



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Implementación del mantenimiento productivo total para
incrementar la productividad en el área de acabado de la
empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Delgado Torres, Anthony Piero (orcid.org/0000-0001-5717-7067)

Torres Diaz, Martin Alberto (orcid.org/0000-0003-1339-7337)

ASESORA:

Mgr. Egusquiza Rodriguez, Margarita Jesus (orcid.org/000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento.

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A nuestras familias por todo el apoyo incondicional, la paciencia y comprensión durante todo este tiempo y que con sus enseñanzas aportaron en el proceso de nuestro crecimiento laboral y profesional. A los que no están físicamente y nos apoyaron durante toda su estadía en vida.

AGRADECIMIENTO

Nuestro total agradecimiento a nuestra asesora Mgtr. Margarita Egusquiza por todo el apoyo brindado durante este tiempo, sin su dedicación no se hubiera logrado culminar este trabajo. A la universidad por brindarnos facilidades constantemente para seguir adelante con nuestros sueños.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Resumen	vi
Abstract	vii
I. Introducción	1
II. Marco teórico	4
III - Metodología	12
3.1 Tipo de diseño de investigación	12
3.2 Variables y operacionalización	12
3.3 Población, muestra y muestreo	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5 Procedimiento	18
3.6 Método de análisis de datos	43
3.7 Aspectos éticos	44
IV- Resultados.....	66
V - Discusión	81..
VI - Conclusiones	85
VII - Recomendaciones	87

Referencias 88

Anexos

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Diagrama de flujo de operaciones	23
Tabla 2.	Mantenimiento planificado	25
Tabla 3.	Actividades de mantenimiento autónomo	26
Tabla 4.	Mantenimiento autónomo aplicado (septiembre).....	26
Tabla 5.	Mantenimiento autónomo (octubre).....	27
Tabla 6.	Fallas y códigos (esmeril).....	28
Tabla 7.	Tiempo útil (min) esmeril	28
Tabla 8.	Fallas y códigos (taladro banco 1).....	29
Tabla 9.	Tiempo útil (min) taladro banco 1	29
Tabla 10.	Fallas y códigos (taladro banco 2).....	30
Tabla 11.	Tiempo útil (min) taladro banco 2	30
Tabla 12.	Fallas y códigos (pulidora).....	31
Tabla 13.	Tiempo útil (min) pulidora.....	31
Tabla 14.	Fallas y códigos (roscadora).	32
Tabla 15.	Tiempo útil (min) roscado.....	32
Tabla 16.	Eficiencia del área de acabado (septiembre)	33
Tabla 17.	Eficiencia del área de acabado (octubre)	34

Tabla 18. Producción planificada diaria.....	35
Tabla 19. Eficacia del área de acabado (septiembre)	36
Tabla 20. Eficacia del área de acabado (octubre).....	37
Tabla 21. Porcentaje (%) de maquinas paradas.	38
Tabla 22. Tiempo de demora en atención	39
Tabla 23. Tipos de fallas y la atención recibida.....	39
Tabla 24. Costos de implementación	43
Tabla 25. Presupuesto monetario	45
Tabla 26. Presupuesto no monetario	46
Tabla 27. Financiamiento.....	47
Tabla 28. Cronograma general.....	48
Tabla 29. Cronograma mantenimiento preventivo.....	53
Tabla 30. Cronograma de capacitaciones	54
Tabla 31. Listado de acciones por realizar diarias en cada estación.	56
Tabla 32. Cronograma de capacitaciones de m. Preventivo	58
Tabla 33. Esmeril marzo y abril	61
Tabla 34. Taladro banco 1 marzo y abril	62
Tabla 35. Taladro banco 2 marzo y abril	62

Tabla 36. Pulidora marzo y abril.....	63
Tabla 37. Roscado marzo y abril.....	63
Tabla 38. Flujo de caja económico y cálculo de van y tir.	64
Tabla 39. Comparativa de la productividad pre test y post test de la implementación del TPM.....	66
Tabla 40. Comparativa de la eficiencia pre y post de la implementación del TPM.	67
Tabla 41. Comparativa de la eficacia pre y post de la implementación del TPM.	68
Tabla 42. Comparativa del mantenimiento autónomo pre y post de la implementación del TPM.....	69
Tabla 43. Comparativa del mantenimiento planificado pre y post implementación del TPM.	70
Tabla 44. Prueba de normalidad de la productividad	71
Tabla 45. Criterio de selección del estadígrafo	72
Tabla 46. Comparativa de medias de la productividad antes y después de wilcoxon.	73
Tabla 47. Análisis de la significancia de la productividad con wilcoxon.	74
Tabla 48. Prueba de normalidad de eficiencia.	74
Tabla 49. Criterio de selección de estadígrafo.	75
Tabla 50. Comparativa de medias de la eficiencia antes y después de wilcoxon.	76

Tabla 51. Análisis de la significancia de la eficiencia con wilcoxon.....	76
Tabla 52. Prueba de normalidad de la eficacia.	77
Tabla 53. Criterio de selección del estadígrafo	78
Tabla 54. Comparativa de medias de la productividad antes y después de wilcoxon.	79
Tabla 55. Análisis de la significancia de la eficacia con wilcoxon.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de operaciones del área de acabado.....	22
Figura 2. Diagrama de recorrido.....	24
Figura 3. Entrega de documentos a gerencia.....	50
Figura 4. Registros de control.....	51
Figura 5. Cronograma anual de m. Preventivo.....	52
Figura 6. Presentación a los operadores de la implementación.....	54
Figura 7. Capacitaciones m. Autónomo.....	55
Figura 8. Aplicación del Mantenimiento Autónomo.....	57
Figura 9. Registro de Mantenimiento Planificado.....	59
Figura 10. Limpieza, clasificación, orden del almacén de herramientas.....	60
Figura 11. Brocas.....	60
Figura 12. Productividad pre y post implementación.....	66
Figura 13. Productividad pre y post implementación.....	67
Figura 14. Eficacia pre y post implementación.....	68
Figura 15. Mantenimiento autónomo pre y post implementación.....	69
Figura 16. Mantenimiento planificado pre y post implementación.....	70

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo primordial implementar el Mantenimiento productivo total para incrementar la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes SAC, Ventanilla, 2022.

El enfoque utilizado es cuantitativo y es de tipo aplicada, el diseño es experimental de tipo preexperimental. El nivel de investigación es descriptiva-explicativa ya que se han expuesto las causas por las cuales sucedieron diversos hechos en el lugar de estudio y se ha descrito una realidad.

Se realizó la implementación del Mantenimiento Productivo Total para solucionar el problema de paradas inesperadas de las máquinas. Por esta razón, es que se decidió evaluar los indicadores de eficiencia, eficacia, mantenimiento planificado y autónomo. Teniendo como unidad de análisis la producción diaria de bornes.

Luego de realizar toda la implementación se obtuvieron los siguientes resultados: La productividad presentó un incremento de 13.52% en la variación porcentual, pasando de un 74% a un 84% después de la implementación.

Por lo tanto, se determinó que la aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C. debido al resultado descrito anteriormente y se contrastó realizando el análisis inferencial, en donde se rechaza la hipótesis nula.

PALABRAS CLAVE : Productividad, mantenimiento productivo total, eficiencia.

ABSTRACT

The main objective of this research work was to implement the Total Productive Maintenance to increase the productivity of the finishing area of the company Disbornes SAC, Ventanilla, 2022.

The approach used is quantitative and applied, the design is experimental and pre-experimental. The level of research is descriptive-explanatory since the causes for which various events occurred in the place of study have been exposed and a reality has been described.

The implementation of the Total Productive Maintenance was carried out to solve the problem of unexpected stops of the machines. For this reason, it was decided to evaluate the indicators of efficiency, effectiveness, planned and autonomous maintenance. Having as unit of analysis the daily production of terminals.

After carrying out the entire implementation, the following results were obtained: Productivity presented an increase of 13.52% in percentage variation, going from 74% to 84% after implementation.

Therefore, it was determined that the application of total productive maintenance increases productivity in the finishing area of the company Disbornes S.A.C. due to the result described above and it was contrasted by performing the inferential analysis, where the null hypothesis is rejected.

KEYWORDS: Productivity, total productive maintenance, efficiency.

I-INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, al empezar el siglo XIX, se empezó a utilizar el Mantenimiento Industrial, después de la revolución industrial, solamente cada vez que urgía mejorar la producción de bienes y servicios. Con el pasar del tiempo se fueron especializando los procesos y capacitaciones a los empleados de las fábricas para un mantenimiento correctivo (González I, 2020). Luego de la segunda guerra mundial se logró sistematizar el mantenimiento preventivo gracias a William Edwards Deming que aplicaba el concepto de calidad total en Japón. Ya que, una Gestión de Mantenimiento correcta beneficia mucho a las pequeñas, medianas y grandes empresas. Dado que, los costos de mantenimiento lograban alcanzar un 30 o 60% de los costos operativos para ello se empezó aplicar mantenimientos preventivos y una gestión para reducir dichos costos (Mora A, 2019).

En el ámbito nacional, las exigencias dentro del mercado de la manufactura, se aprecia que la demanda se ha reducido un 7% (Ver anexo 6), con ello las empresas deben evitar gastos innecesarios en su producción, para ello deben cumplir diversos requisitos para poder alcanzar la competitividad, las industrias por lo general buscan poder incrementar la eficiencia en sus líneas de producción sin tener que gastar mucho en el mantenimiento de sus equipos, y el llevar un correcto mantenimiento productivo total es una de ellas, es por ello que muchas empresas se ven sofocadas cuando, no cuentan con un debido programa de mantenimiento, para así poder incrementar la productividad de las industrias (INEI,2021). Según un estudio del INEI en el 2020 las microempresas en el Perú optan por un mantenimiento correctivo a un mantenimiento preventivo (Ver anexo 7), siendo 88.40% y 11.60% respectivamente. Además, según INEI por la coyuntura del covid-19 las compras de automóviles aumento un 32% lo cual hace que haya una demanda más en mantenimientos y por ende en repuestos de Bornes.

