREA	PRODUCCION				
ELABORADO POR:	PROCESO	PRETINADO K-01				
INDICADOR DE:	FÓRMULA					
Dias	DISPONIBILIDAD		CONFIABILIDAD		DISPONIBILIDAD	CONFIABILIDAD
	Tiempo Total	H.muertas	T.Func.	n° Fallas		
1	8.00	2	360.00	12.00	0.75	30.00
2	8.00	1	420.00	12.00	0.88	35.00
3	8.00	1	420.00	13.00	0.88	32.31
4	8.00	1	420.00	15.00	0.88	28.00
5	8.00	1	420.00	15.00	0.88	28.00
6	8.00	1	420.00	12.00	0.88	35.00
7	8.00	2	360.00	15.00	0.75	24.00
8	8.00	2	360.00	7.00	0.75	51.43
9	8.00	1	420.00	15.00	0.88	28.00
10	8.00	1	420.00	8.00	0.88	52.50
11	8.00	2	360.00	22.00	0.75	16.36
12	8.00	2	360.00	20.00	0.75	18.00
13	8.00	1	420.00	12.00	0.88	35.00



14	8.00	1	420.00	12.00	0.88	35.00
15	8.00	1	420.00	7.00	0.88	60.00
16	8.00	1	420.00	8.00	0.88	52.50
17	8.00	1	420.00	10.00	0.88	42.00
18	8.00	1	420.00	8.00	0.88	52.50
19	8.00	1	420.00	7.00	0.88	60.00
20	8.00	1	420.00	13.00	0.88	32.31
21	8.00	3	300.00	8.00	0.63	37.50
22	8.00	2	360.00	14.00	0.75	25.71
23	8.00	1	420.00	7.00	0.88	60.00
24	8.00	1	420.00	6.00	0.88	70.00
25	8.00	3	300.00	9.00	0.63	33.33
26	8.00	2	360.00	8.00	0.75	45.00
27	8.00	3	300.00	7.00	0.63	42.86
28	8.00	2	360.00	6.00	0.75	60.00
29	8.00	2	360.00	9.00	0.75	40.00
30	8.00	2	360.00	6.00	0.75	60.00
31	8.00	3	300.00	5.00	0.63	60.00
32	8.00	3	300.00	5.00	0.63	60.00
33	8.00	2	360.00	6.00	0.75	60.00
34	8.00	3	300.00	7.00	0.63	42.86
35	8.00	3	300.00	6.00	0.63	50.00
36	8.00	3	300.00	6.00	0.63	50.00
37	8.00	2	360.00	6.00	0.75	60.00
38	8.00	2	360.00	9.00	0.75	40.00
39	8.00	2	360.00	7.00	0.75	51.43
40	8.00	2	360.00	5.00	0.75	72.00
41	8.00	1	420.00	6.00	0.88	70.00
42	8.00	3	300.00	6.00	0.63	50.00
43	8.00	3	300.00	7.00	0.63	42.86
44	8.00	3	300.00	7.00	0.63	42.86
45	8.00	3	300.00	9.00	0.63	33.33
46	8.00	1	420.00	9.00	0.88	46.67
47	8.00	3	300.00	9.00	0.63	33.33
48	8.00	2	360.00	12.00	0.75	30.00
49	8.00	2	360.00	5.00	0.75	72.00
50	8.00	2	360.00	5.00	0.75	72.00
51	8.00	3	300.00	6.00	0.63	50.00
52	8.00	3	300.00	6.00	0.63	50.00
53	8.00	2	360.00	7.00	0.75	51.43
54	8.00	3	300.00	7.00	0.63	42.86
55	8.00	2	360.00	8.00	0.75	45.00
56	8.00	2	360.00	16.00	0.75	22.50
PROMEDIO		109			75.67%	45.04

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Datos y resultado de la variable dependiente

Pre test de la productividad

La tabla 7, muestra que la productividad alcanzó un 62,23%; la eficiencia 76,34% y la eficacia 80,55%. La Figura muestra los resultados basados en la captura de datos desde el 1 de noviembre del 2022 al 05 de enero de 2023 equivalente a 56 días de observación, Así mismo, observamos el tiempo útil que indica hora reales trabajadas, por otro lado el tiempo planificado que son 8 horas diarias, los pedidos planificados que según el Gerente es de 640 pretinas hechas por día y los pedidos entregados, son las cantidades reales que se produce sin cumplir el objetivo

Tabla 7

Pre test de la productividad

Día N°	Tiempo útil	Tiempo planificado	Pedidos entregados	Pedidos planificados	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	6	8	520	640	75,00	81,25	60,94
2	7	8	580	640	87,50	90,63	79,30
3	7	8	540	640	87,50	84,38	73,83
4	7	8	550	640	87,50	85,94	75,20
5	7	8	550	640	87,50	85,94	75,20
6	7	8	530	640	87,50	82,81	72,46
7	6	8	540	640	75,00	84,38	63,29
8	6	8	540	640	75,00	84,38	63,29
9	6	8	540	640	75,00	84,38	63,29
10	6	8	540	640	75,00	84,38	63,29
11	6	8	540	640	75,00	84,38	63,29
12	6	8	520	640	75,00	81,25	60,94
13	7	8	550	640	87,50	85,94	75,20
14	7	8	530	640	87,50	82,81	72,46
15	7	8	540	640	87,50	84,38	73,83
16	7	8	530	640	87,50	82,81	72,46
17	7	8	525	640	87,50	82,03	71,78
18	5	8	450	640	62,50	70,31	43,94
19	7	8	580	640	87,50	90,63	79,30
20	7	8	550	640	87,50	85,94	75,20
21	5	8	480	640	62,50	75,00	46,88
22	6	8	500	640	75,00	78,13	58,60
23	7	8	540	640	87,50	84,38	73,83
24	7	8	550	640	87,50	85,94	75,20
25	5	8	400	640	62,50	62,50	39,06
26	7	8	520	640	87,50	81,25	71,09
27	5	8	400	640	62,50	62,50	39,06
28	7	8	600	640	87,50	93,75	82,03
29	6	8	590	640	75,00	92,19	69,14
30	6	8	550	640	75,00	85,94	64,46
31	5	8	415	640	62,50	64,84	40,53
32	5	8	400	640	62,50	62,50	39,06
33	6	8	430	640	75,00	67,19	50,39

34	5	8	412	640	62,50	64,38	40,24
35	5	8	400	640	62,50	62,50	39,06
36	5	8	380	640	62,50	59,38	37,11
37	6	8	540	640	75,00	84,38	63,29
38	6	8	520	640	75,00	81,25	60,94
39	6	8	550	640	75,00	85,94	64,46
40	6	8	530	640	75,00	82,81	62,11
41	8	8	600	640	100,00	93,75	93,75
42	8	8	615	640	100,00	96,09	96,09
43	7	8	630	640	87,50	98,44	86,14
44	5	8	440	640	62,50	68,75	42,97
45	7	8	500	640	87,50	78,13	68,36
46	7	8	550	640	87,50	85,94	75,20
47	5	8	480	640	62,50	75,00	46,88
48	6	8	500	640	75,00	78,13	58,60
49	6	8	540	640	75,00	84,38	63,29
50	6	8	550	640	75,00	85,94	64,46
51	5	8	520	640	62,50	81,25	50,78
52	5	8	430	640	62,50	67,19	41,99
53	5	8	520	640	62,50	81,25	50,78
54	5	8	570	640	62,50	89,06	55,66
55	5	8	480	640	62,50	75,00	46,88
56	5	8	490	640	62,50	76,56	47,85
Promedio	6,11	8	515,49	640	76,34	80,55	62,23

Fuente: Elaboración propia

3.5.5. Propuesta de mejora

Análisis de las causas

Se dio inicio al desarrollo del tratamiento exponiendo información general de la empresa, la que se pudo observar. Posteriormente se presentó el cronograma de actividades de ejecución de la herramienta de calidad.

Tabla 8. *Propuesta de mejora*

Causas principales	Propuesta de mejora	
	Técnica	Actividades
1. Falta de capacitaciones 2. Paradas no programadas 3. Mantenimiento inadecuado	Planear	* Coordinar con la gerencia general * Diagnóstico situacional * Recoger datos PRE TEST DOP Y DAP PRE TEST Sencilización a los trabajadores
	Hacer	* Codificación de la maquinaria * Inventariado de las máquinas * Apertura de fichas técnicas * Herramientas para usar * Implementación de stock de repuestos, presupuesto y cronograma * Implementación de fallas y averías * Programas de operación de mantenimiento preventivo * Registro de mantenimiento * Plan y capacitaciones
	Verificar	* Oficializar los formatos * Reportes de trabajo * Reporte de auditorias
	Actuar	* Formalización de los nuevos procesos de mantenimiento preventivo * Reporte de capacitaciones * DOP Y DAP POST TEST * Mantenimiento autónomo * Resultados de las variables POST TEST

El cronograma de la implementación muestra su inicio en la 1ra semana de noviembre y concluyó en el mes de abril del 2023 y, en la que se muestra las actividades desarrolladas para la propuesta de mejora (Tabla 3). En la tabla 3 se muestra la ejecución de plan de mejora del mes de enero 2023 en el cual se determinó trabajar con la metodología PHVA ya que es una metodología de mejora continua ayudara a observar y verificar fechas indicadas al trabajo presente.

Tabla 9

Cronograma de ejecución

ACTIVIDADES	AÑO 2022-2023																						
	NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23
DAP Y DOP -PRE TEST																							
VI -VD PRE TEST																							
PLANEAR																							
Coordinación con GG																							
Diseñar formatos de tratamiento																							
Programa de sensibilización																							
HACER																							
Codificación de la maquina																							
inventario de las maquinas																							
Apertura de fichas técnicas																							
herramientas para usar																							
implementación de stock de repuestos y cronograma																							
implementación de fallas o averías																							
Registro de mantenimiento																							
orden de trabajo																							
Programa de capacitación																							
Plan y Programas de capacitación																							
VERIFICAR																							
Oficializar los formatos																							
Reposrts de trabajo																							
ACTUAR																							
Formalización de nuevos procesos de MP																							
DOP - DAP-POST																							
Mantenimiento autónomo																							
Reporte de capacitaciones																							
RESULTADOS DE LA VI-VD POST TEST																							
Análisis económico financiero																							

Elaboración propia

Implementación de la mejora

Planear

Se estableció los objetivos y procesos necesarios para conseguir los resultados esperados; de modo que se realizaron las siguientes actividades:

- **Coordinación con la Gerencia General;** en esta fase inicial se realizó las coordinaciones con la gerencia general para solicitar las autorizaciones necesarias para el desarrollo de la investigación.
- **Diagnóstico situacional;** a partir del uso de herramientas de análisis que permitió la identificación de las causas problemáticas; en la parte introductoria del estudio y a la cuantificación de la situación de las variables de estudios, teniendo en cuenta los medidores establecidos en la matriz operacional se evidenció la necesidad de aplicar un plan de MP para solucionar el problema de la baja productividad.
- **Diseñar los formatos del tratamiento;** en este caso se procedió a desarrollar los documentos que serán llenados en los procesos secuenciales de mantenimiento.
- **Programa de sensibilización;** la figura 7 muestra como se coordinó un programa de sensibilización, en primer lugar, se sostuvo una reunión con las jefaturas y supervisores de la empresa, para luego entablar una reunión con los operarios, a quienes se les explicó detalladamente la necesidad de ejecutar un tratamiento de MP para mejorar la baja productividad de la organización y cuyos beneficios secundarios alcanzarían a los empleados de la empresa.(Anexo 17)



Figura 30. Charla de sensibilización del plan de mantenimiento preventivo en Multiaguja Mashita SAC

- **Presentación del informe al gerente general;** del análisis realizado se elaboró un programa de propuesta de mejora, presupuesto y cronograma de ejecución. Estos datos sirvieron para presentar el informe que fue aprobado por la gerencia general.

Hacer

- **Codificación de Maquinarias:** En primer lugar, se realizó la codificación para identificar la maquinaria de la empresa Multiaguja Mashita S.A.C; de modo que, la codificación se formó con dos dígitos y una letra. En la Figura 5 se muestra la codificación de la máquina K-01; dónde la letra expresa la marca de la máquina y los números el orden respectivo.

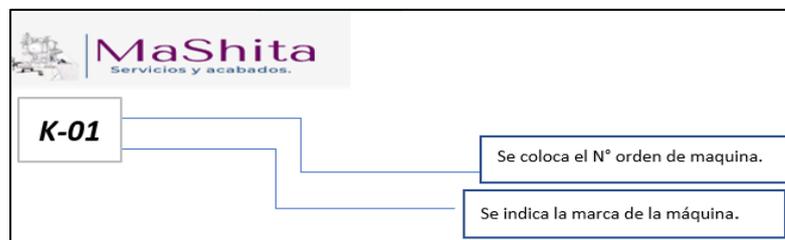


Figura 31. Codificación de maquinaria



- **Inventariado de las máquinas:** Concluido el proceso de codificación se procedió a elaborar el formato que fue utilizado para levantar el inventario de las máquinas. La Tabla 10 muestra el formato que ayudará al personal a reconocer la marca, modelo, ubicación y, el estado.

Tabla 10

Formato para el inventariado de máquinas

 INVENTARIO DE MAQUINA							
N°	Código Implementado	Código de Marca	Descripción	Marca	Modelo	Ubicación	Estado
1	K-01	TB4	Máquina Multiaguja	KINGTEX	MT4512PO-06	1PISO	OPERATIVA
2	K-02	TB1	Máquina Multiaguja	KINGTEX	MT4512PO-06	1PISO	OPERATIVA
3	K-03	TB9	Máquina Multiaguja	KINGTEX	MT4512PO-06	1PISO	OPERATIVA
4	NO	TB0	Máquina Multiaguja	KINGTEX	MT4512PO-06	1PISO	INOPERATIVA

Fuente: Elaboración propia

- **Apertura de fichas técnicas:** Se implementó los formatos para las fichas técnicas; para ver con que tipo de maquinaria se esta enfrentando y así se pueda también conocer sus límites (Ver tabla 11,12 y 13).

Tabla 11.

Formato de la ficha técnica para la maquinaria 1

		MAQUINARIA 1
DATOS DE LA MAQUINARIA		
DESCRIPCION:	MAQUINA MULTIAGUJA.	
CODIGO:	TB4	
MARCA:	KINGTEX	
POSEE MANUAL:	SI	
MEDIDA MAQ:	56*25*51cm	
PROCEDENCIA:	CHINA	
FECHA DE ENSAMBLADO:	2015	
COLOR:	BLANCO	
MODELO:	MT4512PO-06	
PESO MUEBLE:	120*56*79cm	
USO:	OPERACIÓN DE ELASTICADO	
CARACTERISTICAS TECNICAS		 DESCRIPCION
PESO:	45KG	
POTENCIA DE ENTRADA:	200 A 250 VOLTIOS	
CICLO DE TRABAJO:	90%	
PESO DE MESA:	15KG	
CONSUMO VOLTAJE:	100V	Proceso de la Multiaguja - hace el ecarrugue de la prenda , con solo colocar y maniobrar la pretina ello solo se encarga defijarlo .
OBSERVACIONES		

Tabla 12.

Formato de la ficha técnica para la maquinaria 2

		MAQUINARIA 3	
DATOS DE LA MAQUINARIA			
DESCRIPCION:	MAQUINA MULTIAGUJA.		
CODIGO:	TB9		
MARCA:	KINGTEX		
POSEE MANUAL:	SI		
MEDIDA MAQ:	56*25*51cm		
PROCEDENCIA:	CHINA		
FECHA DE ENSAMBLADO:	2017		
COLOR:	BLANCO		
MODELO:	MT4512PO-06		
PESO MUEBLE:	120*56*79cm		
USO	OPERACIÓN DE ELASTICADO		
CARACTERISTICAS TECNICAS		DESCRIPCION	
PESO:	45KG		 <p>Proceso de la Multiaguja - hace el ecarrugue de la prenda , con solo colocar y maniobrar la pretina ello solo se encarga defijarlo .</p>
POTENCIA DE ENTRADA:	200 A 250 VOLTIOS		
CICLO DE TRABAJO:	90%		
PESO DE MESA:	15KG		
CONSUMO VOLTAJE:	100V		
OBSERVACIONES			

Tabla 13.

Formato de la ficha técnica para la maquinaria 3

		MAQUINARIA 2
DATOS DE LA MAQUINARIA		
DESCRIPCION:	MAQUINA MULTIAGUJA.	
CODIGO	TB1	
MARCA:	KINGTEX	
POSEE MANUAL:	SI	
MEDIDA MAQ:	56*25*51cm	
PROCEDENCIA:	CHINA	
FECHA DE ENSAMBLADO:	2016	
COLOR:	BLANCO	
MODELO:	MT4512P0-06	
PESO MUEBLE:	120*56*79cm	
USO	OPERACIÓN DE ELASTICADO	
CARACTERISTICAS TECNICAS		DESCRIPCION
PESO:	45KG	 <p>Proceso de la Multiaguja - hace el ecarrugue de la prenda , con solo colocar y maniobrar la pretina ello solo se encarga defijarlo .</p>
POTENCIA DE ENTRADA:	200 A 250 VOLTIOS	
CICLO DE TRABAJO:	90%	
PESO DE MESA:	15KG	
CONSUMO VOLTAJE:	100V	
OBSERVACIONES		

Fuente: Elaboración propia

- **Herramientas para usar:** En la tabla 14 se observa el formato para las herramientas que fueron utilizados al momento de las actividades de mantenimiento preventivo. Se requirió inversión en la adquisición de las herramientas (no sombreadas); dado que, las otras estaban incluidos en la compra de las maquinarias.

Tabla 14.

Formato de herramientas para usar

	
Multiaguja Mashita S.A.C	
HERRAMIENTAS PARA USAR.	
Desarmador allen plano 6"	
Desarmador exagonal allen 6"	
Desarmador estrella 6"	
Desarmador allen plano 10"	
Desarmador exagonal allen 10"	
Desarmador estrella 10"	
Alicate para el Pedal.	
Llave Combinada N°10	
Llave Combinada N°12	
Llave Fija 10 x 11	

Fuente: Elaboración propia



Figura 33 herramientas de maquinaria

- **Implementación de stock de repuestos:** Posteriormente, por medio de un formato, se requirió el uso de cantidades mínimas de repuestos e insumos, priorizando la lista de aquellos utilizados con mayor frecuencia. Esta actividad logró reducir el tiempo de mantenimiento. La Tabla 12 muestra los diferentes repuestos adquiridos para el proceso de implementación del mantenimiento preventivo.