En lo que respecta al ámbito local, la empresa Disbornes S.A.C fue fundada en Ventanilla, donde empezó sus funciones aproximadamente en el mes de marzo de 1998. Hoy por hoy su actividad más fuerte es la fabricación de bornes de bronce, que son distribuidos en todo el Perú para sus clientes. A su vez, también fabrica bornes de plomo, pero este en menor cantidad ya que es menos demandante. Cuenta con un área de compra y venta de otros repuestos para carros los cuales

tienen un almacén destinado solo para repuestos. Con el tiempo Disbornes S.A.C se volvió una empresa consolidada en el mercado nacional con su producto estrella los bornes de bronce. En los últimos años, al ser una empresa ya conocida en el mercado nacional, la demanda de este producto ha incrementado. Por lo cual hubo momentos donde no se llegó a la meta de producción mensual solicitada. Por consiguiente, con la elaboración de un Diagrama de Ishikawa se podrá detectar las posibles causas que acarrea esta falta de productividad. Para ello se tomó 6 elementos fundamentales en donde se pudieron detectar 16 causas como son, equipos dañados y fuera de servicios, fallas recurrentes, carencia de mantenimiento, escasos de repuestos en el almacén, inadecuada inspección de mantenimiento, deficiencia en los procesos de mantenimiento, personal sin capacitación, entre otras más (Ver anexo 8 y 9). Después de haber detectado las causas, con esta información realizamos la Matriz Vester, en la cual consiste en poder clasificar las causas detectadas, donde obtuvimos 7 críticos, 5 pasivos, 4 indiferentes y 0 activos, donde hicimos énfasis en las críticas: Inadecuada inspección de mantenimiento, deficiencia en los procesos de mantenimiento, fallas recurrentes, equipos dañados y fuera de servicios, carencia de mantenimiento, sin reportes de reparación y escasos de repuestos en el almacén (Ver anexo 10). Seguidamente con estos datos se realizó el Diagrama de Pareto para así poder establecer en que causas nos vamos a focalizar. Se estableció 5 causas potenciales (Ver anexo 11). Luego de ello realizamos una estratificación por cada área que se podía estudiar, así pudiendo agruparlas por causas que se encontraban en cada área (Ver anexo 12) donde se pudo observar que el área de acabado es donde se aglomera las mayores causas detectadas en la empresa, para luego escoger que alternativas de solución podemos tomar teniendo en cuenta los 6 criterios (Ver anexo 13), concluyendo que se deberá usar mantenimientos para evitar paradas de las máquinas y mejorar la productividad. Por último, realizamos la matriz de priorización (Ver anexo 14) en donde se logró confirmar que el 56% de prioridad estaba en el área de acabado. Debido a lo cual se determinó el problema general de la investigación: ¿Cómo la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumentará la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022? y como problemas específicos: ¿Cómo la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumentará la eficiencia en el área de

acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022? y ¿Cómo la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumentará la eficacia en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022?. Para la presente investigación se desarrollará la justificación a nivel económico, en donde la investigación tiene que recuperar la inversión durante este proceso, (Baena, 2017), al aplicar el mantenimiento productivo total contribuirá en un 10% de ahorros en costos innecesarios ya que aumentará la vida de las máquinas y la productividad en 5% y con ello la empresa tendrá una mejoría, además, se recuperará la inversión y se generarán mayores ingresos mensuales. A nivel metodológico, la investigación se compromete a obtener conocimientos válidos y confiables (Bernal, 2010), aplicaremos una serie de recolección de datos reales para evaluar los puntos de mejora, y el capital humano recibirá capacitaciones necesarias requeridas para mantenimiento, de esta forma se tendrá una atención rápida ante una avería que se presente y la información recolectada será confiable. Justificación práctica, consiste en que el desarrollo de la investigación aporta en la resolución de problemas al ponerse en práctica (Arias, 2012), este proyecto de investigación brindará aportes para solucionar problemas de paradas inesperadas de máquinas mediante la aplicación del Mantenimiento Productivo Total.

En lo que concierne al objetivo general, este es: Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022. Para los objetivos específicos, estos serán: Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022 y Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la eficacia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022. Establecimos como hipótesis general: La aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022 y como hipótesis específicas: La aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022 y La aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la eficacia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.

II- MARCO TEÓRICO

En función de nuestro proyecto, consideramos tomar los siguientes antecedentes que se relacionan con nuestro trabajo, tanto a nivel nacional como internacional. Tenemos a Jusoh M, Ahmad R, Yusuf M, Salleh M (2021), en su investigación: *Productivity improvement in food manufacturing company: Process innovation using total productive maintenance*. Donde su objetivo de investigación fue implementar el TPM como herramienta necesaria para mejorar la productividad de una industria de alimentos. Fue un estudio de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo. Su población de estudio fue 350 máquinas de coser, su muestra y muestreo fue la cantidad de prendas que producían estas máquinas. Según el análisis realizado, se logró identificar que una buena estrategia para lograr aumentar la capacidad de desarrollo y cerrar un círculo vicioso de “averías” o mantenimientos correctivos es bueno aplicar el mantenimiento autónomo y predictivo, así como tratar de hacer modificaciones en las máquinas para una mejor disponibilidad. Aplicando la mejora en las secuencias de actividades, como la reasignación de los puestos de trabajo y balanceando los ciclos predeterminados. Realizando una comparación del antes y después de realizados los cambios. Los principales resultados que se observó son, que la productividad aumentó un 26% en promedio. Podemos concluir que el TPM son herramientas, técnicas y métodos que logran incrementar la eficiencia de la producción, logrando a su vez como la optimización del flujo de material, una línea de producción más equilibrada y reduciendo procesos de trabajos que eran redundantes. Como aporte, la implementación del TPM nos permite incrementar el indicador de productividad y aplicación del mantenimiento autónomo mejora la continuidad de los procesos.

De la misma manera, Costa, R., Lopes, I. (2021) en su investigación: *Productivity Improvement in Manufacturing Systems Through TPM, OEE and Collaboration Between Maintenance and Production: A Case Study*. Donde su objetivo primordial fue la adaptación del mantenimiento productivo total (TPM) una línea de producción de la industria automotriz, para aumentar su productividad. Fue un estudio de tipo aplicado, la población fue el área de producción, su muestra y muestreo fueron la producción que lograban realizar la línea de producción. Utilizando los instrumentos de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM). En base con el análisis efectuado, en la industria manufacturera se están aplicando varias estrategias para

lograr mejoras en los rendimientos en cada proceso de fabricación que existe en las empresas. Lo cual hace que su estudio trate de evaluar los resultados aplicados en cada una de las distintas herramientas. Los principales resultados fueron que se realizó una comparación del antes y luego el después de aplicar el TPM obteniendo exitosamente una correcta implementación del TPM aumentando la productividad en un 8% más que el antiguo modelo que tenía la empresa. Se concluyó que los resultados demostraron que se puede obtener ganancias significativas mediante un buen análisis básico de los datos que se registraron, haciendo énfasis en la recopilación de datos, para asegurar la mejor decisión para la empresa. Como aporte, las herramientas empleadas son fundamentales para aumentar el índice de productividad y las máquinas tengan mayor disponibilidad.

Mientras que, para Setiawan, I (2021), en su investigación: *Integration of total productive maintenance and industry 4.0 to increase the productivity of nc bore machines in the musical instrument industry*. En la que su objetivo de investigación fue demostrar que las máquinas NC Bore tuvieron un incremento en productividad y calidad. Fue un estudio de tipo aplicado, su población fue el área de producción, la muestra y muestreo fue la cantidad de producción que arrojaba a las maquinas NC Bore en el área de producción. Entre los instrumentos que se emplearon se propusieron cambios en las áreas donde se encuentren problemas y en la línea de producción, Utilizando un enfoque cuantitativo, aplicando la metodología de TPM. De acuerdo con lo investigado, el autor propuso implementar mediante un análisis de efectividad general del equipo. El principal resultado fue que luego de hacer un análisis correspondiente los resultados que lograron fue que la productividad aumentó a 94% con el diseño propuesto, aplicando los mismos recursos que se había aplicado en el antiguo diseño que tenía un 87%. A su vez aplicaron la herramienta de calidad y la tasa de calidad fue de 98%, esos valores cumplen con estándares de clase mundial. Se concluyó que la aplicación del TPM logro mejorar la calidad y la productiva de las maquinas NC Bore en el área de producción. Como aporte, la aplicación del TPM nos favorecerá en poder mejorar la eficacia de las máquinas de la empresa.

De igual manera, en el trabajo realizado por Luciano A, Meza Flores R, Leon Chavarri C, Sanabria B (2021), Titulada: *Productivity Improvement Model in Small*

and Medium Metal Extruding Companies, Applying Total Productive Maintenance, Six Sigma, and Process Standardization. Su objetivo de investigación fue reducir las pérdidas de producción, aumentando la productividad. Su investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, su población fue el área de producción, su muestra y muestreo la cantidad de elementos producidos correctamente. Los instrumentos o métodos que aplicaron fueron la metodología de TPM y Six sigma. Esta investigación nos da a entender perfectamente que el TPM es un modelo de mejora de la productividad diseñado para PyMEs del sector metalúrgico, basado en estandarizar los procesos, Six Sigma y el mantenimiento productivo total. Los resultados fueron que se aplicó en un modelo de plan piloto en el que se logró la reducción del nivel en un 2,5% de pérdidas y una mejora en la productividad del 11%. Se concluyó que al aplicar estos 2 métodos se logró reducir las pérdidas con lo que llevo a una mejora en la productividad del área de producción. Como aporte, la utilización de la herramienta TPM reduce las pérdidas y genera un crecimiento en productividad.

Además, se puede hacer una referencia a la investigación realizada por Baldeón-Lázaro, Malasquez-Salas P., Viacava-Campo (2021) Titulada: *Production model to improve the efficiency of a peruvian cotton knitwear export company using, standardization of operations and autonomous maintenance.* Cuyo objetivo de investigación es tener procesos más eficientes y reducción de productos defectuosos para mejorar la productividad y generar ahorros a la empresa. La investigación fue un estudio de tipo descriptivo, la población fue el área de producción de la empresa de algodón, la muestra productividad y el muestreo es la cantidad de prendas que produce el área. Los instrumentos o métodos utilizados fueron la implementación del TPM. La validación se realizó en una empresa peruana representativa que exporta prendas de punto de algodón. Los principales resultados son, una mejora de eficiencia del 10%, reducción de productos defectuosos del 20%, y generando ahorros de casi 5,000 soles mensuales. Como aporte, la aplicación de la herramienta de TPM y mejora continua para aumentar un 10% la productividad y ahorros en costos generales. Se concluyó que se logró mejorar la productividad de la empresa de prendas de algodón lo cual hizo que se ahorre en costos generales para la empresa. El aporte de esta investigación fue

que mediante el TPM podremos mejorar la productividad del área por ende podremos ahorrar costos innecesarios a la empresa.

Por otro lado, Guedesa M, Figueiredo P, Pereira-Guizoa C, Loiolab E (2021). Con su título: *The role of motivation in the results of total productive maintenance*. Tuvo como objetivo de investigación el análisis de los resultados operativos del área de producción obtenidos mediante la implementación del Mantenimiento productivo Total (TPM) en la empresa. Fue un estudio de tipo cuantitativa, su población fue el área de producción, su muestra fue la cantidad de producida y el muestreo era las unidades producidas. Los instrumentos empleados y ejecutados fueron el Mantenimiento Productivo Total como Metodología. Luego de aplicar el TPM en la empresa se logró analizar los resultados que se obtuvo en la línea de procesos. Los resultados fueron muy favorables, como una reducción del 13,18% en los costos medios del producto. En la segunda línea de producción solo hubo el 8% de reducción de desperdicios, también se identificó una mejora de 37% en el tiempo de inactividad. Se concluyó que se logró una reducción en los costos medios de la producción y también una mejora en los desperdicios de la línea de producción. El aporte de esta investigación es que la aplicación de TPM nos ayudara también a reducir los costos en el área de acabado donde queremos aplicar nuestra mejora.