Tabla 15



STOCK DE REPUESTOS DEGUN CONDICIONES DE USO					
STOCK DE RESPUESTOS REQUERIDOS	Stock	Piezas Sometidad a desgaste	Piezas Moviles	Componentes Electronicos	Piezas Estructurales
DESCRIPCION					
PERNOS	16	X			
GERFIOS	4				X
PORTAGUJA	2				X
FAJAS	2	X			
AGUJAS	27				X
HILOS	48		X		
PIQUETERAS(UND)	10	X			
ACEITE LUBRICADOR(L)	1	X			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Stock de repuestos

Stock de repuestos	Imágenes
<i>Pernos</i>	
<i>Garfios</i>	
<i>Portaguja</i>	
<i>Fajas</i>	
<i>Agujas</i>	
<i>Hilos</i>	
<i>Piqueteras</i>	
<i>Aceite</i>	

La adquisición de los repuestos representó un costo adicional para la empresa. La Tabla 17 muestra el valor de los repuestos adquiridos.

Tabla 17.

Costos de stock de repuestos

Costos de Stock de Repuestos , Materiales					
Repuestos	Unidad	Costo Unitario		Costo Total	
PERNOS PLANOS	8	S/	0,30	S/	2,40
PERNOS EXAGONAL	8	S/	0,30	S/	2,40
GARFIOS	4	S/	60,80	S/	243,20
PORTAGUJA	2	S/	190,00	S/	380,00
FAJAS 18	2	S/	5,00	S/	10,00
ACEITE LUBRICADOR(L)	1	S/	6,00	S/	6,00
FLOURESCENTES	2	S/	18,00	S/	36,00
Insumos	Unidad	Costo Unitario		Costo Total	
AGUJAS N°14(UND)	12	S/	10,00	S/	120,00
AGUJAS N°16(UND)	5	S/	12,00	S/	60,00
HILOS COLORES(CJ)	4	S/	40,00	S/	160,00
PIQUETERAS(UND)	10	S/	1,50	S/	15,00
TOTAL				S/	1.035,00

Fuente: Elaboración propia

- **Registro de Implementación fallas y averías durante del proceso de producción** , se generó un formato de control de fallas y averías que permitió al personal relacionarse en la empresa así poder ver las fallas más comunes que

hay en cada máquina y así ya familiarizar y tratar de no sorprenderse , identificar el estado de las máquinas y aplicar la acción correctiva de manera oportuna; sin el apoyo de un técnico calificado (Véase Tabla 18).

Tabla 18.

Formato de fallas o averías

 MaShita <small>Servicios y acabados.</small>		FALLOS O AVERIAS DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCION				
TAREAS	FALLO O AVERIAS	ACCION	INSPECCION	ESTADO NECESARIO	ACCION CORRECTIVO	ESTADO
1	Ruptura de hilo	Revisar	Visual - tacto	Hilos lubricado sin rupturas	Cambiar hilo y/o desajustar	PARADA
2	Ruptura de aguja	Revisar	Visual	Aguja sin ruptura	Cambiar aguja	PARADA
3	Desnivel de aceite	Verificar	Visual	Llenado al 70%	Hechar aceite hasta lo indicado	PARADA
4	Motor	Verificar	Visual	Motor sin polvillo o hilos atorcados	Limpiar con soplete y piqueta.	PARADA
5	Sonido en el Diferencial	Revisar	Visual	Sonido o arranque normal	Presión de las tuercas exteriores	PARADA
6	Ruptura de Fajas	Revisar	Visual - tacto	Fajas completas , de caucho	Cambio de faja	PARADA
7	Saltada de puntada.	Revisar	Visual	Agujas filudas	Cambio de agujas o lijarlas	PARADA

Fuente: Elaboración propia

- **Registro de mantenimiento por máquina;** se formó una tabla de registro que se hará cumplir en su momento, de modo que el jefe de mantenimiento podrá llevar a cabo un control de cada mantenimiento realizado de las máquinas de la empresa (Véase Tabla 19) .

Tabla 19.

Formato de registro de mantenimiento por máquina

REGISTRO DE MANTENIMIENTO POR MAQUINA

MULTIAGUJA MASHITA SAC		Registro de mantenimiento por Maquina		codigo: K - 01
				Fecha: 03-03-23
				Original
Maquina	Ríngtex	CODIGO	TB1	
Modelo	HT4512 PC-26			
Fecha de Mantenimiento	Tipo de Mantenimiento	Accion Preventiva Realizada	Tecnico	Notas
03-03	MAINT - PREVENTIVO	- VISUAL - REVISION GARFIO	A-WINDER	NORMAL
17-03	MAINT - PREVENTIVO	✓ ✓	A-WINDER	NORMAL
31-03	MAINT - PREVENTIVO	✓ ✓	A-WINDER	NORMAL

MASHITA S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

- **Orden de trabajo;** donde se registró los datos para la práctica del mantenimiento preventivo y el cual se debe elaborar por tiempos determinados. El jefe de mantenimiento es el responsable del orden de trabajo y del cierre al finalizar el mantenimiento (Véase Figura 34)

Figura 34.

Formato para el orden de trabajo

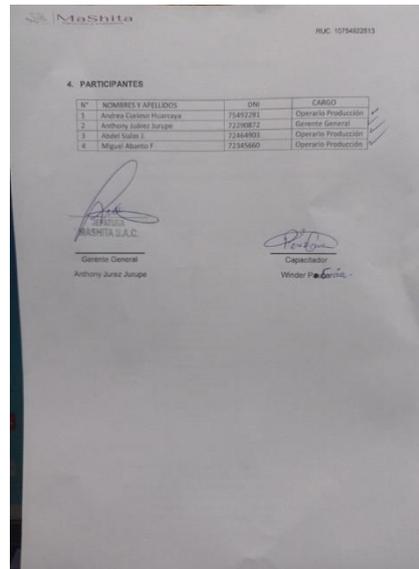
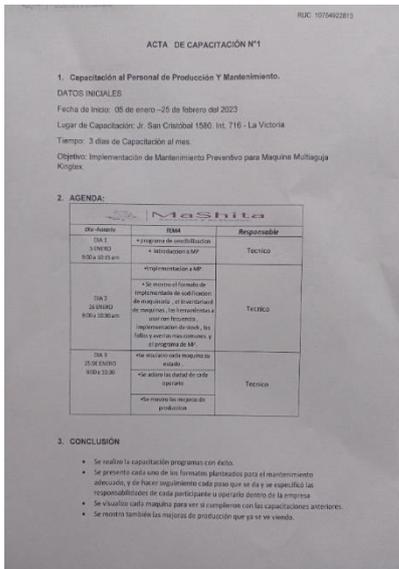
MULTIAGUJA MASHITA SAC		ORDEN DE TRABAJO	Código: 001 Fecha: 01-02 Revisión: Original
Fecha: 01-02-2023	Solicitado por : JEFE DE MANTENIM.	Prioridad de tarea : IMPORTANTE	
Maquina o equipo KINTEX - HERRAJAS	Código L-01	Piso 1 Ubicación	
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A REALIZAR			
Falla: EMERGENCIA DE HERRAJAS, HÍJO MAL COLGADO			
Causas: Poca luz, FALTA DE OBSERVACIÓN ANTES DE TRABAJAR.			
Solución: COLOCAR FOCO DE TRABAJO, MAS CONCENTRACIÓN			
RECURSO NECESARIOS			
Mano de Obra		Repuestos / Materiales	Cantidad
ANDREA CURISO HUARCAYA		FOCO DE LUZ	2
Fecha y Hora de Inicio: 01-02-23 - 09:30 am.		Fecha y hora de Final: 01-02 - 11:00 am.	

Fuente: Elaboración propia

- **Programa de capacitación;** Se realizó una reunión con todo el personal de producción y mantenimiento para formalizar y reforzar el proceso de implementación del mantenimiento preventivo. La capacitación estuvo a cargo de Winder Pérez Salazar, técnico, y a los empleados se le brindo los formatos necesarios y se les explicó los pasos a seguir.
- **Plan de capacitación**
 - ✓ **Capacitador:** La formación está a cargo de un técnico de mantenimiento que explica la composición del programa de mantenimiento preventivo y explica todo sobre la parte técnica y proporciona cursos básicos y cortos en el mantenimiento de máquinas Multiaguja.(Anexo 20).
 - ✓ **Lugar de la capacitación:** Local de trabajo - Jr. San Cristóbal 1580 -La Victoria - Lima.
 - ✓ **Duración:** De acuerdo a la figura 35, se puede observar 3 días (el primer día ofrece una breve lección de máquina, el segundo día finaliza con una breve

información de los tensionadores de la maquina) explicando la aplicación del mantenimiento preventivo realizado por la empresa, indicando las tareas a realizar y solucionando los problemas propios del operador.

Figura 35. Plan de capacitación



Elaboración Propia

Tabla 20

Plan de capacitación

		
<i>Día -horario</i>	<i>TEMA</i>	<i>Responsable</i>
DIA 1 10 ENERO 9:00 a 11:30 am	<ul style="list-style-type: none"> • programa de sencibilizacion • Introduccion a MP 	Tecnico
	<ul style="list-style-type: none"> •Implementacion a MP: • Se mostro el formato de implementado de codificacion de maquinaria , el inventariaod de maquinas , las herramientas a usar con fecuencia , implementacion de stock , las fallas y averias mas comunes y el programa de MP. 	
DIA 2 20 ENERO 9:00 a 10:30 am	<ul style="list-style-type: none"> •Se visulaizo cada maquina su estado . •Se aclaro las dudad de cada operario •Se mostro las mejoras de produccion 	Tecnico

Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Capacitación a los trabajadores



- **Programa de operaciones de mantenimiento preventivo;** se elaboró un programa de mantenimiento a la maquinaria de acuerdo a su uso y necesidades específicas. En la tabla N° 21 podemos ver el formato del programa de mantenimiento preventivo elaborado en función a las frecuencias de las operaciones de mantenimiento.

Tabla 21.

Frecuencia y operaciones de mantenimiento

FRECUENCIA	OPERACIONES DE MANTENIMIENTO
DIARIA	<ul style="list-style-type: none"> •Revisión Básica •Revisión Eléctrica
MENSUAL	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones •Lubricar •Revisión de Panel de control. •Revisión de la puntadas •Revisión del Diferencial.
BIMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> •Revisión de portaguas
TRIMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> •Cambo de correas /poleas.

Figura 37. Programa de mantenimiento preventivo

TECNICO

MULTIAGUJA MASHITA S.A.C	PROGRAMACIÓN DE FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Código: 001 Fecha: Revisión: Original
Frecuencia: Bimestral	N°: 01	
Máquina o equipo: Multi	Código: K-02	Ubicación: FLEJE B.
OBSERVACIONES		
EL WIC ESTABA MAL ENHEBRADO, SE DESPARRAMABA.		
Actividades o tareas a realizar	Última visita	Próxima visita
SE INICIO UNA CHARLA AL OPERARIO ENHEBRACIÓN	01-02	15-02
	/	/
	/	/
Fecha y hora de inicio	01-02 09:30 am	Fecha y hora de Finalización:
		01-02 11:00 am

F. 
MASHITA S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

- **Definir las funciones;** A través de esta actividad, se definen las áreas operativas y las funciones generales de gestión: (a) Asistente de Producción:

realiza un seguimiento del cumplimiento del mantenimiento, (b) Operador de Producción: realiza inspecciones y revisiones diarias, (c) Gerente General: aprueba las órdenes de trabajo; Aprobar mantenimientos, inspecciones mensuales, bimensuales, trimestrales; (d) Técnicos de Mantenimiento: Realizan inspecciones y reparaciones mensuales, bimestrales, trimestrales.

- **Mantenimiento a realizar por los operarios:** Se consideraron las siguientes actividades:
 - ✓ **Mantenimiento diario:** A cargo de los operarios; estos se enumeran a continuación: (i) Revisión básica: revisar el nivel de aceite del motor, la lubricación, revisar los diferenciales, limpieza de pelusa, alrededor del motor y la máquina, y (ii) Revisión eléctrica: revisar el panel de control de la máquina.
 - ✓ **Mantenimiento a realizar por los técnicos:**
 - ✓ **Mantenimiento mensual; Lubricar:** se lubrica toda la parte interna del esqueleto de la máquina para que no inverte ningún sonido extraño y se verifica el tope señalado en la máquina, y ayuda a que el hilo no se rompa o la aguja no se quiebre.
 - ✓ **Revisión de panel:** se hace el chequeo del panel para ver si no le entro pelusa ni polvo, porque de lo contrario tiene a endurecer los botones
 - ✓ **Revisión de motor:** se hace seguimiento al ruido de cada máquina ya que a veces produce sonidos raros a causa de algo, entonces e ahí donde algo está fallando.
 - ✓ **Revisión de puntada;** se verifica con que N° esta trabajando y como se modifica en caso sea necesario cambiar o modificar la puntada.
 - ✓ **Revisión diferencial;** se observa en que medida esta para trabajar con más rapidez o también depende de que producción se esta dando se baja o sube la diferencial esta es para mejorar el acabado de acuerdo a la tela.
- **Mantenimiento bimestral;** revisión de portaagujas se verifica si no se ha movido , de tal manera trabajara correctamente y si no es así se romperá las agujas con frecuencia .

- **Mantenimiento trimestral; Cambio de correa:** revisa el estado de las correas.
- ✓ **Inspecciones:** se inspecciona todos los cables que alimentación de la máquina.
- ✓ **Revisión de poleas:** se revisa el estado de las poleas o rodillos para verificar el cambio o solo una limpieza.

Periodos y frecuencias de las operaciones de mantenimiento: La frecuencia con la que serán medidas las operaciones serán: semanales, y mensuales.

Mantenimiento Preventivo Mensual, Bimestral, Trimestral; Serán realizados por un técnico de mantenimiento bajo la supervisión del jefe y se vuelven más complejos en este tipo de mantenimiento ya que las máquinas necesitan ser inspeccionadas, engrasadas, cambiadas y reemplazadas. El operador de mantenimiento trabaja en base a las recomendaciones del fabricante y la experiencia del responsable de mantenimiento, a través de las cuales se pueden identificar y mejorar o eliminar con medidas preventivas los errores o defectos (Tabla 22).

Tabla 22. Frecuencias de mantenimiento

	Frecuencias				Responsable
	Actividades /tiempo	Diaria	Mensual	Bimestral	
Operaciones de mantenimiento	Revisión básica				Operario
	Revisar el nivel de aceite del motor				Operario
	Lubricación				Operario
	Revisar los diferenciales				Operario
	Limpieza peluza alrededores				Operario
	Revisión eléctrica				Operario
	Revisar el panel de máquina				Operario
	Inspecciones				Técnico
	Revisión del panel de control				Técnico
	Revisión de motor				Técnico
	Revisión de puntada				Técnico
	Revisión de diferenciales con mas profundidad				Técnico
	Matenimiento				Técnico
	Revisión de portaguas				Técnico
	Cambio de correas				Técnico
	Revisión de poleas				Técnico
	Inspecciones Cables de alimentación				Técnico

Elaboración propia

- Programa de frecuencia de mantenimiento preventivo**, es aquel formato que apoyara el control de las inspecciones diarias, trimestrales y bimestrales en el cual quedará como registro histórico en el empresa y de tal manera se visualizara si el trabajador entendió las charlas dadas , o por otra parte capacitarlo previamente para la mejora de uso de maquina en la empresa .

MULTIAGUJA MASHITA S.A.C		PROGRAMACIÓN DE FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Código: 001
				Fecha:
				Revisión:
				Original
Frecuencia: Bimestral		N°: 01		
Máquina o equipo: MULTI		Código: K-01	Ubicación: TALLE B.	
OBSERVACIONES				
EL MLC ESTABA MAL ENHEBRADO, SE CORREGIÓ.				
Actividades o tareas a realizar		Última visita	Próxima visita	
SE INDIÓ USO CORRECTO AL OPERARIO EXPRESANDO		01-02	15-02	
Fecha y hora de inicio		01-02	Fecha y hora de Finalización:	
09:30 am			01-02	
			11:00 am	
F.		F.		

Figura 38. Registro de programación de frecuencia de mantenimiento

Verificar

Validado el uso de formatos y registros introducidos para un mejor control de las máquinas y su respectivo mantenimiento. El control del desarrollo del mantenimiento de los equipos Multiaguja Mashita SAC se realizará a través de reportes de trabajo y registros de máquinas. Para controlar el avance del mantenimiento de equipos en la Empresa Multiaguja Mashita SAC, este se realizará a través de reportes de trabajo.

Reportes de trabajo; en este formato se aseguró el buen funcionamiento de la máquina asignada al operario, de cómo está siendo entregada en el punto de inicio de trabajo (Figura 39).

Tabla : Registro de trabajo

MASHITA SAC	REPORTE DE TRABAJO		CODIGO: K-02
			FECHA:
Fecha:	03-02-23	N° 02	
Máquina	Kingtex.		
Codigo	K-02.		
Defecto de la maquina	Maquina Operativa / todo ok.		
Accion Preventiva	✓ Seguimiento Rotinario		
Herramientas Utilizadas			
Condición general de la maquina	OPERATIVA: <input checked="" type="checkbox"/> EN REPARACION: <input type="checkbox"/>		
OBSERVACIONES			
La maquina se encuentra buen estado, siempre se le trabaja.			
 JEFATURA MASHITA S.A.C.			

Figura 39 reporte de trabajo

Auditoría interna de mantenimiento, En la figura 40 se muestra un diagrama que refleja algunos procedimientos de mantenimiento, evaluada por la Auditoria para una mejor comprensión de representación del mantenimiento preventivo, de acuerdo a esos puntajes dará el Gerente General se verá que tan bien ha estado nuestra implementación para la empresa , la evaluación será de una gran ayuda a mejorar .

Fecha de Auditoria Interna de Mantenimiento		MaShita								
Area	Auditado por: Sandra Cuzco Huamani	Calificación: Aprobada								
Fecha	4/04/2023	Aprobado por: Anthony Jerez Jimenez								
Paso	N°	PROCESO	Descripción	Puntuación						
				0	1	2	3	4	5	
1	1	Cumplir con el nuevo implementación de mantenimiento preventivo	Interés de los colaboradores con el objetivo						X	
	2	Diagnostico de confiabilidad de la maquinaria	Medición de confiabilidad de maquina							X
	3	Diagnostico de la disponibilidad de la maquina	Medición de disponibilidad de maquina							X
	4	Desarrollo de capacitaciones	Se evalua el progreso de capacitaciones						X	
	5	Cronograma de mantenimiento	Se evalua el cumplimiento del programa						X	
	6	Codificación de maquinarias	Se evalua el reporte de condicion de maquinarias							X
	7	Desarrollo ficha tecnica	Se evalua el desarrollo y actualización de datos							X
	8	Registro de inventario de repuestos	Se evalua el desarrollo y actualización de datos							X
	9	Registro de ficha de herramientas	Se evalua el desarrollo y actualización de datos						X	
	10	Ordenes de trabajo	Documento en ordenes							X
	2	11	Registros de mantenimiento	Documento de registro de mantenimiento						
12		Registro autónomo	Documento de registro de mantenimiento							X
Nivel de cumplimiento: 1. Puntaje obtenido: 2. Pts. requeridos: 3. Máximo aceptable: 4. Aprobado (completo): 5. Nivel de cumplimiento:				Total	56 P					

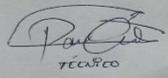



Figura 40. Ficha de Auditoria interna de mantenimiento

Actuar

En esta etapa se formalizó los procedimientos eficientes que fueron ejecutados en la etapa Hacer y que fueron debidamente verificados; en tal sentido se estableció un nuevo DOP

a. **Formalización de los nuevos procesos de mantenimiento preventivo;** se elaboraron los manuales de procesos operativos que incluían el mantenimiento preventivo, así como los nuevos diagramas.

DOP post tratamiento, en el diagrama de operaciones, se tiene 7 operaciones, 1 inspección, y 1 operación combinada, posteriormente al pre test, hubo menos operaciones, de tal manera que mejoro el DOP con los mismos resultados y menos actividades en general (Véase figura 41)

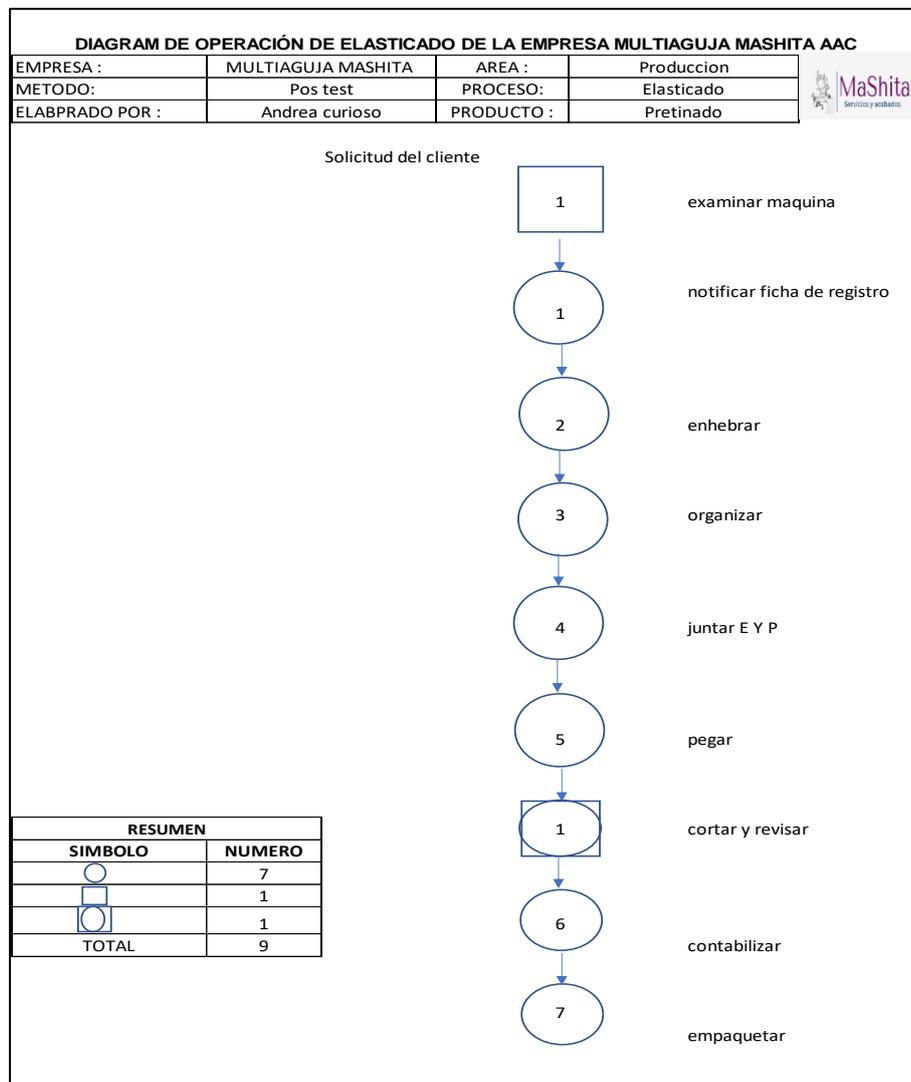


Figura 41. DOP post tratamiento

DAP post tratamiento, en el diagrama de análisis de proceso se obtuvo 8 operaciones, 1 transporte, 2 inspecciones de tal manera que hubo menor actividades, pero con los mismos resultados. (Véase tabla 23)

		DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO						
		Ubicación	Jr San Cristobal 1580 int 716	Actividad	SIMBOLOS	METODO ACTUAL		
	Actividad	Produccion de elasticado	Operación		8			
	Fecha	13/04/2023	Transporte		1			
	Operadora	Andrea Curioso Huarcaya	Demora		0			
			Inspeccion		2			
	Metodo	Actual	Almacen		0			
	Cantidad	1 pretina	Tiempo	27min				
			Distancia	12.30cm				
Autor	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD						TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (MTROS)
1.OPERARIO	Examinar y/o inspeccionar la maquinaria						2"	0.5
2.OPERARIO	se llena la ficha de registro /estado de la maquina						5"	0.5
3.OPERARIO	Se enhebra la maquina según lo indiquen						4"	0.3
4.OPERARIO	Se organiza la mercaderia						2"	4
5.OPERARIO	Se traslada a la maquina el elastico y pretina						3"	1
6.OPERARIO	Se junta la pretina y el elastico						1"	0
7.OPERARIO	Se hace el peagdo de la pretina						1"	0
8.OPERARIO	Se hace el corte del hilo y a la vez la inspeccion						2"	0
9.OPERARIO	Se contabiliza						4"	2
10.OPERARIO	Se empaquete						3"	4
		8	1	0	2	0	27min	12.30cm

Tabla 23. DAP post tratamiento

Layout -Post test

Se mejoro la distribución de las maquinarias, teniendo en cuentas las que están habilitadas y no inhabilitadas entonces se tomó la decisión de colocarlas las inhabilitadas juntas para de ese modo tener más espacio adecuado para la deslización de los operarios u organizar las pretinas.

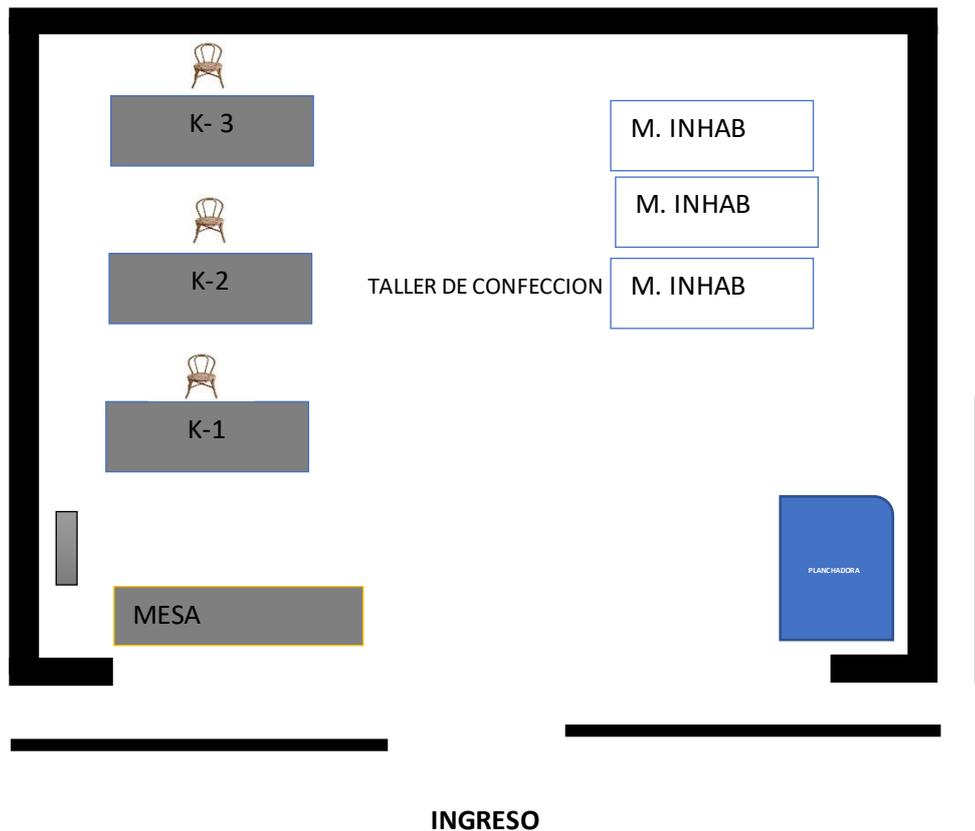


Figura 42. Layout post test

- b. **Mantenimiento autónomo;** se logró que estas acciones de inspecciones y limpiezas sean ejecutadas por los operarios, con el fin de poder alertar cualquier defecto en la maquinaria. Cada operario será el responsable del llenado, en la posibilidad de encontrar defectos serán registrados en el campo de observaciones; para su revisión y toma de acciones preventivas (Anexo 19)

MANTENIMIENTO AUTÓNOMO									
Máquina o equipo Molinos Kingtex		Codigo K-07.		Ubicación PISO 1.		N			
TURNO: Día									
MES	FECHA	Fecha 01	Fecha 02	Fecha 03	Fecha 04	Fecha 05	Fecha 06	Fecha 07	Fecha 08
REVISIÓN BÁSICA	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO
Limpieza de hilos al colocar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Limpieza de partes del motor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar el nivel de aceite	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar los garfios	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar las portapiés	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar el pedal superior	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
REVISIÓN ELÉCTRICA									
Panel de control óptico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fluorescentes ópticos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Luces Los pulsadores	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
OBSERVACIONES					Fecha	Firma			
No cumple con el límite de ruido, se agregó.					09/02	[Firma]			
Se indicó al operario, según el procedimiento de empresa.					02/02	[Firma]			
Pedal. Revisarlo					03/02	[Firma]			
					04/02	[Firma]			
					06/02	[Firma]			
					07/02	[Firma]			

Figura 43 registro de mantenimiento autónomo

c. **Reporte de capacitaciones:** es una estrategia aplicada a los trabajadores de parte del técnico, de modo de preguntas hacia los trabajadores y ver su conocimiento hacia su ambiente laboral, en ese caso se ha creado un registro de ello donde el técnico indicara como se encuentran los trabajadores hasta el momento. (Ver Figura 44)

MULTIAGUJA MASHITA SAC		REPORTE DE CAPACITACIONES		
Fecha:	08-02-23.	Nº	01	
Temas:	- Programa de Seguridad - Inocuidad a H.P.			
Técnico a Cargo:	Jesús Winder P.			
Supervisor:	Anthony Juez Juez			
Herramientas Utilizadas:	- Hojas de papel - Hojas de papel de colores			
Nombre y Apellidos		Hora de Llegada	Hora de Salida	
1	Abel Siles J.	7:50	10:00	
2	Anthony Juez J.	7:00	10:00	
3	Miguel Abanto			
4	Andrés Caceres	8:40	10:00	
5				
6				

Figura 44. Reporte de capacitaciones.

Informe al Gerente General

Se presentó el informe de los resultados de la implementación del mantenimiento preventivo, en el que se detalló el éxito de la operación.

3.5.6. Datos y resultados de la variable independiente

- **Post test del mantenimiento preventivo:** la Tabla 20 muestran los resultados de las evaluaciones de la disponibilidad con 85% y confiabilidad de 63.14% de las maquinarias K01 posterior al tratamiento. Estos indican que hay una mejora respecto al pre test. En efecto, los tiempos operativos se redujeron y en cuanto a las fallas se logró una mejoría. (Ver anexo 25)

Tabla 24. Post test del mantenimiento preventivo

POST TEST						
EMPRESA:	ÁREA	PRODUCCION				
ELABORADO POR:	PROCESO	PRETINADO K-01				
INDICADOR DE:	FÓRMULA					
Fecha	DISPONIBILIDAD		CONFIABILIDAD		DISPONIBILIDAD	CONFIABILIDAD
	Tiempo Total	H.Muertas	T.Func.	n° Fallas		
1	8.00	1.2	410	7.00	0.86	58.63
2	8.00	0.0	479	8.00	1.00	59.85
3	8.00	0.0	479	8.00	1.00	59.85
4	8.00	0.0	479	7.00	1.00	68.40
5	8.00	0.0	479	6.00	1.00	79.80
6	8.00	0.0	479	8.00	1.00	59.85
7	8.00	1.2	410	8.00	0.86	51.30
8	8.00	1.2	410	7.00	0.86	58.63
9	8.00	1.2	410	6.00	0.86	68.40
10	8.00	1.2	410	8.00	0.86	51.30
11	8.00	1.2	410	8.00	0.86	51.30
12	8.00	1.2	410	7.00	0.86	58.63
13	8.00	0.0	479	6.00	1.00	79.80
14	8.00	0.9	426	9.00	0.89	47.33
15	8.00	0.9	426	7.00	0.89	60.86
16	8.00	6.8	72	8.00	0.15	9.00
17	8.00	0.9	426	8.00	0.89	53.25
18	8.00	1.2	408	8.00	0.85	51.00
19	8.00	0.0	479	7.00	1.00	68.40
20	8.00	0.0	479	6.00	1.00	79.80
21	8.00	2.3	342	8.00	0.71	42.75



22	8.00	1.2	410	8.00	0.86	51.30
23	8.00	0.0	479	7.00	1.00	68.40
24	8.00	0.0	479	6.00	1.00	79.80
25	8.00	2.3	342	8.00	0.71	42.75
26	8.00	0.0	479	7.00	1.00	68.40
27	8.00	2.3	342	6.00	0.71	57.00
28	8.00	0.0	479	6.00	1.00	79.80
29	8.00	1.2	410	7.00	0.86	58.63
30	8.00	1.2	410	6.00	0.86	68.40
31	8.00	1.5	390	5.00	0.81	78.00
32	8.00	2.3	342	5.00	0.71	68.40
33	8.00	1.2	410	6.00	0.86	68.40
34	8.00	1.0	420	7.00	0.88	60.00
35	8.00	1.2	408	6.00	0.85	68.00
36	8.00	2.3	342	6.00	0.71	57.00
37	8.00	1.2	410	6.00	0.86	68.40
38	8.00	1.0	420	5.00	0.88	84.00
39	8.00	1.2	410	5.00	0.86	82.08
40	8.00	1.2	410	5.00	0.86	82.08
41	8.00	1.0	420	6.00	0.88	70.00
42	8.00	1.0	420	6.00	0.88	70.00
43	8.00	1.0	420	7.00	0.88	60.00
44	8.00	1.0	420	7.00	0.88	60.00
45	8.00	1.0	420	5.00	0.88	84.00
46	8.00	1.0	420	9.00	0.88	46.67
47	8.00	1.3	402	9.00	0.84	44.67
48	8.00	1.2	410	7.00	0.86	58.63
49	8.00	1.2	410	5.00	0.86	82.08
50	8.00	1.2	410	5.00	0.86	82.08
51	8.00	2.3	342	5.00	0.71	68.40
52	8.00	2.3	342	6.00	0.71	57.00
53	8.00	1.2	408	6.00	0.85	68.00
54	8.00	2.3	342	7.00	0.71	48.86
55	8.00	1.0	420	6.00	0.88	70.00
56	8.00	2.3	342	6.00	0.71	57.00
PROMEDIO					85.4%	63.14

Elaboración: Fuente propia

3.5.7. Datos y resultados de la variable dependiente

Post test de la productividad: habiendo concluido con el tratamiento se procedió a realizar la evaluación de la productividad; de modo que, la productividad alcanzó un 80,87%; la eficiencia 87,03% y la eficacia 91,82%. La Tabla 25 muestra los

resultados basados en la captura de datos del post test, se verifica que hay diferencia en porcentaje , siendo una implementación preventiva extraordinaria.

Tabla 25. Post test de la productividad

POS TEST DE LA PRODUCTIVIDAD							
EMPRESA:		MASHITA SAC			ÁREA	PRODUCCION	
ELABORADO POR:		ANDREA CURIOSO			PROCESO	PRETINADO	
INDICADOR DE:			TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
Fecha	A	B	C	D	E = A / B	F = C / D	G = E x F
	Tiempo útil	Tiempo planificado	Pedidos entregados	Pedidos planificados	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1/02/2023	7	8.00	593	640	85.50	92.63	79.20
2/02/2023	7	8.00	661	640	87.50	103.31	90.40
3/02/2023	8	8.00	616	640	99.75	96.19	95.95
4/02/2023	8	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73
5/02/2023	8	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73
7/02/2023	8	8.00	604	640	99.75	94.41	94.17
8/02/2023	7	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24
9/02/2023	7	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24
10/02/2023	7	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24
11/02/2023	7	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24
12/02/2023	7	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24
14/02/2023	7	8.00	593	640	85.50	92.63	79.20
15/02/2023	8	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73
16/02/2023	8	8.00	604	640	99.75	94.41	94.17
17/02/2023	8	8.00	616	640	99.75	96.19	95.95
18/02/2023	8	8.00	604	640	99.75	94.41	94.17
19/02/2023	8	8.00	599	640	99.75	93.52	93.29
21/02/2023	6	8.00	513	640	71.25	80.16	57.11
22/02/2023	8	8.00	661	640	99.75	103.31	103.05
23/02/2023	8	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73
24/02/2023	6	8.00	547	640	71.25	85.50	60.92
25/02/2023	7	8.00	570	640	85.50	89.06	76.15
26/02/2023	8	8.00	616	640	99.75	96.19	95.95
28/02/2023	8	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73
1/03/2023	6	8.00	456	640	71.25	71.25	50.77
2/03/2023	8	8.00	593	640	99.75	92.63	92.40
3/03/2023	6	8.00	456	640	71.25	71.25	50.77
4/03/2023	8	8.00	684	640	99.75	106.88	106.61
5/03/2023	7	8.00	673	640	85.50	105.09	89.85
7/03/2023	7	8.00	627	640	85.50	97.97	83.76
8/03/2023	6	8.00	473	640	71.25	73.92	52.67
9/03/2023	6	8.00	456	640	71.25	71.25	50.77

10/03/2023	7	8.00	490	640	85.50	76.59	65.48
11/03/2023	6	8.00	470	640	71.25	73.39	52.29
12/03/2023	6	8.00	456	640	71.25	71.25	50.77
14/03/2023	6	8.00	433	640	71.25	67.69	48.23
15/03/2023	7	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24
16/03/2023	7	8.00	593	640	85.50	92.63	79.20
17/03/2023	7	8.00	627	640	85.50	97.97	83.76
18/03/2023	7	8.00	604	640	85.50	94.41	80.72
19/03/2023	9	8.00	684	640	114.00	106.88	121.84
21/03/2023	9	8.00	701	640	114.00	109.55	124.89
22/03/2023	8	8.00	718	640	99.75	112.22	111.94
23/03/2023	6	8.00	502	640	71.25	78.38	55.85
24/03/2023	8	8.00	570	640	99.75	89.06	88.84
25/03/2023	8	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73
26/03/2023	6	8.00	547	640	71.25	85.50	60.92
28/03/2023	7	8.00	570	640	85.50	89.06	76.15
29/03/2023	7	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24
30/03/2023	7	8.00	627	640	85.50	97.97	83.76
31/03/2023	7	8.00	593	640	71.25	92.63	66.00
1/04/2023	6	8.00	490	640	71.25	76.59	54.57
2/04/2023	6	8.00	593	640	71.25	92.63	66.00
4/04/2023	6	8.00	650	640	71.25	101.53	72.34
5/04/2023	6	8.00	547	640	71.25	85.50	60.92
6/04/2023	6	8.00	559	640	71.25	87.28	62.19
Promedio	6.97	8.00	587.66	640.00	86.81	91.82	80.64

Fuente: Elaboración propia

3.6 Métodos de análisis de datos

Cuando los datos se recolectaron en el campo, se registraron en el registro apropiado y se tabularon en Microsoft Excel y luego se transfirieron a SPSS donde se realizaron los siguientes pasos: (a) el análisis descriptivo que describe las pruebas de tendencia central reveló medidas de tendencia central también como aquellos, revelados en tablas de frecuencia y gráficos; b) análisis inferencial, que previamente utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnoff mediante la t de Student, lo que dio una idea de la validez de la hipótesis formulada..