De la misma manera, Schindlerova V, Sajdlerova I, Michalcik V (2020). En su investigación titulada: *Potential of Using TPM to Increase the Efficiency of Production Processes*. Tuvo como objetivo de investigación encontrar una herramienta para el proceso de toma de decisiones para probar los beneficios o la inadecuación de implementar un nuevo sistema de gestión de mantenimiento. Fue un estudio de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo, su población de estudio fue el área de producción, su muestra fue en cada módulo de producción que se encontraba en el área y el muestro es la cantidad de anomalías o mal funcionamiento. Los instrumentos empleados fueron el TPM. Sus principales resultados fueron reducir el valor del tiempo de inactividad en el montaje lugar de trabajo hasta en un 40%, un mejor diseño de línea de producción y una detección temprana de anomalías o averías en el lugar de trabajo. Se concluyó que tras la aplicación del TPM el tiempo inactivo técnico disminuyo, la aplicación de los mantenimientos preventivos y autónomos ayudaron a reducir los tiempos de para.

El aporte de esta investigación fue que el TPM nos ayudará a reducir las anomalías o averías en el lugar de trabajo, ya que uno de sus principios es un correcto mantenimiento preventivo y autónomo.

Mientras que, Manihalla P.P., Gopal R.C, Rao S.T (2018) en su investigación Titulada: *A survey on factors affecting total productive maintenance (TPM) in service industries*. Donde su objetivo es analizar el uso del TPM en las medianas y pequeñas empresas para la mejorar su productividad. Fue un estudio de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo, su población fueron las medianas y pequeñas empresas. Según el análisis aplicado, el mercado aumentó lo cual hizo que la competencia sea más feroz, las fábricas aplicaron alta calidad en sus productos con precios accesibles para sus clientes, para ello necesitaron minimizar sus desperdicios, para ser óptimos. Se aplicó un diseño de nuevos procesos mejorados. Esto hace que los procesos sean más efectivos y eficientes. También se hizo la observación donde se ha encontrado que el 38% de las industrias de servicios (17 de 45) están usando TPM y 28 industrias aún no lo han implementado. Por lo tanto, son un gran número de empresas que aún no utilizan el TPM y las que utilizan han tenido un crecimiento promedio del 9% de productividad. Como aporte, la aplicación de la herramienta de TPM para aumentar la productividad en medianas empresas.

De igual manera, Morales Méndez J. Rodríguez R (2017), en su investigación: *Total productive maintenance (TPM) as a tool for improving productivity: a case study of application in the bottleneck of an auto-parts machining line*. Tuvo como objetivo de investigación demostrar el crecimiento del índice de productividad mediante la aplicación del TPM. Su investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, su población fue el área de producción de la empresa, su muestra y muestro fueron las máquinas que se encontraban en dicha área, el instrumento y método aplicando fue el TPM. Implementaron el TPM sobre las fallas, previamente bajo un análisis de las causas. Como resultados, la planificación del mantenimiento preventivo y la habilitación de los equipos de operadores del programa de mantenimiento autónomo mejoran la productividad de la empresa en un 7% haciendo que se convierta en el pilar fundamental en la implementación de esta nueva filosofía. Se concluyó, al aplicar un mantenimiento autónomo y preventivo ayudo a mejorar la eficiencia de las maquinas lo cual aumento la productividad de del área. El aporte

de esta investigación es la aplicación de un correcto mantenimiento autónomo y preventivo, ya que estos pilares influenciarán en la mejora de la productividad.

Finalmente, tenemos a Singh J, Singh H y Sharma V (2017). En su investigación titulada *Success of TPM concept in manufacturing unit – a case study*. Tuvo como objetivo de investigación es implementar un nuevo concepto de mantenimiento móvil en la fabricación. Fue un estudio de tipo aplicado, con un enfoque cuantitativo, la población el área de producción de la empresa del norte de India, la muestra son los tipos de mantenimientos que tiene el área, y el muestreo son la cantidad de mantenimientos realizados en el área. Los instrumentos aplicados fueron el TPM y el OEE. Los principales resultados fueron el aumento promedio en la producción del 15,63%, reducción promedio en el tiempo de avería de 23%, reducción promedio en la tasa de rechazo del 17% y aumento promedio en OEE de 17%. Se concluyó que el aplicar el TPM y el OEE ayudo a aumentar la producción y redujo las averías de las maquinas, mejorando la calidad de los productos. El aporte de esta investigación fue que el TPM aparte que nos ayude a reducir las averías, nos ayudará a mejorar la calidad de los productos, con lo cual se reducirá los costos de reproducción.

Actualmente existen leyes y normativas vigentes: Ley 30472 esta ley indica que se debe crear, operar y mantener un sistema de alerta temprana en emergencias mediante mensajería (SISMATE) ya que este sistema es importante para todos los peruanos en caso de sismos debe estar en constante mantenimiento preventivo para que cuando ocurra una emergencia siempre esté operativa. Ley 28806, Ley general de inspección del trabajo. El cual dice que las vigilancias y control de las normas ya sean una microempresas o pequeñas empresas, pueden estar a cargo de supervisores e inspectores del trabajo.

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) está basado en el mantenimiento industrial. Es decir, diariamente todos los trabajadores deben de realizar el mantenimiento necesario para iniciar su jornada, en este caso ya no caería la responsabilidad sobre los técnicos especializados sino en los operarios, están más orientadas en la mejora continua de cada equipo de producción, y en si en todo el sistema de la empresa de producción. El objetivo es eliminar el downtime sin planificación, cero defectos, cero paradas de producción y todo sin accidentes de

trabajo (Venkatesh, 2020, p. 1). Posee 8 pilares importantes que son Mejoras Enfocadas, Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento planificado, Mantenimiento de Calidad, Prevención del mantenimiento, Actividades de departamentos administrativos y de apoyo, Formación y Adiestramiento, Gestión de Seguridad y Entorno. Uno de sus pilares más importantes es el mantenimiento Autónomo, ya que se enfoca en eliminar las pérdidas que se logran realizar por el mal uso de equipos y recursos humanos, haciendo que mediante los operadores puedan desarrollar pequeñas y mejoras locales (Venkatesh, 2020, p. 9).

El mantenimiento preventivo se define como un conjunto de operaciones sobre las máquinas antes de que se presente una falla en plena actividad productiva (Rey, 2002, p. 192).

Para productividad podemos decir que es la relación entre los insumos que fueron utilizados y los productos logrados. La finalidad de la productividad es cuantificar la eficiencia de producción por cada recurso utilizado, la eficiencia es obtener el mayor rendimiento posible utilizando lo mínimo en recursos. Cuantos menos recursos se hayan utilizado, la productividad será mayor y por ende la eficiencia también. (García, 2011, p. 17).

Los 5 factores de la productividad laboral en todas las empresas día a día buscan mejorar sus indicadores de productividad para poder ser más competitivos, obtener ahorros en los costos para maximizar sus ganancias. A continuación, se describe los 5 principales factores de la productividad.

Energía y actitud personales: La mezcla de ambas brinda un gran resultado, por ende, se recomienda manejar correctamente la motivación y el ambiente de trabajo, buscando siempre que este sea el idóneo.

Equipamiento y recursos: Se debe de contar con equipamiento necesario para llevar a cabo la producción, si se tiene lo contrario pues solo se logrará tener más reprocesos y merma.

Objetivos: Se debe de plantear objetivos que sean medibles, claros y razonables.

Liderazgo: Se debe tener la participación 100% activa de un líder, que cumpla con las características necesarias para guiar al equipo hacia el camino correcto para lograr los objetivos de productividad planteados por la empresa.

Entorno: Se debe de tener un espacio alrededor que sea totalmente cómodo para el trabajador, que todo sea ergonómico para comodidad y bienestar del trabajador.

La eficacia, es la relación que existe entre los productos elaborados y la meta de producción (García, 2011, p. 17).

La eficiencia consiste en alcanzar los mejores y máximos resultados utilizando la más mínima cantidad de recursos (García, 2011, p. 16).

III - METODOLOGÍA

3.1 Tipo de diseño de investigación

Este trabajo de investigación es de tipo aplicada porque su finalidad es utilizar los conocimientos para aplicarlos en diferentes situaciones.

La investigación aplicada está orientada a encontrar conocimientos nuevos para destinarlos en la solución de problemas prácticos (Alvarez, A, 2020, p. 3).

Tiene un enfoque cuantitativo ya que durante toda la observación del proceso se recolectaron datos y analizaron para responder a las interrogantes planteadas en la investigación. Un enfoque cuantitativo hace uso del recolectado de datos para poner a las hipótesis a pruebas basadas en el cálculo numérico y la investigación estadística, con el fin de formar pautas de actuación y poner a prueba las teorías (Hernández Sampieri, 2018, p. 7).

El nivel de investigación es descriptivo - explicativo. Este nivel trata de exponer las causas por las que han ocurrido determinados contextos, hechos o fenómenos. En ese sentido, en ciertos tipos de investigación se podrá encontrar descripciones de variables de determinados fenómenos, así también el análisis de dependencia que en ellas existen (Hernández Sampieri, 2018, p. 110).

Respecto al diseño del presente trabajo, será experimental de tipo preexperimental, ya que el diseño preexperimental es solo un conjunto en el que el nivel de revisión es pequeño. En general, es muy necesario para una aproximación inicial al problema planteado en la investigación de la realidad (Hernández Sampieri, 2018, p.163).

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente:

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

El TPM o Mantenimiento Productivo Total es una nueva gestión del mantenimiento, el cual consiste en que todos los empleados y a todo nivel de la organización la ejecuten (Torrell, 2012, p. 32).

El Mantenimiento Productivo Total es una estrategia compuesta por un conjunto de actividades que pueden ser medidas a través del Mantenimiento Planificado y el Mantenimiento Autónomo.

Dimensiones de la variable independiente:

Mantenimiento planificado:

El mantenimiento planificado es una actividad que consiste en mantener los equipos en buenas condiciones mediante reparación o sustitución en un periodo continuo de tiempo, esto sin importar la condición que la máquina tenga (Visser J. 2019).

$$MP = \frac{\text{Cantidad de MPR}}{\text{Cantidad de MPP}} \times 100$$

Dónde:

MP: Mantenimiento Planificado

MPR: Mantenimiento Planificado Realizado

MPP: Mantenimiento Planificado Programado

Mantenimiento Autónomo:

Es una de etapa en el TPM que consiste en preparar la organización para implantar esta herramienta. Aquí el trabajador tiene una participación activa en el mantenimiento de la máquina, ya que será el responsable en ejecutar las actividades encomendadas por el área de mantenimiento, para esto hay una formación previa al personal. (Álvarez casado, y otros, 2020).

$$MA = \frac{\text{Cantidad de MAR}}{\text{Cantidad de MAP}} \times 100$$

Dónde:

MA: Mantenimiento Autónomo

MAR: Mantenimiento Autónomo Realizado

MAP: Mantenimiento Autónomo Planificado

Variable dependiente:

PRODUCTIVIDAD

La productividad consiste en mejorar los procesos de producción. Mejorar significa tener un resultado favorable en la relación de productos obtenidos versus recursos utilizados (Carro, 2018, p. 1).