3.7 Aspectos éticos

La investigadora realizó aquel estudio con autonomía propia en el sentido de que las contribuciones se realizaron de forma voluntaria y libre, tanto en términos de desarrollo como de información.

Por otra parte, los resultados lograron beneficiar a la empresa Multiaguja Mashita SAC en la solución adecuada para el problema de baja productividad.

Por último, la investigadora tomó en cuenta la Guía de Productos de Investigación emitido por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad César Vallejo RVI N°062-2023 para la elaboración del Informe de Investigación, en tal sentido se somete a las evaluaciones correspondientes.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

4.1.1. Variable independiente

Figura 45 . Resumen de procesamiento de casos de la disponibilidad

	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Disponibilidad antes	56	100,0%	0	0,0%	56	100,0%
Disponibilidad después	56	100,0%	0	0,0%	56	100,0%

Fuente: SPSS

Figura 46. Disponibilidad SPSS

	Estadísticos	
	Disponibilidad antes	Disponibilidad
Media	75,67	85,40
Mediana	75,00	85,00
Moda	87,50	92,50
Desv. Desviación	10,77	6,46
Mínimo	50,00	70,00
Máximo	87,50	92,50

Fuente: SPSS

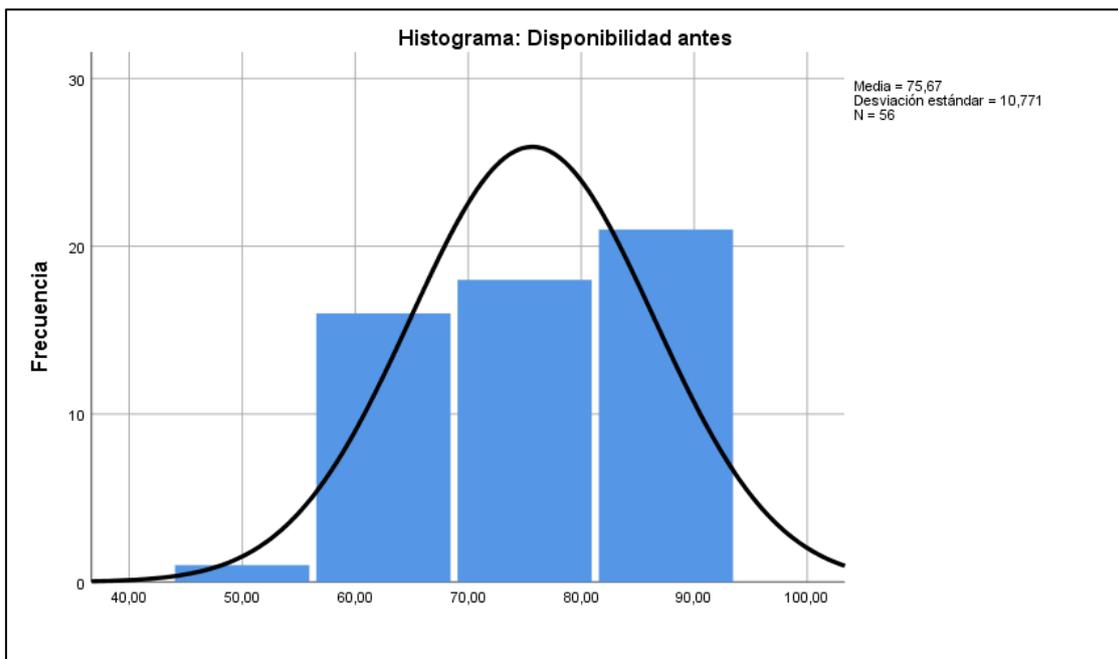


Figura 47 . Histograma de la disponibilidad antes

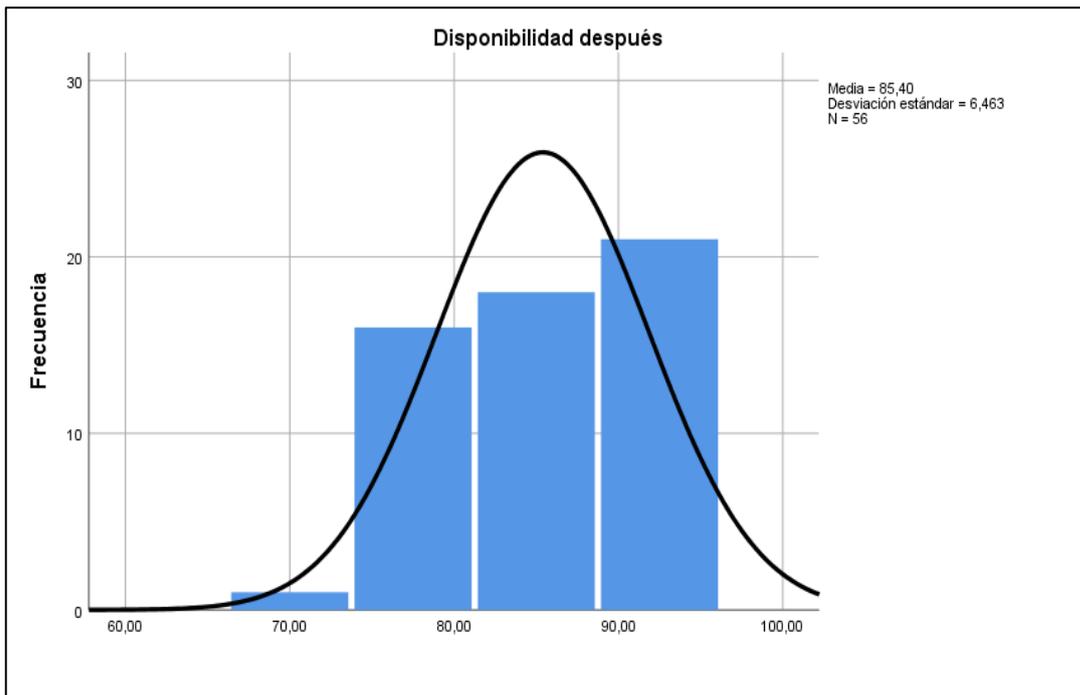


Figura 48 . Histograma de la disponibilidad después

Análisis descriptivo de la confiabilidad

Figura 49. Resumen de procesamientos de casos de la confiabilidad

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Confiabilidad antes	56	100,0%	0	0,0%	56	100,0%
Confiabilidad después	56	100,0%	0	0,0%	56	100,0%

Fuente: SPSS

Figura 50. Confiabilidad SPSS

	Estadísticos	
	Confiabilidad antes	Confiabilidad después
Media	45,04	63,14
Mediana	42,86	58,29
Moda	60,00	74,00
Desv. Desviación	19,14	19,70
Mínimo	7,20	41,33
Máximo	120,00	136,00

Fuente: SPSS

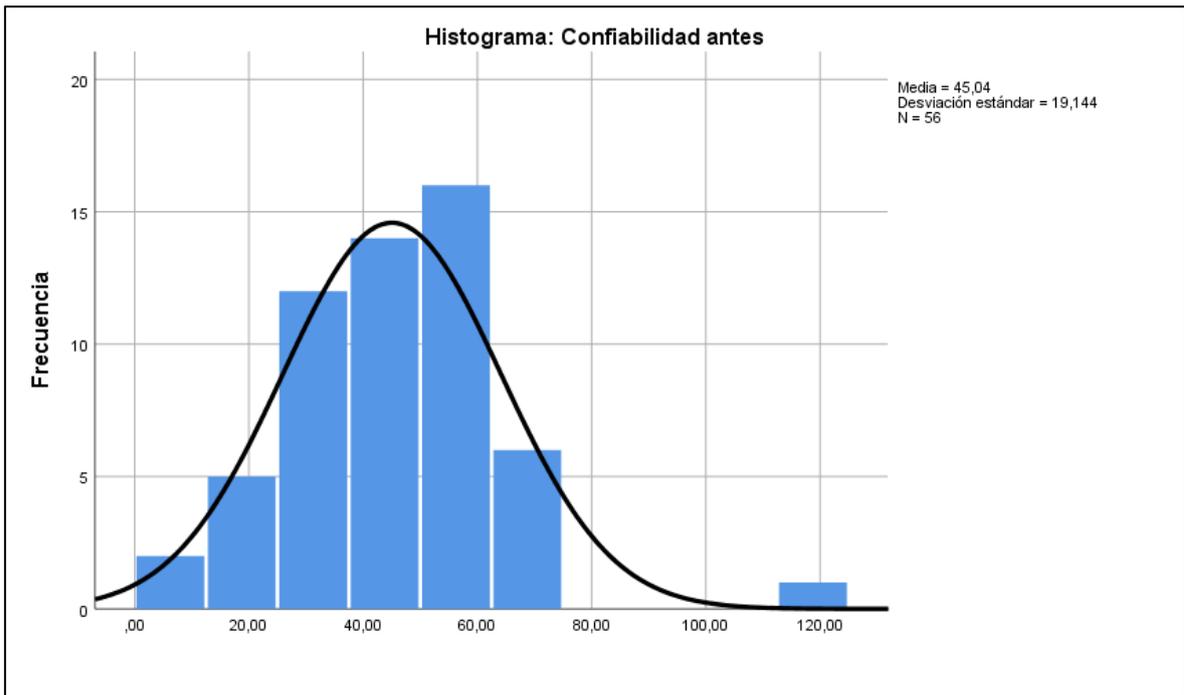


Figura 51. Histograma de la confiabilidad antes

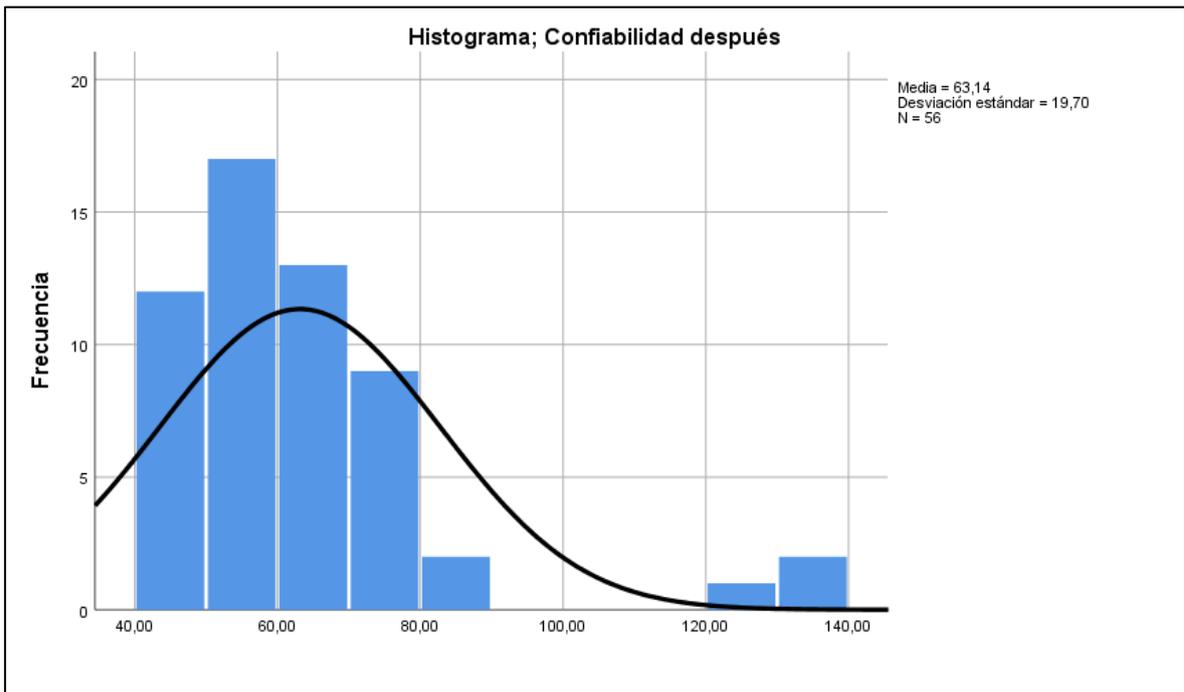


Figura 52. Histograma de la confiabilidad después

4.1.2. Variable dependiente

Análisis descriptivo de la productividad

Objetivo general: Determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023.

Tabla 26. Estadísticos descriptivos de la Productividad: Pre test y Post test

		Estadísticos	
		Productividad antes	Productividad despues
N	Válido	56	56
	Perdidos	56	56
	Media	62,23	80,87
	Mediana	63,29	82,24
	Moda	63,29	82,24
	Desv. Desviación	14,73	19,14
	Mínimo	37,11	48,23
	Máximo	96,09	124,89

Fuente: Elaboración propia

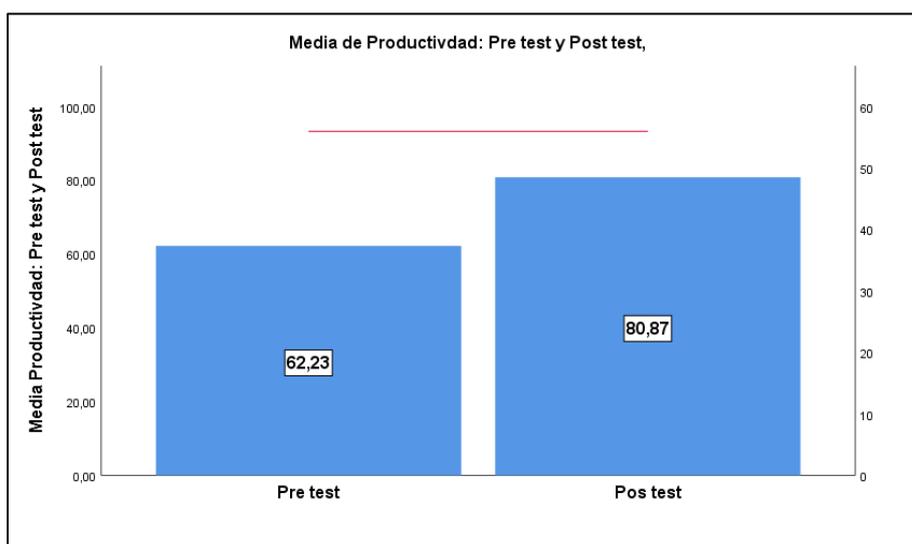


Figura 53. Media de la productividad: Pre test y Pos test

Como se observa, en la Tabla 26 y Figura 53, la media de la productividad antes de la aplicación del mantenimiento preventivo fue de 62,23 y; después, 80,87.

Análisis descriptivo de la eficiencia

Objetivo específico 1: Determinar como un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023.

Tabla 27. Estadísticos descriptivos de la Eficiencia: Pre test y Post test

Estadísticos		
	Eficiencia Pre test	Eficiencia Post test
N Válido	56	56
N Perdidos	56	56
Media	76,34	87,03
Mediana	75,00	85,50
Moda	87,50	99,75
Desv. Desviación	11,10	12,65
Mínimo	62,50	71,25
Máximo	100,00	114,00

Fuente: Elaboración propia

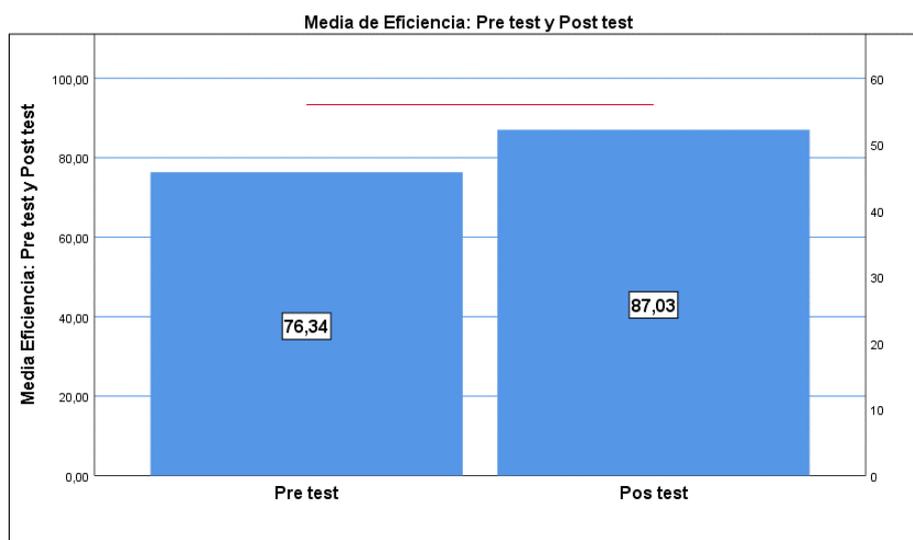


Figura 54. Media de la eficiencia: Pre test y Pos test

Como se observa, en la Tabla 27 y Figura 54, la media de la productividad antes de la aplicación del mantenimiento preventivo fue de 76,34 y después, 87,03.

Análisis descriptivo de la eficacia

Objetivo específico 2: Determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2023.