La productividad se define en la relación existente del producto final con los recursos utilizados empleando la eficiencia y eficacia.

Dimensiones de la variable dependiente:

Eficiencia:

Sabemos que eficiencia consiste en la actitud y la capacidad para ejecutar una actividad con el mínimo gasto de tiempo o recurso. Los indicadores de eficiencia están relacionados con los porcentajes que nos indican el tiempo invertido en la consecución de tareas y/o trabajos. (Quijano, 2019).

$$\%Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Programado} \times 100$$

Dónde:

T. Útil: Tiempo Útil

T. Programado: Tiempo Programado

Eficacia:

Entendemos que ser eficaz conlleva a hacer realidad un objetivo. Los indicadores de eficacia tienen que ver con los aciertos y cumplimiento de objetivos en las tareas o trabajos asignados (Ortega, 2020).

$$\%Eficacia = \frac{Q. Producida}{Q. Planificada} \times 100$$

Dónde:

Q. Producida: Cantidad Producida

Q. Planificada: Cantidad Planificada

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

GOMEZ Arias y otros (2017) define la población en estudio como la unión de casos, que ha sido determinado, limitado y comprensible, que vendrá a formar un referido para la deliberación de una muestra, y además cumple con distintos criterios ya predeterminados.

En este presente trabajo la población va a estar formada por la producción de bornes de bronce realizados en el área de acabado.

Criterios de inclusión

Estará formada por la producción de bornes que se realizan de lunes a sábado de 8am a 6pm

Criterios de exclusión

Está formada por los domingos y feriados, días en los cuales no se labora.

Muestra

Para HERNÁNDEZ J y FERNÁNDEZ P. (2020). Menciona que para elegir una muestra que nos brinde los datos requeridos en la investigación, ya no es de tanta importancia si se llega a tener acceso a la población objetivo.

Por ende, en nuestra investigación la muestra está formado por los bornes producidos, que serán evaluados en un periodo de 60 días.

Muestreo

Según Cardona (2002) El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo en la cual el investigador selecciona muestras basadas en un juicio subjetivo en lugar de hacer la selección al azar

Por esa razón, nuestro muestreo es no probabilístico, por conveniencia.

Unidad de análisis

Para Durán Ana (2015) Corresponde a la entidad más representativa de lo que va a ser objetivo de estudio en una medición. Se refiere al qué o a quién es objeto de interés en una investigación.

Por tanto, nuestra unidad de análisis será la producción diaria de bornes.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

WESTREICHER Guillermo (2021). Menciona que una recolección de datos llega a ser un proceso por el cual, los investigadores obtienen una información requerida, para con el fin de desarrollar un estudio. Para el presente trabajo, las técnicas de recolección de datos que aplicaremos será la observación y medición directa, lo cual el investigador registrará directamente todos los datos obtenidos mediante estas 2 recolecciones de datos. En lo que es la observación, esta tiene el objetivo de obtener fallas o reparaciones en las máquinas, así como también la toma de tiempo, en lo que es la medición directa es el análisis y procesamiento de toda la información obtenida mediante la observación para hallar el índice de disponibilidad, índice de no averías, y también la variable independiente de mantenimiento productivo total que tiene como dimensiones el mantenimiento planificado y autónomo.

Instrumento

Para HERNANDEZ (2014) todos los instrumentos llegan a ser herramientas que nos ayudan a medir las variables planteadas en el estudio, estas nos simplifican la obtención de datos para luego llenarlas en los formatos que se fueron elaborados por los investigadores. Los instrumentos que utilizaremos en nuestra investigación son fichas que permiten recolectar datos, los cuales nos permitirán obtener información importante para realizar los análisis requeridos en la investigación, tomando información de 2 meses anteriores de la utilización del Mantenimiento Productivo total y luego 2 meses posteriores de esta. También se apoyará con información que se logre obtener de los check list de órdenes de trabajo y órdenes de taller externo.

Check list

Es un formato pre-impreso que nos facilitará el poder registrar y organizar cualquier tipo de dato obtenido, puede ser para registrar o para verificar a información determinada. Con esta tomaremos y registraremos los tiempos que se aplican en

cada actividad del área para ello utilizaremos un cronómetro para la medición de los tiempos. Este cronómetro es de marca Accusplit modelo Pro Survivor.

Ordenes de taller externo

Es un documento en cual se detalla por escrito las acciones o instrucciones que se tomaron para realizar un trabajo encargado. En este caso dicho documentos serán de mantenimientos correctivos que se realizaron en el área a las máquinas.

Validación

Para BAPTISTA G, HERNANDE F y FERNANDEZ P (2014) es la calidad con que un instrumento determina con precisión la variable que uno desea quiere medir. La validación de nuestro instrumento de medición será otorgada por tres expertos en la materia, los que analizaran las dimensiones y fórmulas que se desean aplicar en el presente proyecto de investigación (Ver Anexo 3).

Confiabilidad

OLIVERO Félix (2016) define como el grado de repeticiones del instrumento, debe producir iguales resultados sin imperfecciones. Cuando presenta mucha diferencia entre cada medida, menor será la confiabilidad del instrumento.

Asimismo, el cronómetro que utilizaremos cuenta con certificado de calibración, avalado por la INACAL (Ver Anexo 5).

Marca: ACCUSPLIT

Modelo: PRO SURVIVOR

Medición: Conteo hasta 23 horas 59 min, 59 segundos.

Exactitud: 0,002315% (*)

Confiabilidad mediante SPSS

Aplicamos el programa de SPSS para poder aplicar la confiabilidad de los datos obtenidos en el test y el Pre-test. El test fue tomado en el mes de agosto y el Pre-test desde Septiembre (Ver Anexo 16). Aplicamos la correlación de Pearson, a la cual nos arrojó que los dos tipos de Mantenimientos estudiados tiene una

correlación positiva alta. (Ver Anexo 17 y 18) y en el caso de Eficiencia y eficacia tiene una correlación positiva muy alta (Ver Anexos 19 y 20).

3.5 Procedimiento

Descripción general de la empresa

Disbornes SAC, es una empresa que se encarga de la comercialización de accesorios importados para autos y la producción de bornes de bronce y plomo para baterías. La empresa tiene alrededor de 10 años, pero formalmente está constituida desde el 27 de noviembre del 2015, está ubicada en el distrito de Ventanilla.

La empresa está gerenciada por el Sr. Silio Flores, quien tiene amplia experiencia en este rubro y en la producción de los bornes, es el que se encargó de capacitar a todo el personal en cada una de las áreas que existen en la empresa. En la actualidad, ellos cuentan con 15 personas que laboran en la empresa entre operarios y administrativos. Desde que iniciaron operaciones formalmente su cartera de clientes se ha ido ampliando, no solo venden en Lima sino también realizan envíos a provincia. Como principales clientes están las empresas Don Bosco EIRL y Pareja SAC; con estas empresas vienen trabajando desde que se inició la empresa, pero, así como tiene clientes también tiene competidores los cuales son ROMA, Eléctrica car FRD SAC.

Base legal

RUC: 20600467051

Razón Social: DISBORNES S.A.C.

Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada

Condición: Activo

Fecha Inicio Actividades: 27 / Noviembre / 2015

Actividades Comerciales: Vta. May. De Otros Productos.

CIIU: 51225

Dirección Legal: Mza. B-01 Lote. 16 Asc. Pq. Ind. Alejandro Toledo (Frente a Reservoirio de Sedapal)

Distrito / Ciudad: Ventanilla

Departamento: Prov. Const. Del Callao, Perú

Misión

“Somos una empresa dedicada a la producción, importación y comercialización de repuestos y accesorios automotrices, acompañada del más especializado equipo humano, brindando un excelente servicio a nuestros clientes. Distribuimos nuestros productos de calidad a los mejores precios.”

Visión

“Ser una empresa líder en producción, importaciones y comercialización de repuestos y accesorios en el Perú, brindando el mejor servicio y la mejor atención a nuestros clientes.”

Valores

Seriedad: Cumplidora de las normativas internas, de sus deberes y obligaciones. Cuenta con transparencia y rectitud en toda la actividad económica.

Escucha del cliente: Mejora constante de la calidad y excelencia en sus ofertas y servicios para sus clientes. Valorando sus requerimientos, siendo empáticos y brindando una confianza genuina.

Trabajo en equipo: Responsable de todo su equipo humano, dándole mucha importancia a los alcances de cada trabajador para los objetivos estratégicos de la empresa.

Flexibilidad: Ser flexible ante cualquier requerimiento y adaptabilidad ante las acciones solicitadas.

Compromiso: Estar siempre identificado con la empresa y sus objetivos.

Organización de la empresa

La empresa tiene una organización convencional, en el cual cada área y sus responsables realizan actividades determinantes para la elaboración del producto y la distribución de los mismos. El gerente general realiza el seguimiento de los objetivos en cada área, es apoyado por el área de administración en ese control, quien a su vez realiza la supervisión y seguimiento de boletas, facturas, guías,

pedidos y cancelación de los productos, los documentos contables son llevados al contador que es una persona tercera a la empresa.

El área de Producción es la encargada de ejecutar la fundición del bronce y colocar en los moldes para que estos tomen la forma del borne de batería, luego pasa por las instalaciones del área de Acabado quienes se encargan de realizar la perforación superior e inferior del borne, así como también arreglar imperfecciones que pueda tener el producto. Luego, se encuentra el área de Empaquetado que se encarga de llenar los bornes en las bolsas y cajas correspondientes después de su correcta revisión y conteo de unidades. El área de almacén tiene la función de guardar los productos terminados hasta que este sea distribuido por ellos mismos hacia el cliente final (Ver Anexo 21).

En el Anexo 21 se aprecia el organigrama de la empresa las áreas que cuentan la empresa y los trabajadores

Descripción del Área de Acabado

El área de acabado tiene la función de darle el toque final a las piezas para su luego almacenamiento y distribución. Sus actividades consisten en separar los bornes del molde, luego perforar en la parte superior e inferior del mismo, así como también esmerilar las asperezas e imperfecciones que se presenten en la producción y darle el pulido a la pieza. Revisar que la rosca tenga los hilos hechos correctamente.

Cada estación de trabajo está compuesta por 2 taladros de banco con su respectiva broca, una estación con un esmeril, también cada uno tiene su tina de depósito donde almacenan sus productos en proceso para posteriormente ser contabilizados con la finalidad de medir su producción y por ende el salario que le corresponde.

A la semana se realiza una producción aproximada de 18,000 bornes de bronce.

Recurso Humano: El área de acabado está conformado por 3 operarios y cada uno ubicado en una estación de trabajo, ellos tienen una jornada laboral de 48 horas semanales.