Tabla 28. Estadísticos descriptivos de la Eficacia: Pre test y Post test

Estadísticos		
	Eficacia Pre test	Eficacia Post test
N Válido	56	56
N Perdidos	56	56
Media	80,55	91,82
Mediana	82,81	94,41
Moda	84,38	96,19
Desv. Desviación	9,28	10,58
Mínimo	59,38	67,69
Máximo	98,44	112,22

Fuente: Elaboración propia

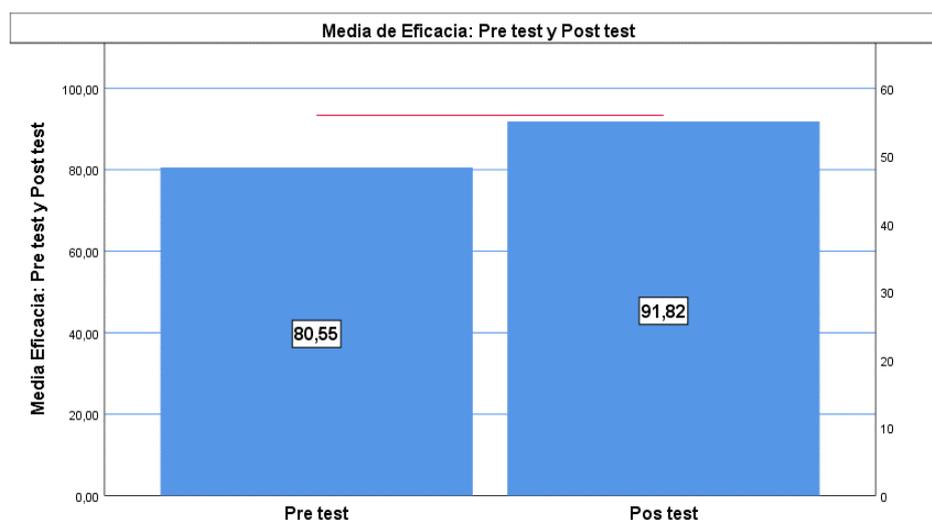


Figura 55. Media de la eficiencia: Pre test y Pos test

Como se observa, en la Tabla 28 y Figura 55, la media de la productividad antes de la aplicación del mantenimiento preventivo fue de 80,55 y después, 91,82.

4.2. Análisis inferencial

4.2.1. Análisis de la hipótesis general

Pruebas de normalidad de la productividad

H₀: Los datos de cumplen con la normalidad

H_a: Los datos no cumplen con la normalidad.

Regla de decisión:

Si el p-valor $\geq 0,05$ se concluye H₀

Si el p-valor $< 0,05$ se rechaza H₀

Tabla 29. Pruebas de normalidad de la productividad

	Pruebas de normalidad		
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre test	0,208	56	0,000
Productividad Pos test	0,208	56	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Como se puede observar en la Tabla 29, los resultados de la prueba de normalidad están por debajo del nivel de significancia ($p \leq 0.05$; $\alpha = 0.050$) en la variable productividad pretest (0.000) y pos test (0.000); por lo tanto, se acepta H₀. Esto significa que los datos de la variable provienen de una distribución no normal; en este sentido se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

H₀: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo no aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023.

H₀: $\mu_a \leq \mu_d$

H_a: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023.

H_a: $\mu_a > \mu_d$

Tabla 30. Estadísticos descriptivos de la productividad

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Productividad_antes	56	37,11	96,09	62,23	14,73
Productividad_despues	56	48,23	124,89	80,87	19,14

Fuente: SPSS

En la Tabla 30 se evidencia que la media de la productividad pre test (62,23) es menor a la productividad post test (80.87), en ese sentido, no cumple con $H_0: \mu_a \leq \mu_d$; por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y, se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la implementación de un mantenimiento preventivo incrementa la productividad en la empresa Multiaguja Mashita SAC. Ahora bien, con el propósito de validar el análisis precedente, se realizó la prueba de Wilcoxon para determinar el p-valor.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \geq 0.05$, la hipótesis nula se acepta.

Si $p \text{ valor} < 0.05$, la hipótesis nula se rechaza.

Tabla 31. Prueba de Wilcoxon de la productividad

Estadísticos de prueba ^a	
Productividad_despues - Productividad_antes	
Z	-6,513 ^b
Sig.	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS

En la Tabla 31, se observa en la prueba de Wilcoxon que el $p\text{-valor}=0,00$; $p < 0.05$ para la productividad antes y después de la aplicación; de modo que, de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del mantenimiento preventivo aumenta la productividad en la empresa Multiaguja Mashita SAC.

4.2.2. Análisis de la hipótesis específico 1

Pruebas de normalidad de la eficiencia

H_0 : Los datos de cumplen con la normalidad

H_a : Los datos no cumplen con la normalidad.

Regla de decisión:

Si el p-valor $\geq 0,05$ se concluye H_0

Si el p-valor $< 0,05$ se rechaza H_0

Tabla 32 . Pruebas de normalidad de la eficiencia

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre test	0,218	56	0,000
Eficiencia Post test	0,218	56	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

La Tabla 32 muestra los resultados de la prueba de normalidad por debajo del nivel de significación ($p \leq 0.05$; $\alpha = 0.050$) para la dimensión de eficacia pre-test (0.000) y post-test (0.000); por lo tanto, se acepta H_0 , es decir datos para una variable de una distribución no normal; en este sentido se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

H_0 : La aplicación del mantenimiento preventivo no aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023.

H_0 : $\mu_a \leq \mu_d$

H_a : La aplicación del mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023.

H_a : $\mu_a > \mu_d$

Tabla 3326. Estadísticos descriptivos de la eficiencia

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Eficiencia Pre test	56	62,50	100,00	76,34	11,10
Eficiencia Post test	56	71,25	114,00	87,03	12,65

Fuente: SPSS

En la Tabla 33, se evidencia que la media de la eficiencia pre test (76,34) es menor a la productividad post test (87,03), en ese sentido, no cumple con H_0 : $\mu_a \leq \mu_d$; por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y, se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la aplicación del mantenimiento preventivo incrementa la eficiencia en la empresa Multiaguja Mashita SAC. Ahora bien, con el propósito de

validar el análisis precedente, se realizó la prueba de Wilcoxon para determinar el p-valor.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \geq 0.05$, la hipótesis nula se acepta.

Si $p \text{ valor} < 0.05$, la hipótesis nula se rechaza.

Tabla 34. Prueba de Wilcoxon de la eficiencia

Estadísticos de prueba ^a	
Eficiencia Post test - Eficiencia Pre test	
Z	-6,590 ^b
Sig.	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS

En la Tabla 34, se observa en la prueba de Wilcoxon que el $p\text{-valor}=0,00$; $p < 0.05$ para la eficiencia antes y después de la aplicación; de modo que, de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en la empresa Multiaguja Mashita SAC.

4.2.3. Análisis de la hipótesis específico 2

Pruebas de normalidad de la eficacia

H₀: Los datos de cumplen con la normalidad

H_a: Los datos no cumplen con la normalidad.

Regla de decisión:

Si el $p\text{-valor} \geq 0,05$ se concluye H₀

Si el $p\text{-valor} < 0,05$ se rechaza H₀

Tabla 35. Pruebas de normalidad de la eficacia.

	Pruebas de normalidad		
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre test	0,209	56	0,000
Eficacia Post test	0,209	56	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

En la Tabla 35 se puede observar que los resultados de las pruebas de normalidad, en la dimensión eficacia para el pre test (0,000) y post test (0,000) es menor que el nivel de significación ($p \leq 0,05$; $\alpha = 0,050$); por lo tanto, se acepta la H_0 ; es decir, que los datos de la variable provienen de una distribución no normal; en tal sentido se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

H_0 : La implementación de un plan de mantenimiento preventivo no aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2022.

$H_0: \mu_a \leq \mu_d$

H_a : La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2022.

$H_a: \mu_a > \mu_d$

Tabla 36. Estadísticos descriptivos de la eficacia

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Eficacia Pre test	56	59,38	98,44	80,55	9,28
Eficacia Post test	56	67,69	112,22	91,82	10,58

Fuente: SPSS

En la Tabla 36, se evidencia que la media de la eficacia pre test (80,55) es menor a la eficacia post test (91,82), en ese sentido, no cumple con $H_0: \mu_a \leq \mu_d$; por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y, se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo incrementa la eficacia en la empresa Multiaguja Mashita SAC. Ahora bien, con el propósito de validar el análisis precedente, se realizó la prueba de Wilcoxon para determinar el p-valor.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \geq 0.05$, la hipótesis nula se acepta.

Si $p \text{ valor} < 0.05$, la hipótesis nula se rechaza.

Tabla 37. Prueba de Wilcoxon de la eficacia

Estadísticos de prueba ^a	
Eficacia Post test - Eficacia Pre test	
Z	-6,519 ^b
Sig.	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS

En la Tabla 37, se observa en la prueba de Wilcoxon que el $p\text{-valor}=0,00$; $p<0.05$ para la eficacia antes y después de la aplicación; de modo que, de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en la empresa Multiaguja Mashita SAC.

Análisis Económico Financiero

Gasto de implementación

Análisis financiero: En esta etapa, se realizó la evaluación económica para posteriormente calcular el B/C, VAN Y TIR. De esa manera se muestra a continuación los recursos que fueron necesarios para la implementación a continuación:

Costos para la implementación

En la siguiente tabla se indican los costos para el modelo de trabajo para lo cual se contrata a un técnico de mantenimiento y se agrega el costo del stock de repuestos en el cual tiene el costo de S/. 2 735.00

Tabla 38. Implementación

Implementación de mantenimiento preventivo		
Concepto	Cantidades (unid.)	Monto (S/.)
Supervisor	1	S/ 1,500.00
Elaboración de programaciones	1	S/ 200.00
costo de stock de repuestos		S/ 1,035.00
Total		S/ 2,735.00

En la siguiente tabla se observan los costos para realizar la capacitación en la cual se toman en cuenta el costo del capacitador S/.1 600.00

Tabla 39. Capacitación para la implementación

Capacitaciones		
Concepto	Cantidades (unid.)	Monto (S/.)
Capacitador	1	S/ 1,500.00
asistente	1	S/ 100.00
Total		S/ 1,600.00

En la siguiente tabla se muestran los costos de servicios fijos y servicios de transporte para la implementación teniendo un costo de S/. 1 150.00

Tabla 40. Servicios y transporte para la implementación

Servicios		
Concepto	Tiempo (meses)	Monto (S/.)
Servicio de Luz	5 mes	S/ 600.00
Servicio de internet	5 mes	S/ 250.00
Servicio de Transporte	5 mes	S/ 300.00
Total		S/ 1,150.00

Así mismo en la siguiente tabla 40 se observan los costos de los materiales y herramientas que serán necesarias para realizar la actividad para la implementación teniendo un conste S/. 283.00

Tabla 41. Materiales de trabajo

Materiales de trabajo		
Concepto	Cantidades (unid.)	Monto (S/.)
Block	2	S/ 6.00
Lápices	6	S/ 8.00
Lapiceros	6	S/ 10.00
USB	1	S/ 20.00
Plumones	12	S/ 12.00
cuaderno	2	S/ 12.00
Hojas bond	100	S/ 15.00
impresora	1	S/ 200.00
Total		S/ 283.00

En la tabla 41 se observa el costo total para la inversión de la implementación obteniendo un costo de S/. 5,768.00

Tabla 42. Acciones de mejora

Acciones de mejora	Inversión (S/.)
Implementación	S/ 2,735.00
Capacitaciones	S/ 1,600.00
Servicios y transportes	S/ 1,150.00
Materiales y Equipos	S/ 283.00
Total	S/ 5,768.00

En el siguiente cuadro se verifica el ingreso de 12000 pretinas realizados el elasticado que se realiza después de la mejora, obteniéndose 3600 soles.

Tablas nuevos ingresos

Tabla 43. Ingresos

Concepto	Cantidad pretinado	Valor Uní. (S/.)	Total Men.
Servicios	12000	S/ 0.30	S/ 3,600.00

En la tabla se detalla la auditoría que se va a realizar después de la implementación para mantener la implementación

Tabla Auditorias para mantener la implementación

Tabla 44. Auditorias

Auditorias		
Concepto	Cantidad (Unid.)	Monto (S/.)
Audidores	1	S/ 300.00
Experto técnico	1	S/ 110.00
Total		S/ 410.00

De igual forma en la siguiente tabla se detalla la capacitación que se realizara posterior a la implementación

Tabla 45. Tabla Capacitaciones para mantener la implementación

Capacitaciones		
Concepto	Cantidad (Unid.)	Monto (S/.)
Capacitador	1	S/ 1,300.00
Tiempo del personal	1	S/ 50.00
horas extras	1	S/ 10.00
Ambiente	1	S/ 80.00
Total		S/ 1,440.00

En la siguiente tabla se muestran los costos que se usaran para después de la implementación.

Tabla 46. Tabla Costo total para mantener la implementación

Mantenimiento Mensual	Costo (S/.)
Auditorias	S/ 410.00
Capacitaciones	S/ 1,440.00
Total de costo de la mejora	S/ 1,850.00

FLUJO ECONÓMICO

En la tabla 47 se verifica el flujo de la inversión, los nuevos servicios a realizar y los costos para realizar la implementación, obteniéndose un flujo neto de S/. 5 768.00

Tabla 47. Flujo de caja

Concepto	Nov-00	Dic-01	Nov-02	Feb-03	Mar-04	Abr-04
Ingresos						
Nuevos Servicios		S/ 3,600.00				
Total de Ingreso (+)		S/ 3,600.00				
Egresos						
Inversión	S/ 5,768.00					
Costo para mantener la Implementación		S/ 1,850.00				
Total de Egresos (-)	S/ 5,768.00	S/ 1,850.00				
Flujo Neto de Efectivo	-S/ 5,768.00	S/ 1,750.00				
Flujo Efectivo Acumulado	-S/ 5,768.00	S/ 1,750.00				

Elaboración propia

La Tabla 47 muestra el VAN; asimismo, el VAN resulta 387.15 que quiere decir que el proyecto genera beneficios, el TIR indica un 16% mayor que el 13% del costo de oportunidad; en tal sentido, la propuesta de implementación del mantenimiento preventivo es rentable; el costo beneficio indica que por cada sol que se invierta genera 31 centavos por lo tanto; es aconsejable y viable su aplicación.

Tabla 48. Resultados VAN, TIR, BC

VAN	S/ 387.15
COK(Costo de Oportunidad)	13%
TIR	16%
Beneficio Costo	1.31

Fuente: Elaboración propi

V. DISCUSIÓN

A partir de los resultados se realizó las contrastaciones con otros estudios similares; en tal sentido, se expone lo siguiente:

Sobre el objetivo general observamos que; de acuerdo a las derivaciones descriptivas la media aritmética de los datos de la productividad en el pretest fue de 62,23%; y, pasado el tratamiento, llegó a 80,87%; en tal sentido, se puede afirmar que hubo un aumento de la variable en 29,95%; además, las resultas inferenciales señalaron que, de acuerdo al coeficiente de Wilcoxon, el $p\text{-valor}=0,00$; es decir que el $p\text{-valor} < 0,05$; de ahí que, se contradijo la hipótesis nula para dar paso a la alterna; en la que se manifiesta un aumento significativo de la productividad. Esta mejora se dieron por la planificación que se inicio con el diagnósticos y que evidenciaron causas principales las cuales fueron mejoradas a través de la propuesta de mejora como actividades de programa por frecuencia de mantenimiento hizo que mejorara los aspectos de tiempo y de los indicadores ,se dio con ayuda de los registros que permitieron la captura de anomalías e inadecuados actividades de mantenimiento realizados en Multiaguja Mashita S.A.C .La contrastación de los resultados de la investigación es similar al de Rayme y Díaz (2021) quién demostró que con la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumentó la productividad de 46% a 58,66%; es decir, de 27,52%; este estudioso consideró que la mejora se debió a que las herramientas preventivas implementadas fueron necesarias para la formalización del mantenimiento y seguimiento a las maquinarias de la entidad estudiada; de manera que, los registros fueron un aporte esencial para la proyección de las tareas relacionadas, también se puede indicar que en aquel articulo no aplicaron el

mantenimiento autónomo, en la investigación presente si se da ese procedimiento ya que ayuda o aporta obtener a futuro una mejor y mayor información a cada trabajador y de esa forma minimizar las capacitaciones y uno mismo solucionar el problema. Esta situación se observó también en la investigación de Acuña y Cavero (2020) quien con el cumplimiento de la planificación de mantenimiento alcanzó un acrecentamiento de la productividad de 73,10% al 95,07%; es decir en un 21,97%; en efecto, consideró que las acciones de capacitación básica sobre las instrucciones de mantenimiento preventivo, manipulación e inspección de equipos y maquinarias; fueron esencial para la asimilación del beneficio de la metodología mencionada, en la investigación actual también se hizo una stock de repuestos en la cual ayuda mucho por un tema de tiempo al momentos de tener inconvenientes en los desgaste de piezas sin embargo ello no fue implementado en algunos investigadores pero se agregó en la presente investigación y sirvió de mucho para poder tener información de los desgates bien sea piezas desgaste a tiempo corto o piezas estructuradas que demora en mandar a fabricar. Igualmente, en la investigación de Portilla (2020) se logró observar el cumplimiento de su propósito al incrementar las ratios de la productividad, pasando de un 67,47% al 87,11%; es decir un incremento del 29%; este investigador discurre que el principal motivo de la mejora se dio porque la empresa respondía a actividades de mantenimiento reactivos de acuerdo a sus posibilidades, de modo que, con el consenso y la aceptación de todos los colaboradores se facilitó la aplicación y la toma de decisiones técnicas. Por último, cabe precisar, que el soporte teórico de los resultados se menciona en Mishra et al. (2019) al señalar que la aplicación del mantenimiento preventivo conlleva una serie de acciones planificadas que van a beneficiar el aumento de la productividad y, la de Vizcaíno *et al.* (2019) quienes mencionaron que, para el ámbito industrial, el mejor rendimiento de la maquinaria es fundamental para evitar pérdidas económicas.

Sobre el objetivo específico 1, observamos que; de acuerdo a las derivaciones descriptivas la media aritmética de los datos de la eficiencia en el pretest fue de 76,34%; y, pasado el tratamiento, llegó a 87,03%; en tal sentido, se puede afirmar que hubo un aumento de la variable en 14,00%; además, las resultas inferenciales señalaron que, de acuerdo al coeficiente de Wilcoxon, el p-valor=0,00; es decir que el p-valor <0,05; de ahí que, se contradujo la hipótesis nula para dar

paso a la alterna; en la que se manifiesta un aumento significativo de la eficiencia. Esta mejora de los indicadores se dio; porque, se hizo un seguimiento y control con el registro de fallas de las maquinarias pudiendo reaccionar con medidas correctivas que mejoraron el proceso en Multiaguja Mashita S.A.C. La contrastación de los resultados de la investigación es similar al de Rayme y Díaz (2021) quien demostró que con la aplicación del mantenimiento preventivo aumentó la eficiencia de 77,08% a 94,75%; es decir, de 22,92%; este estudioso consideró que la mejora se debió a que desarrolló un programa que se apoyó en la elaboración de fichas de inspección, inventario de los equipos, reprogramación de mantenimiento y codificación de equipos. Esta situación se observó también en la investigación de Acuña y Cavero (2020) quien con el cumplimiento de la planificación de mantenimiento alcanzó un acrecentamiento de la eficiencia de un 67% a un 79%; es decir de un 12%; en efecto, consideró que, las actividades de estandarización de los procesos y la capacitación fueron esencial para mejorar el uso de las maquinarias y las fichas de registro adecuados para cada mantenimiento respectivo de la organización. Igualmente, en la investigación de Portilla (2020) se logró observar el cumplimiento de su propósito al incrementar las ratios de la eficiencia, pasando de un 83,24% al 96,94%; es decir un incremento del 13,70%; este investigador discurre que el principal motivo de la mejora se dio porque en la empresa se logró eliminar los tiempos muertos mejorando la velocidad en el proceso productivo. Por último, cabe precisar, que el soporte teórico de los resultados se menciona en Vizcaíno *et al.* (2019) quienes mencionaron que se da por el mayor resultado y el menor uso de recursos y esfuerzos.