Recursos Materiales:

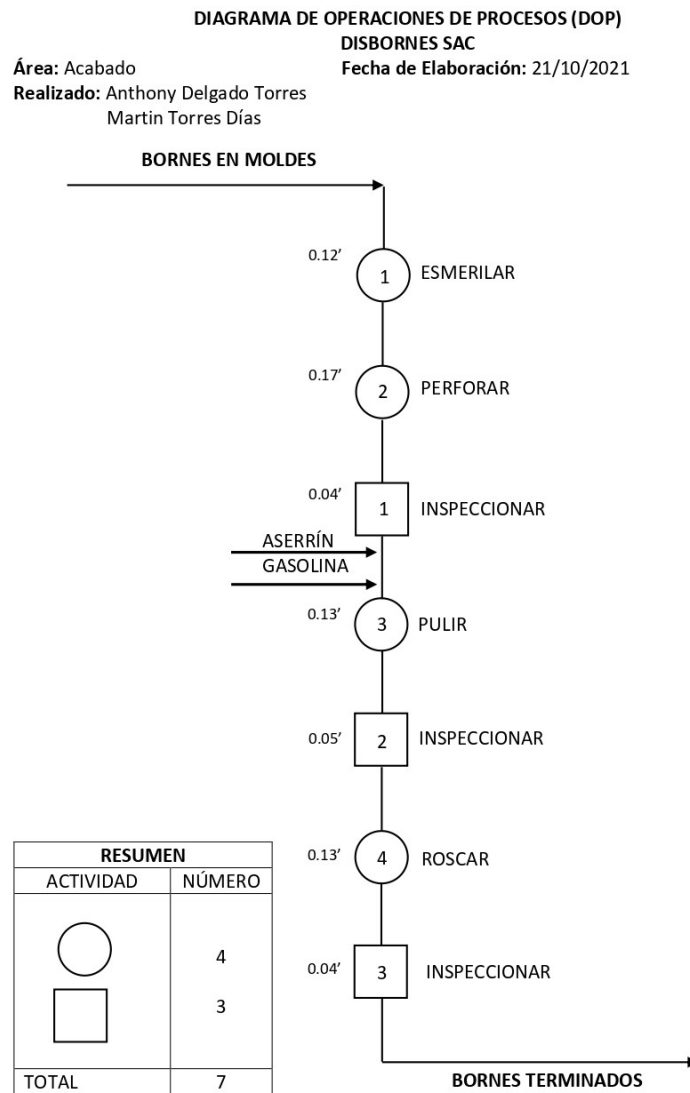
Máquinas: Se emplean los taladores industriales de banco o Columna los cuales son 2 de marca Safari, cuenta con 1 esmeril, 1 maquina pulidora y 1 máquina de roscado.

Insumos y herramientas: Cuentan con 2 lijas de metal, gasolina y aserrín para el pulido.

Descripción del proceso.

Diagrama de operaciones: Realizamos un diagrama de operaciones el cual se conoce como DOP del área de acabado donde se realiza los bornes de bronce. Para un mejor entendimiento.

FIGURA 1. Diagrama de Operaciones del área de acabado



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 1, podemos apreciar el diagrama de operaciones del área de acabado en el cual hay 7 actividades que se dividen en 4 operaciones, 3 inspecciones. Al finalizar todo el proceso, los bornes son recogidos por el personal del área de armado.

Diagrama de análisis de operaciones: Luego de haber realizado el diagrama de operaciones, hacemos un diagrama de análisis de procesos, en cual tomaremos todas las actividades que se realizan en esta área.

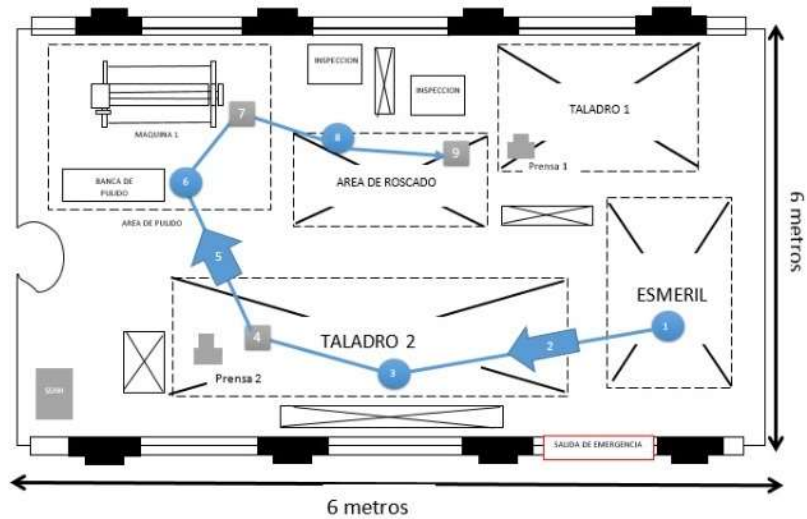
Tabla 1. Diagrama de flujo de operaciones

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS (DAP)				Operario						
Diagrama Nº: 1		Hoja Nº: 1		Resumen						
Objeto: Proceso productivo área de acabado				Actividad					Actual	
				Operación					29	
Actividad: Acabado de bornes de bronce				Transporte					4	
				Espera					0	
Método: Actual				Inspección					6	
				Almacenamiento					0	
Lugar: Disbornes SAC				Distancia (m)					6	
				Tiempo (min-hombre)					0.668	
Operario: 1		Ficha Número:		Total					39	
Elaborado por: Delgado Torres Anthony Piero Torres Díaz Martín										
Operación	Descripción	Dist. (m)	Tiempo (min.)	○	⇒	D	□	▽	Observación	
ESMERILAR	Recoger el borne		0.013	●						
	Levantar el borne		0.013	●						
	Trasladar el borne al esmeril	1	0.033	●	●					
	Colocar el borne en el esmeril		0.017	●						
	Esmerilar		0.031	●						
	Retirar el borne del esmeril		0.008	●						
PERFORAR	Trasladar el borne al taladro	1	0.033	●	●					
	Colocar el borne en el taladro		0.017	●						
	Perforar uno de los lados inferiores del borne		0.012	●						
	Voltear el borne		0.013	●						
	Perforar el lado inferior faltante del borne		0.012	●						
	Retirar el borne		0.017	●						
	Voltear el borne al lado superior		0.015	●						
	Colocar el borne en el taladro		0.017	●						
	Perforar el lado superior		0.012	●						
	Retirar el borne del taladro		0.013	●						
	Levantar el borne		0.010	●						
	INSPECCIONAR	Inspeccionar las perforaciones inferiores		0.017	●				●	
		Girar el borne		0.012	●				●	
Inspeccionar la perforación superior			0.010	●				●		
PULIR	Trasladar los bornes a la máquina pulidora	2	0.033	●	●					
	Colocar los bornes en la máquina pulidora		0.008	●						
	Llenar la pulidora con gasolina y serrín		0.033	●						
	Pulir		0.045	●						
	Retirar los bornes de la máquina		0.008	●						
INSPECCIONAR	Inspeccionar el pulido		0.017	●				●		
	Voltear los bornes		0.012	●				●		
	Inspeccionar el pulido		0.017	●				●		
ROSCAR	Coger los bornes		0.013	●						
	Trasladar los bornes a la máquina roscadora	2	0.033	●	●					
	Coger los bornes		0.013	●						
	Colocar en la roscadora		0.017	●						
	Roscar uno de los orificios		0.013	●						
	Mover el borne		0.013	●						
	Roscar el segundo orificio		0.013	●						
	Retirar el borne de la máquina		0.013	●						
INSPECCIONAR	Inspeccionar orificio 1		0.017	●				●		
	Inspeccionar orificio 2		0.017	●				●		
	Colocar el borne en baldes		0.010	●						
Total		6	0.668	29	4	0	6			

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 1 se puede apreciar que hay 29 operaciones, con 4 acciones de transporte, 6 inspecciones y un recorrido con una distancia de 6 metros.

FIGURA 2. Diagrama de recorrido



Fuente: Elaboración Propia

Base de datos antes de la implementación (Pre-Test)

En sentido, vamos a realizar una evaluación y análisis de la situación actual del área de acabado antes que apliquemos la metodología del Mantenimiento Productivo Total. Para ello realizamos el Diagrama de Ishikawa (ver anexo 08), luego aplicamos el diagrama de Pareto (ver anexo 11) para poder identificar las causas con mayor relevancia, posteriormente realizamos una matriz de alternativas de solución (ver anexo 13). Con ello podremos observar y analizar la situación de estado de las variables dependientes e independientes que queremos estudiar, las cuales es el Mantenimiento Productivo Total y la Productividad.

Se tomaron 30 datos antes del pre- test y 30 datos durante el pre-test, para realizar un análisis de confiabilidad a través del software SPSS (IBM SPSS Statistics Versión 25), así se podrán dar la confiabilidad de los datos tomados para el Pre Test.

Para la realización de esta evaluación, se registrará y organizará diariamente los datos obtenidos por el transcurso de dos meses (Septiembre y Octubre) que viene a ser un total de 60 días.

Resultados del Pre- Test Mantenimiento Productivo Total

Mantenimiento Planificado y Mantenimiento Autónomo

En la siguiente tabla 2, se podrá apreciar la aplicación del mantenimiento Planificado en el área de acabado durante estos dos meses de toma de datos, para saber la situación actual del área. Al no contar con un plan de mantenimiento planificado el porcentaje de los dos meses es 0%.

Tabla 2. Mantenimiento Planificado

MANTENIMIENTO PLANIFICADO APLICADO (SEPTIEMBRE)			
FECHA	N° M. PLANIFICADO REALIZADO	N° M. PLANIFICADO PROGRAMADO	% DE CUMPLIMIENTO
01-sep	0	0	0%
02-sep	0	0	0%
03-sep	0	0	0%
04-sep	0	0	0%
06-sep	0	0	0%
07-sep	0	0	0%
08-sep	0	0	0%
09-sep	0	0	0%
10-sep	0	0	0%
11-sep	0	0	0%
13-sep	0	0	0%
14-sep	0	0	0%
15-sep	0	0	0%
16-sep	0	0	0%
17-sep	0	0	0%
18-sep	0	0	0%
20-sep	0	0	0%
21-sep	0	0	0%
22-sep	0	0	0%
23-sep	0	0	0%
24-sep	0	0	0%
25-sep	0	0	0%
27-sep	0	0	0%
28-sep	0	0	0%
29-sep	0	0	0%
30-sep	0	0	0%
TOTAL			0%

MANTENIMIENTO PLANIFICADO APLICADO (OCTUBRE)			
FECHA	N° M. PLANIFICADO REALIZADO	N° M. PLANIFICADO PROGRAMADO	% DE CUMPLIMIENTO
01-oct	0	0	0%
02-oct	0	0	0%
04-oct	0	0	0%
05-oct	0	0	0%
06-oct	0	0	0%
07-oct	0	0	0%
08-oct	0	0	0%
09-oct	0	0	0%
11-oct	0	0	0%
12-oct	0	0	0%
13-oct	0	0	0%
14-oct	0	0	0%
15-oct	0	0	0%
16-oct	0	0	0%
18-oct	0	0	0%
19-oct	0	0	0%
20-oct	0	0	0%
21-oct	0	0	0%
22-oct	0	0	0%
23-oct	0	0	0%
25-oct	0	0	0%
26-oct	0	0	0%
27-oct	0	0	0%
28-oct	0	0	0%
29-oct	0	0	0%
30-oct	0	0	0%
TOTAL			0%

Fuente: Elaboración Propia

Para la siguiente tabla 3, se colocó como criterios de evaluación para el Mantenimiento Autónomo las siguientes actividades: Limpieza del equipo y moverse alrededor de él y ayuda a descubrir anomalías. Inspección de las partes del equipo. Ajuste de las piezas o partes de las máquinas que necesiten realizar esta actividad.

Tabla 3. Actividades de Mantenimiento Autónomo.

TIPO	NOMBRE	LIMPIEZA	AJUSTE	INSPECCIÓN	Total por Máquina
MÁQUINA	ESMERIL	1	1	1	3
MÁQUINA	TALADRO BANCO 1	1	1	1	3
MÁQUINA	TALADRO BANCO 2	1	1	1	3
MÁQUINA	PULIDORA	1	1	1	3
MÁQUINA	ROSCADO	1	1	1	3
Total, de actividades diarias en el área					15

Fuente: Elaboración Propia

En las siguientes dos tablas, 4 y 5, se puede observar el porcentaje de mantenimiento autónomo aplicado en el área de acabado. Estos datos fueron tomados durante el mes de septiembre y octubre respectivamente. Se logra apreciar que en el mes de septiembre hubo un 46% de cumplimiento y en el mes de octubre un 41%, teniendo una reducción en la aplicación de esta actividad.

Tabla 4. Mantenimiento Autónomo aplicado (Septiembre)

FECHA	MANTENIMIENTO AUTONOMO APLICADO (SEPTIEMBRE)					
	N° ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL AREA			N° ACTIVIDADES REALIZADAS	N° ACTIVIDADES (Diaria)	% CUMPLIMIENTO M.
	LIMPIEZA VECES (5)	AJUSTE VECES (5)	INSPECCION VECES (5)			
01-sep	4	3	4	11	15	73%
02-sep	1	1	1	3	15	20%
03-sep	2	2	1	5	15	33%
04-sep	5	3	3	11	15	73%
06-sep	2	2	1	5	15	33%
07-sep	4	1	2	7	15	47%
08-sep	1	4	1	6	15	40%
09-sep	2	1	2	5	15	33%
10-sep	2	2	1	5	15	33%
11-sep	5	3	3	11	15	73%
13-sep	2	2	1	5	15	33%
14-sep	2	3	1	6	15	40%
15-sep	1	4	2	7	15	47%
16-sep	3	1	1	5	15	33%
17-sep	1	2	2	5	15	33%
18-sep	5	3	3	11	15	73%
20-sep	2	2	1	5	15	33%
21-sep	1	1	4	6	15	40%
22-sep	3	3	1	7	15	47%
23-sep	2	2	2	6	15	40%
24-sep	3	1	3	7	15	47%
25-sep	5	4	2	11	15	73%
27-sep	3	3	3	9	15	60%
28-sep	2	2	1	5	15	33%
29-sep	3	3	2	8	15	53%
30-sep	2	2	4	8	15	53%
% TOTAL ACTIVIDADES REALIZADAS						46%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5. Mantenimiento Autónomo (Octubre)

FECHA	MANTENIMIENTO AUTONOMO APLICADO (OCTUBRE)					
	N° ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL AREA			N° ACTIVIDADES REALIZADAS	N° ACTIVIDADES (Diaria)	% CUMPLIMIENTO M. AUTONOMO
	LIMPIEZA VECES (5)	AJUSTE VECES (5)	INSPECCION VECES (5)			
01-oct	3	1	1	5	15	33%
02-oct	5	1	1	7	15	47%
04-oct	2	2	1	5	15	33%
05-oct	3	1	4	8	15	53%
06-oct	2	4	1	7	15	47%
07-oct	3	2	1	6	15	40%
08-oct	1	1	2	4	15	27%
09-oct	5	2	1	8	15	53%
11-oct	3	1	2	6	15	40%
12-oct	2	1	1	4	15	27%
13-oct	1	4	1	6	15	40%
14-oct	3	1	3	7	15	47%
15-oct	1	2	1	4	15	27%
16-oct	5	2	1	8	15	53%
18-oct	1	2	3	6	15	40%
19-oct	4	1	1	6	15	40%
20-oct	2	1	2	5	15	33%
21-oct	1	4	1	6	15	40%
22-oct	3	1	1	5	15	33%
23-oct	5	2	2	9	15	60%
25-oct	2	2	1	5	15	33%
26-oct	2	2	2	6	15	40%
27-oct	2	4	3	9	15	60%
28-oct	3	1	1	5	15	33%
29-oct	1	2	2	5	15	33%
30-oct	5	3	1	9	15	60%
% TOTAL ACTIVIDADES REALIZADAS						41%

Fuente: Elaboración Propia.

Los motivos por lo cual no se llega a cumplir el 100% de actividades es por falta de conocimiento y control por parte de los encargados del área de acabado.

Productividad

Eficiencia

Para el caso de la Eficiencia tomamos la medición de los tiempos de las paradas imprevistas de cada una de las máquinas, éstas están expresadas en minutos, en estos tiempos se realizan los mantenimientos correctivos. La finalidad es determinar el tiempo útil de las máquinas de forma diaria.

Tabla 6. Fallas y códigos (Esmeril)

EQUIPO	TIPOS DE FALLAS	CÓDIGO
ESMERIL	Motor	001
	Problemas con la piedra	002
	Sistema eléctrico	003
	Apoyo para el borne	004

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7. Tiempo útil (Min) Esmeril

ESMERIL					
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA	SILIO FLORES	
INVESTIGAD ORES	ANTHONY DELGADO		AREA	ACABADO	
	MARTIN TORRES				
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Otorgado} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-sep	318	001	480	66%
2	02-sep	480	-	480	100%
3	03-sep	480	-	480	100%
4	04-sep	456	003	480	95%
6	06-sep	422	002;003	480	88%
7	07-sep	480	-	480	100%
8	08-sep	480	-	480	100%
9	09-sep	384	002;004	480	80%
10	10-sep	480	-	480	100%
11	11-sep	480	-	480	100%
13	13-sep	480	-	480	100%
14	14-sep	444	002	480	93%
15	15-sep	480	-	480	100%
16	16-sep	456	-	480	95%
17	17-sep	422	002	480	88%
18	18-sep	480	-	480	100%
20	20-sep	424	-	480	88%
21	21-sep	480	-	480	100%
22	22-sep	444	002	480	93%
23	23-sep	480	-	480	100%
24	24-sep	480	-	480	100%
25	25-sep	456	003	480	95%
27	27-sep	456	003	480	95%
28	28-sep	480	-	480	100%
29	29-sep	480	-	480	100%
30	30-sep	444	002	480	93%
TOTAL					95%

DATOS GENERALES OCTUBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA	SILIO FLORES	
INVESTIGAD ORES	ANTHONY DELGADO		AREA	ACABADO	
	MARTIN TORRES				
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Otorgado} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-oct	318	001	480	66%
2	02-oct	480	-	480	100%
4	04-oct	456	004	480	95%
5	05-oct	480	-	480	100%
6	06-oct	434	002	480	90%
7	07-oct	480	-	480	100%
8	08-oct	480	-	480	100%
9	09-oct	384	003;004;002	480	80%
11	11-oct	480	-	480	100%
12	12-oct	422	002;003	480	88%
13	13-oct	480	-	480	100%
14	14-oct	480	-	480	100%
15	15-oct	444	002	480	93%
16	16-oct	480	-	480	100%
18	18-oct	456	003	480	95%
19	19-oct	480	-	480	100%
20	20-oct	480	-	480	100%
21	21-oct	468	004;003	480	98%
22	22-oct	384	002	480	80%
23	23-oct	480	-	480	100%
25	25-oct	480	-	480	100%
26	26-oct	402	002;003	480	84%
27	27-oct	480	-	480	100%
28	28-oct	448	004	480	93%
29	29-oct	480	-	480	100%
30	30-oct	384	001;004	480	80%
TOTAL					94%

Fuente: Elaboración Propia.

Como se aprecian en la tabla 6, se ha colocado un código a las fallas más frecuentes para una fácil identificación diaria y en la tabla 7 tenemos el tiempo útil diario expresado en porcentaje de la máquina de esmeril en los meses de septiembre y octubre.

Tabla 8. Fallas y códigos (Taladro banco 1)

EQUIPO	TIPOS DE FALLAS	CÓDIGO
TALADRO BANCO 1	Faja rota/desgastada	101
	Rodamientos	102
	Motor	103
	Aplicación de lubricantes	104
	Manija de elevación	105
	Broca	106
	Chuck de ajuste	107
	Sistema eléctrico	108

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9. Tiempo útil (min) Taladro Banco 1

TALADRO BANCO 1					
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA	SILIO FLORES	
INVESTIGADOR	ANTHONY DELGADO	AREA	ACABADO		
ORES	MARTIN TORRES	AREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \text{Útil}}{T. \text{Otorgado}} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-sep	480	-	480	100%
2	02-sep	426	106;107	480	89%
3	03-sep	162	105	480	34%
4	04-sep	480	-	480	100%
6	06-sep	480	-	480	100%
7	07-sep	402	108	480	84%
8	08-sep	480	-	480	100%
9	09-sep	480	-	480	100%
10	10-sep	480	-	480	100%
11	11-sep	462	105	480	96%
13	13-sep	384	101	480	80%
14	14-sep	480	-	480	100%
15	15-sep	0	101	480	0%
16	16-sep	480	-	480	100%
17	17-sep	480	-	480	100%
18	18-sep	462	104	480	96%
20	20-sep	340	-	480	71%
21	21-sep	414	107;104	480	86%
22	22-sep	424	106;106	480	88%
23	23-sep	480	-	480	100%
24	24-sep	0	103	480	0%
25	25-sep	456	-	480	95%
27	27-sep	402	101	480	84%
28	28-sep	480	-	480	100%
29	29-sep	480	-	480	100%
30	30-sep	404	106;106	480	84%
TOTAL					84%

TALADRO BANCO 1					
DATOS GENERALES OCTUBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA	SILIO FLORES	
INVESTIGADOR	ANTHONY DELGADO	AREA	ACABADO		
ORES	MARTIN TORRES	AREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \text{Útil}}{T. \text{Otorgado}} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-oct	284	102	480	59%
2	02-oct	480	-	480	100%
4	04-oct	0	103	480	0%
5	05-oct	480	-	480	100%
6	06-oct	480	-	480	100%
7	07-oct	330	101;107	480	69%
8	08-oct	312	102	480	65%
9	09-oct	462	106;106	480	96%
11	11-oct	408	108	480	85%
12	12-oct	462	101	480	96%
13	13-oct	474	106	480	99%
14	14-oct	480	-	480	100%
15	15-oct	444	106;107	480	93%
16	16-oct	0	-	480	0%
18	18-oct	162	102	480	34%
19	19-oct	480	-	480	100%
20	20-oct	402	101	480	84%
21	21-oct	480	-	480	100%
22	22-oct	480	-	480	100%
23	23-oct	462	105	480	96%
25	25-oct	408	102	480	85%
26	26-oct	480	-	480	100%
27	27-oct	474	106	480	99%
28	28-oct	422	108	480	88%
29	29-oct	162	106	480	34%
30	30-oct	480	-	480	100%
TOTAL					80%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 8 se aprecian las fallas recurrentes de la máquina de taladro de banco 1 con un código para una fácil identificación, luego en la tabla 9 está la información de las fallas por días y el tiempo útil de la máquina que tuvo en los meses de septiembre y octubre.