Sobre el objetivo específico 2, observamos que; de acuerdo a las derivaciones descriptivas la media aritmética de los datos de la eficacia en el pretest fue de 80,55%; y, pasado el tratamiento, llegó a 91,82%; en tal sentido, se puede afirmar que hubo un aumento de la variable en 13,99%; además, las resultas inferenciales señalaron que, de acuerdo al coeficiente de Wilcoxon, el p-valor=0,00; es decir que el p-valor <0,05; de ahí que, se contradijo la hipótesis nula para dar paso a la alterna; en la que se manifiesta un aumento significativo de la eficacia. Esta mejora de los indicadores se dio; porque, se hizo un seguimiento a los trabajadores después de las capacitaciones , y así fue, si se comprometieron como trabajadores para mejorar su producción y así pudiendo reaccionar con medidas

correctivas que mejoraron el proceso en Multiaguja Mashita S.A.C, por otro lado se hace seguimiento un registro muy importante que es el reporte de capacitaciones ahí se visualiza la importancia de cada trabajador muy independientemente , ahí se ve la seriedad del tema es un proceso muy importante que no todos los investigadores lo plantea en su investigación . La contrastación de los resultados de la investigación es similar al de Rayme y Díaz (2021) quién demostró que con la aplicación del mantenimiento preventivo aumentó la eficacia de 77,66% a 91,16%; es decir, de 17,38%; este estudioso consideró que la mejora se debió a que elaboraron las fichas y registros como los formatos de requerimiento de materiales para el mantenimiento, las fichas de inspección diaria e inspecciones semanales. Esta situación se observó también en la investigación de Acuña y Cavero (2020) quien con el cumplimiento de la planificación de mantenimiento alcanzó un acrecentamiento de la eficacia de un 87,82% a un 98,07%; es decir de un 31,28%; en efecto, consideró que, con la aplicación se logró un mejor ordenamiento de las actividades y el buen funcionamiento de los equipos adecuados para cada mantenimiento respectivo de la organización. Igualmente, en la investigación de Portilla (2020) se logró observar el cumplimiento de su propósito al incrementar las ratios de la eficacia, pasando de un 82,86% al 93,39%; es decir un incremento del 97,74%; este investigador discurrió que el principal motivo de la mejora se dio porque en la empresa se logró reducir el número de refacciones y piezas desperdiciadas. Por último, cabe precisar, que el soporte teórico de los resultados se menciona en Vizcaíno-Cusco, Villacrés *et al.* (2019) quienes mencionaron que es entendida como el logro de los resultados a cualquier costo o uso de recursos.

VI. CONCLUSIONES

En el estudio “La implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2022” se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Que el objetivo general, se logró con los resultados descriptivos de la productividad al señalar que la media del pre test fue de 62,23%; y, pasado el tratamiento, llegó a 80,87%; con un aumento de 29,95%; y, además, se comprobó de las resultas inferenciales, donde por el *p-valor* <0,05 (*p-valor*=0.000), se rechazó la hipótesis nula, infiriendo que: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2022.
2. Que el objetivo específico 1, se logró con los resultados descriptivos de la eficiencia al señalar que la media del pre test fue de 76,34; y, pasado el tratamiento, llegó a 87,03%; con un aumento de 14,00%; y, además, se comprobó de las resultas inferenciales, donde por el *p-valor* <0,05 (*p-valor*=0.000), se rechazó la hipótesis nula, infiriendo que: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2022.
3. Que el objetivo específico 2, se logró con los resultados descriptivos de la eficacia al señalar que la media del pre test fue de 80,55%; y, pasado el tratamiento, llegó a 91,82%; con un aumento de 13,99%; y, además,

se comprobó de las resultas inferenciales, donde por el $p\text{-valor} < 0,05$ ($p\text{-valor}=0.000$), se rechazó la hipótesis nula, infiriendo que: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2022.

VII. RECOMENDACIONES

1. Multiaguja Mashita SAC debe adherirse al programa de mantenimiento preventivo recomendado por la industria de la ingeniería ya que aumenta la productividad de la máquina, lo que a su vez brinda disponibilidad y confiabilidad. También no olvidar el control de aquellos registros ya que, si no se lleva un control de aquellos, volverá anomalías de antes.
2. Se recomienda revisar periódicamente el plan de mantenimiento preventivo de los equipos, actualizar y mejorar el procedimiento y la frecuencia del mantenimiento. Además, garantizará su eficiencia y confiabilidad y a la vez reemplazando partes de equipos y herramientas dañadas, tomar en cuenta registro de mantenimiento autónomo es muy importante ya que, a futuro si los trabajadores aprenden las fallas diarias y ellos mismo lo pueden mejorar o en todo caso solucionar y así minimizamos costos de mantenimiento.
3. Promover la formación continua del personal técnico y a los trabajadores. Es muy importante capacitar al personal que ayudará a mejorar la eficiencia, eficacia en la inspección y el mantenimiento de la empresa. Por último, tomar una capacitación de importancia de la planificación y el control de producción es muy sugerida ya que como pequeñas empresas su visión es mejorar día a día .

REFERENCIAS

- ACUÑA, B. (2019). *Propuesta de mejora para la gestión de mantenimiento mediante la aplicación de herramientas del mantenimiento productivo total (TPM) en el área de tejeduría en una empresa textil*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/651599>
- ACUÑA, W. R., & CAVERO, J. E. (2020). *Mantenimiento preventivo para la mejora de la productividad en la empresa Industrias Infinity E.I.R.L., La Victoria 2020*. Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63342>
- AGHEZZAF, E.-H., KHATAB, A., & LE TAM, P. (2016). Optimizing production and imperfect preventive maintenance planning's integration in failure-prone manufacturing systems. *Reliability Engineering and System Safety*, 145, 190-198.
- ALARCÓN, B. A., & ROMERO, D. M. (2020). *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para una empresa productora y comercializadora de harina y aceite de pescado ubicada en la ciudad de Santa Elena*. Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20080>
- BRAVO, V., & MUÑOZ, M. (2021). *Diseño de mejora en el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo para aumentar la disponibilidad de las máquinas Terrot, Orizzio y Mayer de la empresa textil Caysalu S. A.* Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/27593>
- CEDEÑO, M. (2019). Organización del mantenimiento preventivo en las gerencias de bienes y servicios de CORPOELEC región- occidental. *Revista Boliviana de Ingeniería*, 1(1), 28-40. doi:<https://doi.org/10.33996/rebi.v1i1.100>

- CHOPRA, A., BHARDWAJ, A., & ANISH, S. (2020). Prevalent general and preventive maintenance practices in Indian process industry. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 29(4), 542-557. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/340483614_Prevalent_general_and_preventive_maintenance_practices_in_Indian_process_industry
- DÍAZ, A., DEL CASTILLO, A., CABRERA, J., BENÍTEZ, R., VILLAR, L., & RODRÍGUEZ, A. (2021). Formulación de un nuevo concepto de confiabilidad operacional. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(1), 87-93. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052021000100087>
- DÍAZ-REZA, J. R., GARCÍA-ALCARAZ, J. L., ACELAR-SOSA, L., MENDOZA-FONG, J. R., DIEZ-MURO, J. C., & BLANCO-FERNÁNDEZ, J. (2018). The Role of Managerial Commitment and TPM Implementation Strategies in Productivity Benefits. *Appl. Sci*, 8(7), 1153. doi:<https://doi.org/10.3390/app8071153>
- DURATE, J. C., CUNHA, P. F., & CRAVEIRO, J. T. (2013). Maintenance database. *Forty Six CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 1, págs. 551-556.
- FARAHANI, A., TOHIDI, H., & SHOJA, A. (2019). An integrated optimization of quality control chart parameters and preventive maintenance using Markov chain. *Advances in Production Engineering & Management*, 14(1).
- Fondo Monetario Internacional. (2022). *Perspectivas de la economía mundial*. Washington D.C.: Fondo Monetario Internacional. Obtenido de [file:///D:/0.0.%20Pap%C3%A11/1.%20Servicios%20de%20ASESOR%C3%8DA/2023/0.4.%20Tesis%20pregrado/Tesis%20UPN.%2020230401.%20Orlando%20Barbosa%20\(1\)/Biblioteca/texts.PDF](file:///D:/0.0.%20Pap%C3%A11/1.%20Servicios%20de%20ASESOR%C3%8DA/2023/0.4.%20Tesis%20pregrado/Tesis%20UPN.%2020230401.%20Orlando%20Barbosa%20(1)/Biblioteca/texts.PDF)
- FONTALVO, T., DE LA HOZ, E., & MORELOS, J. (2017). Productivity and its factors: impact on organizational improvement. *Dimensión Empresarial*, 15(2), 47-60. doi:<http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>

Gestión. (27 de octubre de 2021). Productividad en América Latina se sitúa en el 2021 por debajo de la media global. *Gestión*. Recuperado el 9 de mayo de 2022, de <https://gestion.pe/mundo/eeuu/ucranianos-fueron-deportados-a-rusia-contra-su-voluntad-afirma-eeuu-estados-unidos-noticia/>

GHODRATI, N., & WING, T. (2018). Nintended consequences of management strategies for improving labor productivity in construction industry. *Journal of Safety Research*, 67, 107-116. doi:doi:<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2018.09.001>

GONZÁLES, E. F., & MEZA, A. J. (2018). *Implementación del mantenimiento preventivo en el área de tejeduría para incrementar la productividad de una empresa textil en Ate*. Universidad Ricardo Palma, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4347>

GONZALES, J. E. (2020). *Gestión de mantenimiento para incrementar la productividad en el área mecánica de la empresa GUVI SERVIS E.I.R.L., 2020*. Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7588>

GONZÁLEZ, M. F., LLAMUCA, D. J., & ESPARZA, F. (2018). Plan de mantenimiento preventivo para el sistema de tratamiento de aguas residuales Star-Paraíso (Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador). *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/02/mantenimiento-aguas-residuales.html>

HERNÁNDEZ, G. (9 de marzo de 2022). Productividad laboral cerró el 2021 en su nivel más bajo en 12 años. *El Economista*. Recuperado el 9 de mayo de 2022, de <https://www.economista.com.mx/capitalhumano/Productividad-laboral-cerro-el-2021-en-su-nivel-mas-bajo-en-12-anos-20220308-0147.html>

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R., & MENDOZA, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Education.

- HERRERA, J. J., & PALACIOS, M. A. (2021). *Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de máquinas de tejido, en la empresa Textil S.A, Lima 2021*. Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85711>
- HERRERA-SÁNCHEZ, G., MORÁN-BRAVO, L., GALLARDO-NAVAROO, J., & SILVA-JUÁREZ, A. (2020). Gestión del mantenimiento y la industria 4.0. *Revista de Ingeniería Innovativa*, 4(15), 18-28. Obtenido de https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Innovativa/vol4num15/Revista_de_Ingenieria_Innovativa_V4_N15_2.pdf
- KAZAZ, A., ULUBEYLI, S., ACIKARA, U., & ER, B. (2016). Factors Affecting labor productivity: Perspectives of craft workers. *Procedia Engineering*, 164, 28-34. doi:<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.588>
- KOLTE, T., & DABADE, U. (2017). Machine Operational Availability Improvement by Implementing Effective Preventive Maintenance Strategies - A Review and Case Study. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 10(1), 700-708. Obtenido de <http://www.irphouse.com>
- KOOCKAKI, J., BOKHORST, J., WORTMANN, H., & KLINGGENBERG, W. (2011). Evaluating condition based maintenance effectiveness for two processes in series. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 17(4), 398-414. doi:<https://doi.org/10.1108/13552511111180195>
- MAGO-RAM, O. M., & ROCHA-PACHÓN, S. (2021). Diseño e implementación del plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la empresa Granitos y Mármoles Acabados SAS. *Ciencia y Poder Aéreo*, 16(2), 98-111. doi:<https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.703>
- MARTINS, L., SILVA, F. J., PIMENTEL, C., CASAIS, R. B., & CAMPILHO, R. D. (2020). Improving Preventive Maintenance Management in an Energy Solutions Company. *Procedia Manufacturing*, 51, 1551-1558. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.216>

MISHRA, S. (2016). *Productividad total*. Perú: Macro.

Mordor Intelligence. (2020). *Industria textil: crecimiento, tendencias, impacto de Covid-19 y pronósticos (2023 - 2028)*. Recuperado el 5 de Abril de 2023, de <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-textile-industry---growth-trends-and-forecast-2019---2024>

MOREANO-CASTILLO, F. R., & PÉREZ-VEGA, E. (2020). Plan de mantenimiento preventivo para la mejora del índice de falla de un sistema de transporte neumático. *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 307-323. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1469>

Organización Internacional del Trabajo. (26 de Febrero de 2023). *La falta de productividad en América Latina es un problema muy serio*. Recuperado el 2 de Mayo de 2023, de <https://voices.ilo.org/es-es/podcast/la-falta-de-productividad-en-america-latina-es-un-problema>

PACHECO, D. A., PERGHER, I., JUNG, C. F., & SCWENBERGTEN, C. (2014). Strategies for increasing productivity in production systems. *Independent Journal of Management & Production*, 5(2), 344-359. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263845397_Strategies_for_increasing_productivity_in_production_systems

PHOGAT, S., & GUOTA, A. K. (2018). Theoretical analysis of JIT elements for implementation in the maintenance sector of Indian industries. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 25(2), 212-224. doi:<http://dx.doi.org/10.1504/IJPQM.2018.094765>

PINEDA-ZAPATA, U., ESTRADA-HERNÁNDEZ, M., & RODRÍGUEZ-MARRUGO, I. (2013). Ingeniería de la calidad aplicada a la planificación de un servicio. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(38), 206-224. Obtenido de <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/415>

- PORTILLA, F. O., & ZAMBRANO, A. J. (2020). *Implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad del proceso de teñido textil de la empresa Coman SAC, Lima 2020*. Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69535>
- QUAGLIETTI, L., & WHEELER, C. (11 de enero de 2022). *Las perspectivas económicas mundiales en cinco gráficos*. Recuperado el 16 de febrero de 2022, de BANCOMUNDIAL.ORG: <https://blogs.worldbank.org/es/voces/las-perspectivas-economicas-mundiales-2022-en-cinco-graficos#:~:text=Despu%C3%A9s%20de%20repuntar%20a%20una,en%20las%20cadenas%20de%20suministro>.
- RAYME, M. S., & DÍAZ, J. R. (2021). Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición. *Revista Científica y Tecnológica Qantu Yachay*, 1(1), 59-66. Obtenido de <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.8>
- REZAEI-MALEK, M., SIADAT, A., DANTAN, J., & TAVAKKOLI-MOGHADDAM, .. R. (2018). A trade-off between productivity and cost for the integrated part quality inspection and preventive maintenance planning under uncertainty. *International Journal of Production Research, Taylor & Francis*, 57(19), 5951-5973.
- RODRÍGUEZ, E. E. (2019). *Implementación del plan de mantenimiento preventivo y análisis de productividad para la empresa RODMOSA*. Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/14054>
- RUBIANO, C. (2021). *Propuesta de un Modelo de mejora en los planes de Mantenimiento de los Activos Fijos Productivos de la Planta de Aseo de la empresa Casa Luker S.A*. Tesis pregrado, Universidad ECCI. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/873>

- SALGADO, Y., MARTÍNEZ, A., & SANTOS, A. (2018). Programación óptima del mantenimiento preventivo de generadores de sistemas de potencia con presencia eólica. *Ingeniería Energética*, 39(3), 157-167. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59012018000300003
- SOLÓRZANO-CALERO, E. M. (2022). Estrategia de gestión del mantenimiento de Volquetes. *Revista Científica "INGENIAR": Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 5(9), 25-33. doi:<https://doi.org/10.46296/ig.v5i9.0051>
- VELÁSQUEZ, S. M., GARCÍA, M. C., LANDERO, B., HAYAKAWA, A. J., & OLVERA, A. (2020). Mejoramiento de la productividad en la fabricación de grandes piezas de fundición. *Revista de la Alta Tecnología y Sociedad*, 12(1), 22-30. Obtenido de <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/5ffe0040c8d1613c16350436/1610481728906/04+VelazquezReyes+CML336+ATS+V12N1+22-29.pdf>
- VILLENA, B., CABRÉ, M., & FERNÁNDEZ-SILVA, S. (2019). Noun formation in Mapudungun: Productivity, genuineness and language planning. *Revista Signos*, 52(100), 615-638. doi:DOI:10.4067/S0718-09342019000200615
- VISCAÍNO-CUSCO, M., VILLACRÉS-PARRA, S., GALLEGOS-LONDOÑO, C., & NEGRETE-COSTALES, H. (2019). Assessment of the Maintenance Management in Hospitals of the Ecuadorian Institute of Social security of Zona 3 of Ecuador. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*(22), 59-71. doi:<https://doi.org/10.17163/ings.n22.2019.06>

ANEXOS

ANEXO 1. Carta de autorización de la empresa



AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 10754922813
MASHITA SAC	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos: Juárez Jurupe Anthony	DNI: 72464903

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo [], no autorizo [] publicar LA

IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa Mulahuja mashita sac , lima 2023.	
Nombre del Programa Académico: Ingeniería Industrial	
Autor: Nombres y Apellidos - Curioso Huarcaya, Sandra Andrea	DNI: - 75492281

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: 15 noviembre del 2022

Firma: _____

(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal 4 " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Figura 56. Carta de autorización

ANEXO 2.

Consentimiento de la empresa .



Figura 57. Autorización de la empresa

ANEXO 3. Validación de Juicio de Expertos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Variable independiente: Mantenimiento Preventivo.