Tabla 10. Fallas y códigos (Taladro banco 2)

EQUIPO	TIPOS DE FALLAS	CÓDIGO
TALADRO BANCO 2	Faja rota/desgastada	201
	Rodamientos	202
	Motor	203
	Aplicación de lubricantes	204
	Manija de elevación	205
	Broca	206
	Chuck de ajuste	207
	Sistema eléctrico	208

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 11. Tiempo útil (Min) Taladro Banco 2

TALADRO BANCO 2					
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA		SILIO FLORES
INVESTIGADOR	ANTHONY DELGADO	MARTIN TORRES		AREA	ACABADO
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \text{Útil}}{T. \text{Otorgado}} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-sep	0	206,206	480	0%
2	02-sep	465	208	480	97%
3	03-sep	462	206,205	480	96%
4	04-sep	384	201	480	80%
6	06-sep	330	201	480	69%
7	07-sep	480	-	480	100%
8	08-sep	422	206	480	88%
9	09-sep	402	207,206	480	84%
10	10-sep	480	-	480	100%
11	11-sep	480	-	480	100%
13	13-sep	0	203	480	0%
14	14-sep	462	201	480	96%
15	15-sep	480	-	480	100%
16	16-sep	312	202, 207	480	65%
17	17-sep	480	-	480	100%
18	18-sep	402	207,206	480	84%
20	20-sep	480	-	480	100%
21	21-sep	480	-	480	100%
22	22-sep	162	205, 202	480	34%
23	23-sep	462	206,206	480	96%
24	24-sep	480	-	480	100%
25	25-sep	330	202,204	480	69%
27	27-sep	480	-	480	100%
28	28-sep	480	-	480	100%
29	29-sep	422	205	480	88%
30	30-sep	480	-	480	100%
				TOTAL	83%

TALADRO BANCO 2					
DATOS GENERALES OCTUBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA		SILIO FLORES
INVESTIGADOR	ANTHONY DELGADO	MARTIN TORRES		AREA	ACABADO
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \text{Útil}}{T. \text{Otorgado}} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-oct	480	-	480	100%
2	02-oct	0	203	480	0%
4	04-oct	462	206	480	96%
5	05-oct	411	206,207	480	86%
6	06-oct	462	206	480	96%
7	07-oct	480	-	480	100%
8	08-oct	480	-	480	100%
9	09-oct	402	206	480	84%
11	11-oct	462	208	480	96%
12	12-oct	480	-	480	100%
13	13-oct	162	202,205	480	34%
14	14-oct	422	201	480	88%
15	15-oct	480	-	480	100%
16	16-oct	312	201,206	480	65%
18	18-oct	480	-	480	100%
19	19-oct	434	207,206	480	90%
20	20-oct	480	-	480	100%
21	21-oct	480	-	480	100%
22	22-oct	162	201,202	480	34%
23	23-oct	462	206	480	96%
25	25-oct	480	-	480	100%
26	26-oct	330	205	480	69%
27	27-oct	480	-	480	100%
28	28-oct	480	-	480	100%
29	29-oct	402	201	480	84%
30	30-oct	0	-	480	0%
				TOTAL	81.45%

Fuente: Elaboración Propia.

De la misma forma que las tablas anteriores, la tabla 10 contiene la identificación de las fallas más recurrentes para el taladro banco 2 y la tabla 11 muestra el registro de las fallas y tiempo útil diario que tuvo la máquina por el tiempo de 2 meses.

Tabla 12. Fallas y códigos (Pulidora).

EQUIPO	TIPOS DE FALLAS	CÓDIGO
PULIDORA	Faja rota/desgastada	301
	Rodamientos	302
	Motor	303
	Aplicación de lubricantes	304
	Sistema eléctrico	305

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13. Tiempo útil (Min) Pulidora.

PULIDORA					
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA	SILIO FLORES	
INVESTIGAD ORES	ANTHONY DELGADO	AREA	ACABADO		
INVESTIGAD ORES	MARTIN TORRES	AREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Otorgado} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-sep	480	-	480	100%
2	02-sep	400	304	480	83%
3	03-sep	480	-	480	100%
4	04-sep	423	305	480	88%
6	06-sep	480	-	480	100%
7	07-sep	423	302	480	88%
8	08-sep	480	-	480	100%
9	09-sep	480	-	480	100%
10	10-sep	384	303	480	80%
11	11-sep	480	-	480	100%
13	13-sep	480	-	480	100%
14	14-sep	462	302	480	96%
15	15-sep	430	-	480	90%
16	16-sep	480	-	480	100%
17	17-sep	480	-	480	100%
18	18-sep	423	305	480	88%
20	20-sep	462	302	480	96%
21	21-sep	480	-	480	100%
22	22-sep	480	--	480	100%
23	23-sep	423	302	480	88%
24	24-sep	480	-	480	100%
25	25-sep	456	-	480	95%
27	27-sep	480	-	480	100%
28	28-sep	423	305	480	88%
29	29-sep	480	-	480	100%
30	30-sep	384	302	480	80%
				TOTAL	95%

DATOS GENERALES OCTUBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA	SILIO FLORES	
INVESTIGAD ORES	ANTHONY DELGADO	AREA	ACABADO		
INVESTIGAD ORES	MARTIN TORRES	AREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Otorgado} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-oct	444	305	480	93%
2	02-oct	480	-	480	100%
4	04-oct	360	302	480	75%
5	05-oct	423	301	480	88%
6	06-oct	480	-	480	100%
7	07-oct	384	301	480	80%
8	08-oct	474	302	480	99%
9	09-oct	444	305	480	93%
11	11-oct	480	-	480	100%
12	12-oct	384	302	480	80%
13	13-oct	480	-	480	100%
14	14-oct	462	305	480	96%
15	15-oct	424	305	480	88%
16	16-oct	480	-	480	100%
18	18-oct	435	302	480	91%
19	19-oct	480	-	480	100%
20	20-oct	444	305	480	93%
21	21-oct	462	304	480	96%
22	22-oct	384	302	480	80%
23	23-oct	480	-	480	100%
25	25-oct	444	305	480	93%
26	26-oct	480	-	480	100%
27	27-oct	423	302	480	88%
28	28-oct	480	-	480	100%
29	29-oct	384	303	480	80%
30	30-oct	462	305	480	96%
				TOTAL	93%

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 12 muestra las fallas que tuvo la máquina pulidora y para una mejor identificación le asignamos códigos. En la tabla 13, se muestra el tiempo útil diario de la máquina pulidora en los 2 meses de Pretest, cada uno con información de fallas.

Tabla 14. Fallas y códigos (Roscadora).

EQUIPO	TIPOS DE FALLAS	CÓDIGO
ROSCADO	Faja rota/desgastada	401
	Rodamientos	402
	Motor	403
	Aplicación de lubricantes	404
	Manija de elevación	405
	Rosca macho	406
	Chuck de ajuste	407
	Sistema eléctrico	408

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 15. Tiempo útil (Min) Roscado.

ROSCADO					
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		SILIO FLORES		
INVESTIGAD	ANTHONY DELGADO	JEFE DE AREA	SILIO FLORES		
ORES	MARTIN TORRES	AREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Otorgado} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-sep	402	401	480	84%
2	02-sep	480	-	480	100%
3	03-sep	480	-	480	100%
4	04-sep	330	405	480	69%
6	06-sep	480	-	480	100%
7	07-sep	480	-	480	100%
8	08-sep	162	403	480	34%
9	09-sep	480	-	480	100%
10	10-sep	480	-	480	100%
11	11-sep	330	405	480	69%
13	13-sep	480	-	480	100%
14	14-sep	444	407	480	93%
15	15-sep	480	-	480	100%
16	16-sep	480	-	480	100%
17	17-sep	312	402	480	65%
18	18-sep	480	-	480	100%
20	20-sep	402	401	480	84%
21	21-sep	414	407	480	86%
22	22-sep	480	-	480	100%
23	23-sep	480	-	480	100%
24	24-sep	480	-	480	100%
25	25-sep	330	402	480	69%
27	27-sep	480	-	480	100%
28	28-sep	384	404	480	80%
29	29-sep	480	-	480	100%
30	30-sep	480	-	480	100%
TOTAL					90%

DATOS GENERALES OCTUBRE (PRE TEST)					
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		SILIO FLORES		
INVESTIGAD	ANTHONY DELGADO	JEFE DE AREA	SILIO FLORES		
ORES	MARTIN TORRES	AREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
INDICADOR	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Otorgado} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	Código de descripción	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA(%)
1	01-oct	0	402	480	0%
2	02-oct	424	406	480	88%
4	04-oct	480	-	480	100%
5	05-oct	444	407	480	93%
6	06-oct	384	402	480	80%
7	07-oct	480	-	480	100%
8	08-oct	162	403	480	34%
9	09-oct	480	-	480	100%
11	11-oct	330	401	480	69%
12	12-oct	480	-	480	100%
13	13-oct	402	407;406	480	84%
14	14-oct	424	404	480	88%
15	15-oct	480	-	480	100%
16	16-oct	462	406	480	96%
18	18-oct	480	-	480	100%
19	19-oct	312	402	480	65%
20	20-oct	480	-	480	100%
21	21-oct	384	408	480	80%
22	22-oct	480	-	480	100%
23	23-oct	442	406	480	92%
25	25-oct	402	406	480	84%
26	26-oct	480	-	480	100%
27	27-oct	402	405	480	84%
28	28-oct	424	407	480	88%
29	29-oct	480	-	480	100%
30	30-oct	330	402	480	69%
TOTAL					84%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 14 se aprecian las fallas y la codificación de estas. La tabla 15 muestra el tiempo útil de la máquina de roscado durante los meses de septiembre y octubre.

Luego de haber identificado el tiempo útil diario de cada máquina por los dos meses observados. Hacemos un análisis general del área para poder identificar la eficiencia de cada mes.