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Disponibilidad
- Objetivos de la Dimensión: el objetivo es realizar las tareas importantes en función al tiempo tener la maquinaria disponible para producir cualquier tipo de producción.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$DT = \frac{Tt - HMuertas}{Tt}$ Leyenda: DT= Disponibilidad Total Tt = Tiempo total H.m= Horas muertas	4	4	4	

- Segunda dimensión: Confiabilidad
- Objetivos de la Dimensión: el objetivo es obtener buenos resultados mediante un procedimiento dado, ser confiable aquellos resultados de producción de elasticado.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$IC = \frac{TF}{n^{\circ}F}$ Leyenda: IC = Índice de confiabilidad TF = tiempo de funcionamiento N° F = N° de fallas	4	4	4	

Figura 58. Juicio de experto 1

Variable dependiente: Productividad

- Primera dimensión: Eficiencia
- Objetivos de la Dimensión: Con aquel indicador se calcula el porcentaje de tiempo que se utiliza con respecto a la producción programada.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$E1 = \frac{TU}{TP} \times 100$ <p>Leyenda: E1 = Índice de eficiencia TU = Tiempo útil TP = Tiempo planificado</p>	4	4	4	

- Segunda dimensión: Eficacia
- Objetivos de la Dimensión: Con aquel indicador se calcula el porcentaje de cumplimiento de entrega a los clientes.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$E2 = \frac{PE}{PP} \times 100$ <p>Leyenda: E2 = Índice de eficacia PE = Pedidos entregados PP = Pedidos Planificados</p>	4	4	4	



Panta Salazar Javier Francisco
02636381

El siguiente formato debe tenerse presente:

Figura 59. Firma de Juicio experto 1



Variable independiente: Mantenimiento Preventivo.

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Disponibilidad
- Objetivos de la Dimensión: el objetivo es realizar las tareas importantes en función al tiempo tener la maquinaria disponible para producir cualquier tipo de producción.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$DT = \frac{Tt - HMuertas}{Tt}$ <p>Leyenda: DT= Disponibilidad Total Tt = Tiempo total H.m= Horas muertas</p>	4	4	4	

- Segunda dimensión: Confiabilidad
- Objetivos de la Dimensión: el objetivo es obtener buenos resultados mediante un procedimiento dado, ser confiable aquellos resultados de producción de elasticado.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$IC = \frac{TF}{n^{\circ}F}$ <p>Leyenda: IC = Índice de confiabilidad TF = tiempo de funcionamiento N° F = N° de fallas</p>	4	4	4	

Figura 60. Juicio de experto 2

Variable dependiente: Productividad

- Primera dimensión: Eficiencia
- Objetivos de la Dimensión: Con aquel indicador se calcula el porcentaje de tiempo que se utiliza con respecto a la producción programada.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$E1 = \frac{TU}{TP} \times 100$ <p>Legenda: E1 = Índice de eficiencia TU = Tiempo útil TP = Tiempo planificado</p>	4	4	4	

- Segunda dimensión: Eficacia
- Objetivos de la Dimensión: Con aquel indicador se calcula el porcentaje de cumplimiento de entrega a los clientes.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$E2 = \frac{PE}{PP} \times 100$ <p>Legenda: E2 = Índice de eficacia PE = Pedidos entregados PP = Pedidos Planificados</p>	4	4	4	


 Aldo Alexi Acosta Linares
 41609054

Figura 61. Firma de juicio de experto 2

Variable independiente: Mantenimiento Preventivo.

Dimensiones del Instrumento:

- Primera dimensión: Disponibilidad
- Objetivos de la Dimensión: el objetivo es realizar las tareas importantes en función al tiempo tener la maquinaria disponible para producir cualquier tipo de producción.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$DT = \frac{Tt - HMuertas}{Tt}$ Leyenda: DT= Disponibilidad Total Tt = Tiempo total H.m= Horas muertas	4	4	4	4

- Segunda dimensión: Confiabilidad
- Objetivos de la Dimensión: el objetivo es obtener buenos resultados mediante un procedimiento dado, ser confiable aquellos resultados de producción de elasticado.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$IC = \frac{TF}{n^2 F}$ Leyenda: IC = Índice de confiabilidad TF = tiempo de funcionamiento N ² F = N ² de fallas	4	4	4	4

Figura 62. Juicio de experto 2

Variable dependiente: Productividad

- Primera dimensión: Eficiencia
- Objetivos de la Dimensión: Con aquel indicador se calcula el porcentaje de tiempo que se utiliza con respecto a la producción programada.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$E1 = \frac{TU}{TP} \times 100$ <p>Leyenda: E1 = Índice de eficiencia TU = Tiempo útil TP = Tiempo planificado</p>	4	4	4	4

- Segunda dimensión: Eficacia
- Objetivos de la Dimensión: Con aquel indicador se calcula el porcentaje de cumplimiento de entrega a los clientes.

Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$E2 = \frac{PE}{PP} \times 100$ <p>Leyenda: E2 = Índice de eficacia PE = Pedidos entregados PP = Pedidos Planificados</p>	4	4	4	4



 MELANIE YUNNETE
 BALDEÓN MONTALVO
 Ingeniera Industrial
 CIP N° 367109

Firma del evaluador

Figura 63. Firma de juicio de experto 3

ANEXO 5. Matriz Vester

Tabla 27. Matriz Vester

Código	Causas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	Puntaje
C1	Falta de capacitaciones técnicas		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
C2	Personal desmotivado	0		1	1	1	1	0	0	1	0	0	5
C3	Falta de repuestos	0	0		3	3	0	0	0	1	0	0	7
C4	Paradas no programadas	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	50
C5	Mantenimiento inadecuado	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	50
C6	Actividades desordenadas	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	10
C7	Procesos no estandarizados	1	0	0	0	0	1		1	0	0	0	3
C8	Actividades repetitivas	0	0	0	0	0	1	1		0	0	1	3
C9	Carencia de especificaciones técnicas	1	0	1	1	1	0	0	0		0	0	4
C10	Área de trabajo desordenado y sucio	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1
C11	Material desordenado	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0		6
Puntaje total		31	28	26	24	26	26	26	28	30	26	26	189

Criterios de valor de relación

(0) Nula

(1) Baja

(3) Media

(5) Alta

ANEXO 6. Tabla de frecuencia

Tabla 28. Tabla de frecuencia

Código	Causas	Puntaje relativo	Puntaje acumulado	% relativo	% acumulado
C1	Falta de capacitaciones técnicas	50	50	26%	26%
C4	Paradas no programadas	50	100	26%	53%
C5	Mantenimiento inadecuado	50	150	26%	79%
C6	Actividades desordenadas	10	160	5%	85%
C3	Falta de repuestos	7	167	4%	88%
C11	Material desordenado	6	173	3%	92%
C2	Personal desmotivado	5	178	3%	94%
C9	Carencia de especificaciones técnicas	4	182	2%	96%
C7	Procesos no estandarizados	3	185	2%	98%
C8	Actividades repetitivas	3	188	2%	99%
C10	Área de trabajo desordenado y sucio	1	189	1%	100%
Total		189		100%	

ANEXO 7. Diagrama de Pareto

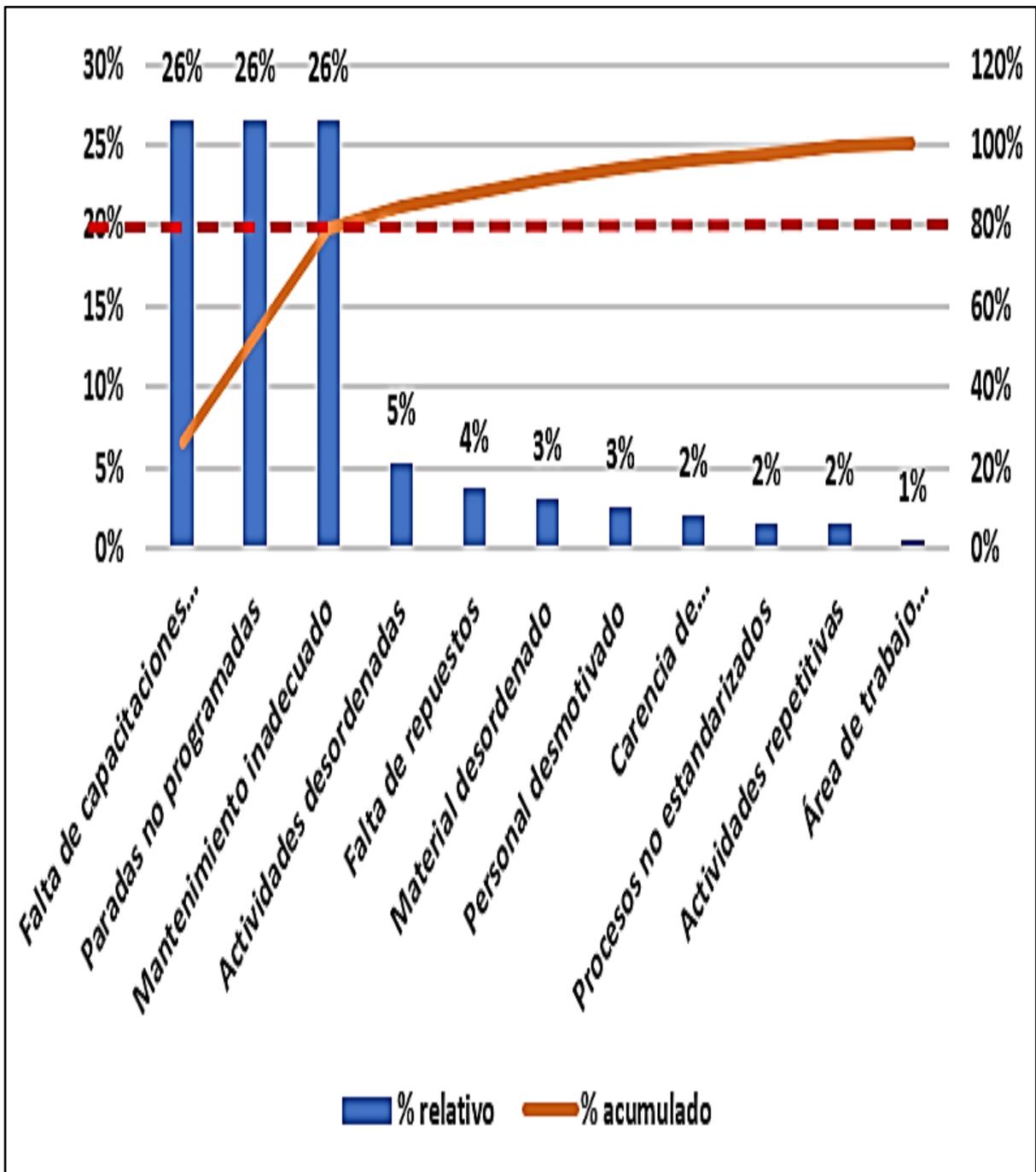


Figura 63. Diagrama de Pareto

ANEXO 8. Estratificación

Tabla 29. Estratificación

Código	Causas	Puntaje relativo	Puntaje total	Estratificación
C11	Material desordenado	6	12	Gestión
C2	Personal desmotivado	5		
C10	Área de trabajo desordenado y sucio	1		
C1	Falta de capacitaciones técnicas	50	161	Mantenimiento
C4	Paradas no programadas	50		
C5	Mantenimiento inadecuado	50		
C3	Falta de repuestos	7		
C9	Carencia de especificaciones técnicas	4		
C6	Actividades desordenadas	10	16	Procesos
C7	Procesos no estandarizados	3		
C8	Actividades repetitivas	3		
Total		189	189	

ANEXO 9. Histograma

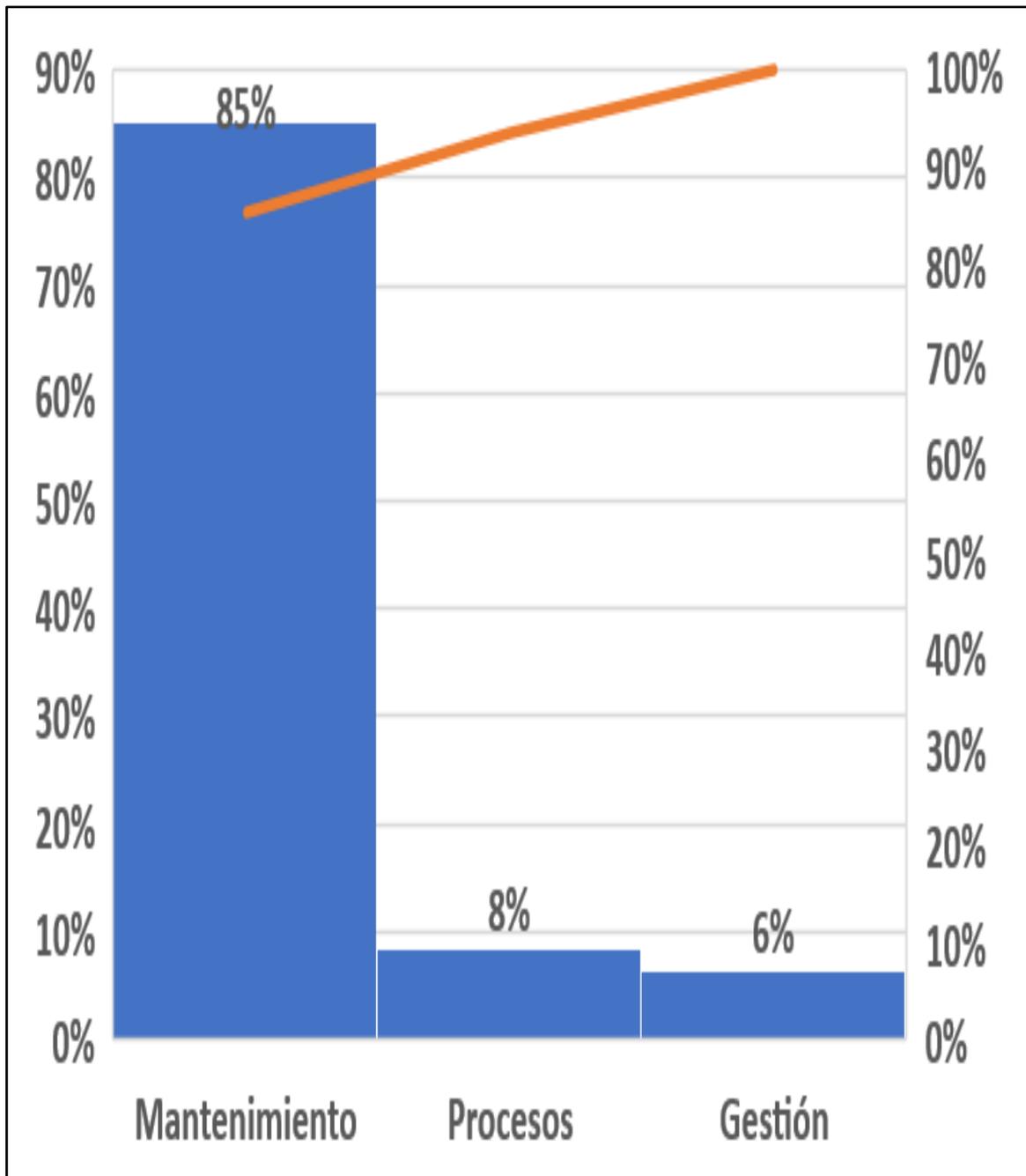


Figura 64. Histograma

ANEXO 10. Alternativa de solución

Tabla 30. Alternativa de solución

Alternativas de solución	Criterios			Total
	Solución a la problemática	Costos de aplicación	Tiempo de aplicación	
Mantenimiento preventivo	5	3	3	11
BSC	1	3	3	7
PHVA	1	3	3	7
Bajo (1) - Medio (3) - Alto (5)				
Los criterios fueron coordinados y aprobados por la gerencia general				

ANEXO 11. Matriz de priorización

Tabla 31. Matriz de priorización

Área	Mano de Obra	Máquina	Medio ambiente	Método	Medición	Material	Nivel crítico	Total problemas	Porcentaje	Alternativa	Prioridad	Medidas a tomar
Mantenimiento	50	100	0	0	4	7	Alto	161	85%	11	1	Mantenimiento preventivo
Gestión	5	0	1	0	0	6	Medio	12	6%	7	3	BSC
Procesos	0	0	10	6	0	0	Bajo	16	8%	7	2	PHVA
								189	100%			

ANEXO 12. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis
General	General	General
¿En qué medida la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023?	Determinar que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023	La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023
Específicos	Específicos	Específicas
¿En qué medida la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023?,	Determinar que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023	La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficiencia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023
¿En qué medida la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023?	Determinar que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023	La implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la eficacia en el área de operaciones de la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima 2023

Anexo 14. Orden de trabajo

				ORDEN DE TRABAJO		Código: 001 Fecha: Revisión: Original	
Fecha:		Solicitado por :		Prioridad de tarea :			
Maquina o equipo		Código		Ubicación			
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A REALIZAR							
Falla: Causas: Solución:							
RECURSO NECESARIOS							
Mano de Obra				Repuestos / Materiales		Cantidad	
Fecha y Hora de Inicio:				Fecha y hora de Final:			

ANEXO 15. Sensibilización



ANEXO 16. Lista de participantes de la capacitación

				REPORTE DE CAPACITACIONES		
Fecha:		N°				
Temas						
Técnico a Cargo						
Supervisor						
Herramientas Utilizadas						
Nombre y Apellidos				Hora de Llegada	Hora de Salida	
1						
2						
3						
4						
5						
6						

ANEXO 17. Mantenimiento autónomo

MANTENIMIENTO AUTÓNOMO												
										N°		
Maquina o equipo		Codigo		Ubicacion								
TURNO,												
MES,	Fecha:		Fecha:		Fecha:		Fecha:		Fecha:		Fecha:	
REVISIÓN BASICA	Cumple		Cumple		Cumple		Cumple		Cumple		Cumple	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Limpieza de hilos al colocar												
Limpieza de partes del motor												
Verificar el nivel de aceite												
Revisar los garfios												
Revisar las portaguijas.												
Revisar el pedal superior .												
REVISION ELECTRICA												
Panel de control óptimo												
luces	Flourescentes óptimos											
	Los pulsadores											
OBSERVACIONES								Fecha		Firma		

ANEXO 18. Programación de frecuencia de mantenimiento preventivo

		PROGRAMACIÓN DE FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Código: 001	
				Fecha:	
				Revisión: Original	
Frecuencia:					
Máquina o equipo					
OBSERVACIONES					
Actividades o tareas a realizar			Última visita	Próxima visita	
Fecha y hora de Inicio				Fecha y hora de Finalización:	
F.					

ANEXO 19. Capacitación



ANEXO 20. Formato de reporte de trabajo

Tabla : Registro de trabajo			
	REPORTE DE TRABAJO		CODIGO:
			FECHA:
Fecha:		N°	
Máquina			
Codigo			
Defecto de la maquina			
Accion Preventiva			
Herramientas Utilizadas			
Condición general de la maquina	OPERATIVA : <input type="checkbox"/>		EN REPARACION : <input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES			

ANEXO 21. Registro de mantenimiento por maquina

REGISTRO DE MANTENIMIENTO POR MAQUINA

		Registro de mantenimiento por Maquina			codigo :
					Fecha:
					Original
<i>Maquina</i>		CODIGO			
<i>Modelo</i>					
<i>Fecha de Mantemiento</i>	<i>Tipo de Mantenimiento</i>	<i>Accion Preventiva Realizada</i>	<i>Tecnico</i>	<i>Notas</i>	

Tabla 33. Registro de mantenimiento

ANEXO 22. Cooperando con la Limpieza



Después de la cooperación



ANEXO 23.

Antes de la Limpieza y Orden



Después del orden y la limpieza



ANEXO 24. Porcentaje de maquina k1 - Paradas. (PRE TEST)

PORCENTAJE DE MAQUINARIA PARADAS								Horas Perdidas	% Paradas de Maquina	DESCRIPCION DE PARADA DE MAQUINA
INDICADOR DE:	A	B	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA					
Fecha	Tiempo útil	Tiempo planificado	Pedidos entregados	Pedidos planificados	E = A / B	F = C / D	G = E x F	Horas por día		
1/11/2022	6.00	8.00	520	640	75.00	0.81	0.61	2	25.00%	normal
2/11/2022	7.00	8.00	580	640	87.50	0.91	0.79	1	12.50%	normal
3/11/2022	7.00	8.00	540	640	87.50	0.84	0.74	1	12.50%	normal
4/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
5/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
6/11/2022	7.00	8.00	530	640	87.50	0.83	0.72	1	12.50%	normal
8/11/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	Rompia hilo y se reviso
9/11/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	rompia hilo
10/11/2022	7.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	1	12.50%	rompia hilo
11/11/2022	7.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	1	12.50%	rompe mucho hilo
12/11/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	normal
13/11/2022	6.00	8.00	520	640	75.00	0.81	0.61	2	25.00%	normal
15/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
16/11/2022	7.00	8.00	530	640	87.50	0.83	0.72	1	12.50%	normal
17/11/2022	7.00	8.00	540	640	87.50	0.84	0.74	1	12.50%	normal
18/11/2022	7.00	8.00	530	640	87.50	0.83	0.72	1	12.50%	normal
19/11/2022	7.00	8.00	525	640	87.50	0.82	0.72	1	12.50%	normal
20/11/2022	7.00	8.00	450	640	62.50	0.70	0.44	1	12.50%	rompio aguja y garfio y se tuvo que comprar
22/11/2022	7.00	8.00	580	640	87.50	0.91	0.79	1	12.50%	nomal
23/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
24/11/2022	5.00	8.00	480	640	62.50	0.75	0.47	3	37.50%	saltaba poco puntada
25/11/2022	6.00	8.00	500	640	75.00	0.78	0.59	2	25.00%	se avanzaba despacio por un tema de faja
26/11/2022	7.00	8.00	540	640	87.50	0.84	0.74	1	12.50%	se avanza a un ritmo normal
27/11/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	se avanza a un ritmo normal
29/11/2022	5.00	8.00	400	640	62.50	0.63	0.39	3	37.50%	el garfio estaba mal posicionado
30/11/2022	7.00	8.00	520	640	87.50	0.81	0.71	1	12.50%	normal
1/12/2022	5.00	8.00	400	640	62.50	0.63	0.39	3	37.50%	normal se trabajo
2/12/2022	7.00	8.00	600	640	87.50	0.94	0.82	1	12.50%	normal
3/12/2022	6.00	8.00	590	640	75.00	0.92	0.69	2	25.00%	se avanza ritmo normal
4/12/2022	6.00	8.00	550	640	75.00	0.86	0.64	2	25.00%	se avanza ritmo normal
6/12/2022	5.00	8.00	415	640	62.50	0.65	0.41	3	37.50%	desgaste de aguja
7/12/2022	5.00	8.00	400	640	62.50	0.63	0.39	3	37.50%	desgaste de aguja
8/12/2022	6.00	8.00	430	640	75.00	0.67	0.50	2	25.00%	ritmo normal
9/12/2022	5.00	8.00	412	640	62.50	0.64	0.40	3	37.50%	rompio agujas
10/12/2022	5.00	8.00	400	640	62.50	0.63	0.39	3	37.50%	rompia aguja
11/12/2022	5.00	8.00	380	640	62.50	0.59	0.37	3	37.50%	rompia aguja
13/12/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	rompia aguja
14/12/2022	6.00	8.00	520	640	75.00	0.81	0.61	2	25.00%	la maquina se le limpio antes de usarla internamente
15/12/2022	6.00	8.00	550	640	75.00	0.86	0.64	2	25.00%	se trabajo normal
16/12/2022	6.00	8.00	530	640	75.00	0.83	0.62	2	25.00%	se trabajo normal
17/12/2022	7.00	8.00	600	640	100.00	0.94	0.94	1	12.50%	normal
18/12/2022	7.00	8.00	615	640	100.00	0.96	0.96	1	12.50%	normal
20/12/2022	7.00	8.00	630	640	87.50	0.98	0.86	1	12.50%	normal
21/12/2022	5.00	8.00	440	640	62.50	0.69	0.43	3	37.50%	otro garfio se rompio
22/12/2022	7.00	8.00	500	640	87.50	0.78	0.68	1	12.50%	normal
23/12/2022	7.00	8.00	550	640	87.50	0.86	0.75	1	12.50%	normal
24/12/2022	5.00	8.00	480	640	62.50	0.75	0.47	3	37.50%	se colocaron los garfio
27/12/2022	6.00	8.00	500	640	75.00	0.78	0.59	2	25.00%	se tabajo despacio y normal
28/12/2022	6.00	8.00	540	640	75.00	0.84	0.63	2	25.00%	se trabajo despacio
29/12/2022	6.00	8.00	550	640	75.00	0.86	0.64	2	25.00%	se trabajo despacio
30/12/2022	5.00	8.00	520	640	62.50	0.81	0.51	3	37.50%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
31/12/2022	5.00	8.00	430	640	62.50	0.67	0.42	3	37.50%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
3/01/2023	6.00	8.00	520	640	62.50	0.81	0.51	2	25.00%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
4/01/2023	5.00	8.00	570	640	62.50	0.89	0.56	3	37.50%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
5/01/2023	6.00	8.00	480	640	62.50	0.75	0.47	2	25.00%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
6/01/2023	6.00	8.00	490	640	62.50	0.77	0.48	2	25.00%	el garfio rozaba la aguja /acomodar
Promedio	620%	800%	51548%	64000%	76.34	80.54%	62.2%	101	23%	

ANEXO 25: Porcentaje de maquina k1 - Paradas. (POST TEST)

POS TEST DE LA PRODUCTIVIDAD									Horas Perdidas	% Paradas de Maquina	DESCRIPCION DE PARADA DE MAQUINA
INDICADOR DE:	A	B	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA						
Fecha	Tiempo útil	Tiempo planificado	Pedidos entregados	Pedidos planificados	E = A / B	F = C / D	G = E x F				
					EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	Horas por día	%		
1/02/2023	6.84	8.00	593	640	85.50	92.63	79.20	1	14.50%	Hilo mal colocado	
2/02/2023	7.98	8.00	661	640	99.75	103.31	103.05	0	0.25%	normal	
3/02/2023	7.98	8.00	616	640	99.75	96.19	95.95	0	0.25%	normal	
4/02/2023	7.98	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73	0	0.25%	normal	
5/02/2023	7.98	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73	0	0.25%	normal	
7/02/2023	7.98	8.00	604	640	99.75	94.41	94.17	0	0.25%	normal	
8/02/2023	6.84	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24	1	14.50%	Rompia hilo y se reviso	
9/02/2023	6.84	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24	1	14.50%	rompia hilo	
10/02/2023	6.84	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24	1	14.50%	rompia hilo	
11/02/2023	6.84	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24	1	14.50%	rompe mucho hilo	
12/02/2023	6.84	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24	1	14.50%	se reviso el garfio y se lijo	
14/02/2023	6.84	8.00	593	640	85.50	92.63	79.20	1	14.50%	se reviso antes de empezar el garfio	
15/02/2023	7.98	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73	0	0.25%	normal	
16/02/2023	7.10	8.00	604	640	99.75	94.41	94.17	1	11.25%	normal	
17/02/2023	7.10	8.00	616	640	99.75	96.19	95.95	1	11.25%	normal	
18/02/2023	1.20	8.00	604	640	99.75	94.41	94.17	7	85.00%	normal	
19/02/2023	7.10	8.00	599	640	99.75	93.52	93.29	1	11.25%	normal	
21/02/2023	5.70	8.00	513	640	71.25	80.16	57.11	2	28.75%	rompio aguja y garfio y se tuvo que comprar	
22/02/2023	7.98	8.00	661	640	99.75	103.31	103.05	0	0.25%	normal	
23/02/2023	7.98	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73	0	0.25%	normal	
24/02/2023	5.70	8.00	547	640	71.25	85.50	60.92	2	28.75%	normal	
25/02/2023	6.84	8.00	570	640	85.50	89.06	76.15	1	14.50%	normal	
26/02/2023	7.98	8.00	616	640	99.75	96.19	95.95	0	0.25%	se avanza a un ritmo normal	
28/02/2023	7.98	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73	0	0.25%	se avanza a un ritmo normal	
1/03/2023	5.70	8.00	456	640	71.25	71.25	50.77	2	28.75%	garfio desgastado	
2/03/2023	7.98	8.00	593	640	99.75	92.63	92.40	0	0.25%	normal	
3/03/2023	5.70	8.00	456	640	71.25	71.25	50.77	2	28.75%	normal se trabajo	
4/03/2023	7.98	8.00	684	640	99.75	106.88	106.61	0	0.25%	normal	
5/03/2023	6.84	8.00	673	640	85.50	105.09	89.85	1	14.50%	se avanza ritmo normal	
7/03/2023	6.84	8.00	627	640	85.50	97.97	83.76	1	14.50%	se avanza ritmo normal	
8/03/2023	5.70	8.00	473	640	71.25	73.92	52.67	2	28.75%	desgaste de aguja	
9/03/2023	5.70	8.00	456	640	71.25	71.25	50.77	2	28.75%	desgaste de aguja	
10/03/2023	6.84	8.00	490	640	85.50	76.59	65.48	1	14.50%	ritmo normal	
11/03/2023	5.70	8.00	470	640	71.25	73.39	52.29	2	28.75%	ritmo normal	
12/03/2023	5.70	8.00	456	640	71.25	71.25	50.77	2	28.75%	ritmo normal	
14/03/2023	5.70	8.00	433	640	71.25	67.69	48.23	2	28.75%	rompia aguja	
15/03/2023	6.84	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24	1	14.50%	rompia aguja	
16/03/2023	6.84	8.00	593	640	85.50	92.63	79.20	1	14.50%	a maquina se le limpio antes de usarla internamente	
17/03/2023	6.84	8.00	627	640	85.50	97.97	83.76	1	14.50%	se trabajo normal	
18/03/2023	6.84	8.00	604	640	85.50	94.41	80.72	1	14.50%	se trabajo normal	
19/03/2023	7.00	8.00	684	640	114.00	106.88	121.84	1	12.50%	normal	
21/03/2023	7.00	8.00	701	640	114.00	109.55	124.89	1	12.50%	normal	
22/03/2023	7.00	8.00	718	640	99.75	112.22	111.94	1	12.50%	normal	
23/03/2023	5.70	8.00	502	640	71.25	78.38	55.85	2	28.75%	otro garfio se rompio	
24/03/2023	7.00	8.00	570	640	99.75	89.06	88.84	1	12.50%	normal	
25/03/2023	7.00	8.00	627	640	99.75	97.97	97.73	1	12.50%	normal	
26/03/2023	5.70	8.00	547	640	71.25	85.50	60.92	2	28.75%	se colocaron los garfio	
28/03/2023	6.84	8.00	570	640	85.50	89.06	76.15	1	14.50%	se tabajo despacio y normal	
29/03/2023	6.84	8.00	616	640	85.50	96.19	82.24	1	14.50%	se trabajo despacio	
30/03/2023	6.84	8.00	627	640	85.50	97.97	83.76	1	14.50%	se trabajo despacio	
31/03/2023	5.70	8.00	593	640	71.25	92.63	66.00	2	28.75%	normal	
1/04/2023	5.70	8.00	490	640	71.25	76.59	54.57	2	28.75%	normal	
2/04/2023	5.70	8.00	593	640	71.25	92.63	66.00	2	28.75%	normal	
4/04/2023	5.70	8.00	650	640	71.25	101.53	72.34	2	28.75%	el garfio rozaba la aguja /acomodar	
5/04/2023	5.70	8.00	547	640	71.25	85.50	60.92	2	28.75%	el garfio rozaba la aguja /acomodar	
6/04/2023	5.70	8.00	559	640	71.25	87.28	62.19	2	28.75%	el garfio rozaba la aguja /acomodar	
Promedio	6.67	8.00	587.66	640.00	87.03	91.82	80.87	75	0.17		

ANEXO 26 : Implementación de registros

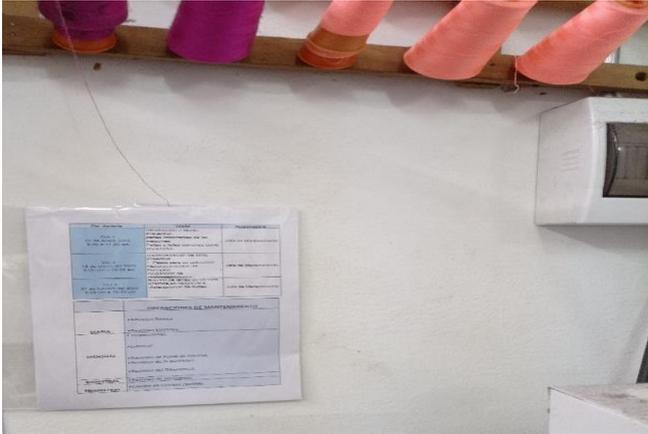


Figura 65. Operaciones de mantenimiento



Figura 66. Inventario de máquinas



Figura 67. Fallas y averías durante la producción

ANEXO 27. Compras de repuestos.



Figura 68. Compra de hilos para es stock

ANEXO 28. Cuaderno de anotación de producción

NOVIEMBRE

4 | VIERNES
Semana 45
209 / 60

Acordado a mi vida
Llévame a casa de mi
Padre

8:00	Genesio	200	Elasticad	0.30	✓ 6
9:00	Peter	500	cuta	0.35	✓ 15
10:00	Dosas	100	Elasticado	0.30	✓ 30
11:00	Walker	120	elast	0.30	✓ 36
12:00	Benjamin	130	elast	0.30	5/39
13:00					
14:00	todo OK.				
15:00	Aproximado a hora perdio, por				
16:00	falta de delayo, no fue produ				
17:00					
18:00					

Figura 69. producción de elasticado PRE POST

MARTES

8 | MARZO
Semana 11
67 / 302

Acordado a mi vida
Llévame a casa de mi
Padre

8:00	Stevan	478	elast	0.30	5/143.78
9:00	Cristin	241	elast	0.30	5/72.30
10:00	Jupe	130	elast	0.30	5/39.00
11:00	Dosas	400	elast	0.30	5/80.00
12:00					
13:00					
14:00	Se perdio casi 2 horas por temas de que				
15:00	la aguja se cubreba cada momento				
16:00	el operario no indicaba portener.				
17:00	aprox sfallades.				
18:00					
19:00					

Figura 70. producción de elasticado POST TEST

ANEXO 29. Resultados

		PRE-TEST	POST- TEST	%Δ	%V
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	76.34%	87.03%	14.0%	-
	EFICACIA	80.55%	91.82%	14.0%	-
	PRODUCTIVIDAD	62.23%	80.87%	29%	-
INDICADORES MANTENIMIENTO PREVENTIVO	DISPONIBILIDAD	77.00%	83.00%	10%	-
	CONFIABILIDAD	46.00%	61.00%	10.9%	-
MAQUINAS PARADAS	PARADAS DE MAQUINA PROMEDIO	23.00%	17%	6.0%	-
RESUMEN DEL PROCESO	N° DE OPERACIONES	8	7	-	-
	N° DE ACTIVIDADES	11	9	-	-
	TIEMPO DE PROCESO	37	27min	-	-
ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO	BENEFICIO-COSTO		1.31	-	-
	PEDIDOS	-		-	-
	VAN	-	387.15	-	-
	TIR	-	16%	-	-

ANEXO 30. Registro de inspecciones técnicas

		<p>MAQUINARIA 1</p>
<p align="center">DATOS DE LA MAQUINARIA</p>		
DESCRIPCION:		
CODIGO		
MARCA:		
POSEE MANUAL:		
MEDIDA MAQ:		
PROCEDENCIA:		
FECHA DE ENSAMBLADO:		
COLOR:		
MODELO:		
PESO MUEBLE:		
USO		
<p align="center">CARACTERISTICAS TECNICAS</p>		
PESO:		
POTENCIA DE ENTRADA:		
CICLO DE TRABAJO:		
PESO DE MESA:		
CONSUMO VOLTAJE:		
		<p align="center">DESCRIPCION</p>

Figura 71. Formato de Inspecciones técnicas

ANEXO 31. Ficha de auditoria Interna

Fecha de Auditoria Interna de Mantenimiento						MaShita servicios y materiales					
Área	Producción	Auditado por:	Sandra Curioso Huarcaya	Calificación:	Aprobada						
Fecha	4/04/2023	Aprobado por:	Anthony Juarez Jurupe	Calificación Final:							
Paso	N°	PROCESO				Puntuación					
		Descripción				0	1	2	3	4	5
1	1	Cumplen con el nuevo implementación de mantenimiento preventivo		Interés de los colaboradores con el objetivo						X	
	2	Diagnostico de confiabilidad de la maquinaria		Medición de confiabilidad de maquina							X
	3	Diagnostico de la disponibilidad de la maquina		Medición de disponibilidad de maquina							X
	4	Desarrollo de capacitaciones		Se evalua el progreso de capacitaciones						X	
	5	Cronograma de mantenimiento		Se evalua el cumplimiento del programa						X	
	6	Codificación de maquinarias		Se evalua el reporte de condicion de maquinas							X
2	7	Desarrollo ficha tecnica		Se evalua el desarrollo y actualización de datos							X
	8	Registro de inventario de repuestos		Se evalua el desarrollo y actualización de datos							X
	9	Registro de ficha de herramientas		Se evalua el desarrollo y actualización de datos						X	
	10	Ordenes de trabajo		Documento en ordenes							X
	11	Registros de mantenimiento		Documento de registro de mantenimiento							X
	12	Registro autónomo		Documento de registro de mantenimiento							X
		0:Cero esfuerzo	1:Pequeño esfuerzo	2:Por mejorar	3:Minimo aceptable	4:Aprobado inmediato	5:Nivel excelente	Total		56 P	

Figura 72. Auditoria firmada

ANEXO 32. Fotos





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PANTA SALAZAR JAVIER FRANCISCO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en la empresa Multiaguja Mashita SAC, Lima, 2022.", cuyo autor es CURIOSO HUARCAYA SANDRA ANDREA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 22 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PANTA SALAZAR JAVIER FRANCISCO DNI: 02636381 ORCID: 0000-0002-1356-4708	Firmado electrónicamente por: JPANTASA el 12-07- 2023 12:04:33

Código documento Trilce: TRI - 0547193