Tabla 16. Eficiencia del área de acabado (Septiembre)

DATOS GENERALES(PRE TEST / POS TEST)				
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA	SILIO FLORES
VESTIGADOR	ANTHONY DELGADO		AREA	ACABADO
	MARTIN TORRES		AREA	
DATOS DEL INDICADOR				
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO	FORMULA	
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION	$Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Otorgado} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL (Min)	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA (%)
1	01-sep	2024	2400	84%
2	02-sep	2213	2400	92%
3	03-sep	2064	2400	86%
4	04-sep	2073	2400	86%
6	06-sep	2192	2400	91%
7	07-sep	2265	2400	94%
8	08-sep	2064	2400	86%
9	09-sep	2226	2400	93%
10	10-sep	2204	2400	92%
11	11-sep	2232	2400	93%
13	13-sep	1824	2400	76%
14	14-sep	2192	2400	91%
15	15-sep	2150	2400	90%
16	16-sep	2132	2400	89%
17	17-sep	2074	2400	86%
18	18-sep	2247	2400	94%
20	20-sep	2204	2400	92%
21	21-sep	2198	2400	92%
22	22-sep	2010	2400	84%
23	23-sep	2125	2400	89%
24	24-sep	1920	2400	80%
25	25-sep	2076	2400	87%
27	27-sep	2198	2400	92%
28	28-sep	2147	2400	89%
29	29-sep	2122	2400	88%
30	30-sep	2032	2400	85%
% EFICIENCIA TOTAL MENSUAL DEL AREA DE ACABADO				88%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 17. Eficiencia del área de acabado (octubre)

DATOS GENERALES(PRE TEST / POS TEST)				
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE AREA	SILIO FLORES
	ANTHONY DELGADO		AREA	
VESTIGADOR	MARTIN TORRES		AREA	ACABADO
DATOS DEL INDCIADOR				
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO	FORMULA	
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION	$Eficiencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Otorgado} \times 100$	
ITEM	FECHA	T. UTIL(Min)	T. OTORGADO (Min)	EFICIENCIA (%)
1	01-oct	2028	2400	85%
2	02-oct	1764	2400	74%
4	04-oct	1742	2400	73%
5	05-oct	2189	2400	91%
6	06-oct	2150	2400	90%
7	07-oct	2054	2400	86%
8	08-oct	1808	2400	75%
9	09-oct	2072	2400	86%
11	11-oct	2060	2400	86%
12	12-oct	2128	2400	89%
13	13-oct	1998	2400	83%
14	14-oct	2108	2400	88%
15	15-oct	2171	2400	90%
16	16-oct	2114	2400	88%
18	18-oct	2040	2400	85%
19	19-oct	2196	2400	92%
20	20-oct	2086	2400	87%
21	21-oct	2174	2400	91%
22	22-oct	1950	2400	81%
23	23-oct	2146	2400	89%
25	25-oct	2214	2400	92%
26	26-oct	2192	2400	91%
27	27-oct	2159	2400	90%
28	28-oct	2134	2400	89%
29	29-oct	1908	2400	80%
30	30-oct	2036	2400	85%
% EFICIENCIA TOTAL MENSUAL DEL AREA DE ACABADO				86%

Fuente: Elaboración Propia.

Las tablas 16 y 17 muestran la eficiencia de los meses de septiembre y octubre respectivamente. Podemos identificar que en el mes de Septiembre las máquinas

del área de acabado obtuvieron una eficiencia de 88% y 86% en el Octubre. Estos datos son importantes para nuestro Pre-Test.

Eficacia

Para poder hallar la eficacia del área, debemos primero identificar la cantidad planifica por día del área. Para ello tomamos el tiempo estándar de producción diaria de cada máquina.

Tabla 18. Producción Planificada diaria.

NOMBRE	TIPO	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	PRODUCCIÓN PLANIFICADA (100%) (Unid/Diaria)	PRODUCCIÓN PLANIFICADA (95%) (Unid/Diaria)	CUELLO DE BOTELLA (Unid)
Esmeril	Máquina	0.12	4138	3931	
Taladro banco 1	Máquina	0.17	2824	2682	
Taladro banco 2	Máquina	0.17	2824	2682	
Pulidora	Máquina	0.13	3692	3508	
Roscado	Máquina	0.13	3692	3508	3508 unid.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 18 tenemos el tiempo estándar por cada operación ya antes calculado en el DAP, el cual dividiremos entre 480 minutos que equivale a la jornada diaria. Tomamos que el rendimiento de las maquinas serán al 95% con un margen de error de -5%. Por último, identificamos el cuello de botella, el cual será el que determine la producción planificada diaria, en este caso es el roscado con una planificación diaria de 3508 unidades por día.

Por tanto, al ya tener nuestra producción planificada (3508 unidades) lo dividiremos entre lo producido diario y el resultado será la eficacia que tiene el Área de acabado.

Tabla 19. Eficacia del Área de acabado (Septiembre)

DATOS GENERALES(PRE TEST) SEPTIEMBRE				
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE	SILIO FLORES
VESTIGADOR	ANTHONY DELGADO		AREA	
	MARTIN TORRES		AREA	ACABADO
DATOS DEL INDCIADOR				
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficacia = \frac{Q. Producida}{Q. Planificada} \times 100$
ITEM	FECHA	Q. PRODUCIDA (Unidades)	Q. PLANIFICADA (Unidades)	EFICACIA (%)
1	01-sep	2909	3508	83%
2	02-sep	3168	3508	90%
3	03-sep	2902	3508	83%
4	04-sep	2986	3508	85%
5	05-sep	0	0	0%
6	06-sep	3089	3508	88%
7	07-sep	3086	3508	88%
8	08-sep	2843	3508	81%
9	09-sep	3038	3508	87%
10	10-sep	3127	3508	89%
11	11-sep	3101	3508	88%
12	12-sep	0	0	0%
13	13-sep	2588	3508	74%
14	14-sep	3137	3508	89%
15	15-sep	3059	3508	87%
16	16-sep	3033	3508	86%
17	17-sep	2995	3508	85%
18	18-sep	3058	3508	87%
19	19-sep	0	0	0%
20	20-sep	3092	3508	88%
21	21-sep	2957	3508	84%
22	22-sep	2883	3508	82%
23	23-sep	2864	3508	82%
24	24-sep	2800	3508	80%
25	25-sep	2982	3508	85%
26	26-sep	0	0	0%
27	27-sep	3175	3508	91%
28	28-sep	3096	3508	88%
29	29-sep	3079	3508	88%
30	30-sep	2960	3508	84%
% EFICACIA TOTAL MENSUAL DEL AREA DE ACABADO				86%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20. Eficacia del Área de acabado (Octubre)

DATOS GENERALES(PRE TEST) OCTUBRE				
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE	SILIO FLORES
VESTIGADOR	ANTHONY DELGADO		AREA	
	MARTIN TORRES		AREA	ACABADO
DATOS DEL INDCIADOR				
INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA
INDICADOR DE	OBSERVACION	FICHA DE OBSERVACION		$Eficacia = \frac{Q. Producida}{Q. Planificada} \times 100$
ITEM	FECHA	Q. PRODUCIDA (Unidades)	Q. PLANIFICADA (Unidades)	EFICACIA (%)
1	01-oct	2881	3508	82%
2	02-oct	2530	3508	72%
3	03-oct	0	0,0	0%
4	04-oct	2785	3508	79%
5	05-oct	2980	3508	85%
6	06-oct	2992	3508	85%
7	07-oct	2893	3508	82%
8	08-oct	2642	3508	75%
9	09-oct	2882	3508	82%
10	10-oct	0	0,0	0%
11	11-oct	2924	3508	83%
12	12-oct	2985	3508	85%
13	13-oct	2924	3508	83%
14	14-oct	2940	3508	84%
15	15-oct	3124	3508	89%
16	16-oct	2882	3508	82%
17	17-oct	0	0,0	0%
18	18-oct	2889	3508	82%
19	19-oct	2986	3508	85%
20	20-oct	2893	3508	82%
21	21-oct	3120	3508	89%
22	22-oct	2703	3508	77%
23	23-oct	3142	3508	90%
24	24-oct	0	0,0	0%
25	25-oct	3101	3508	88%
26	26-oct	3109	3508	89%
27	27-oct	3121	3508	89%
28	28-oct	3149	3508	90%
29	29-oct	2780	3508	79%
30	30-oct	2825	3508	81%
31	31-oct	0	0,0	0%
% EFICACIA TOTAL MENSUAL DEL AREA DE ACABADO				84%

Fuente: Elaboración Propia.

En las tablas 19 y 20 se aprecian las cantidades producidas de forma diaria de cada mes. Estas cantidades son: en el mes de Septiembre se obtuvo un 86% de eficacia

en y en el mes de Octubre un 84% de eficacia en la producción del Área de Acabado.

Análisis de causas

Anteriormente realizamos el análisis de las causas principales de la baja productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C. utilizando el diagrama de Ishikawa, Matriz Vester y Pareto (Ver anexo 11). Siguiendo con lo descrito anteriormente, explicaremos la situación actual del área de acabado.

C10: Porcentaje elevado de máquinas paradas

En la siguiente tabla podemos apreciar el porcentaje de máquinas paradas por cada semana en el área de acabado, las veces que las maquinas obtuvieron paradas. Este porcentaje es debido a que no cuentan con un plan de mantenimiento preventivo, para ayudar a que las maquinas no tenga paradas prolongadas de mantenimiento correctivo.

Tabla 21. % de Maquinas paradas.

MÁQUINA	% de máquinas paradas (Min.)								
	Septiembre				Octubre				
	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	
ESMERIL	7	5	5	4	11	3	5	7	
TALADRO BANCO 1	16	3	23	27	35	21	14	16	
TALADRO BANCO 2	21	12	26	17	6	36	13	25	
PULIDORA	7	5	8	3	12	6	7	7	
ROSCADO	11	16	7	10	32	12	10	13	
% Total de máquinas paradas (Min.)				12%					15%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 21 se puede apreciar que el porcentaje total de maquina parada es de 12% en el mes de setiembre y un 15% en el mes de octubre, pero también se logra ver que hay semanas donde una sola maquina tiene hasta 36% o 32% de para. Eso sucede por falta de un plan de mantenimiento preventivo y autónomo.

C9: Demora de atención de personal mecánico externo

Debido a que no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo ni autónomo, y no capacita a tus trabajadores para ello, debe contratar personal mecánico externo

el cual demora para llegar a la empresa y hace que ese tiempo se trasmita a la maquina ya que hasta que llegue a la empresa el mecánico, la maquina está parada. En la siguiente tabla podremos apreciar el tiempo de demora de los servicios del personal mecánico externo.

Tabla 22. Tiempo de demora en atención

AREA DE ACABADO	TIEMPO DE DEMORA EN ATENCIÓN (Minutos)		DIAS PERDIDOS		UNIDADES PERDIDAS (3508 DIARIAS)		COSTO DE PERDIDAS (SOLES)	
	Setiembre	Octubre	Setiembre	Octubre	Setiembre	Octubre	Setiembre	Octubre
T. en llegada	889	1008	0.4	0.42	1403	1473	S/ 2,245.12	S/ 2,357.38
T. atención	5549	6373	2.3	2.66	8068	9331	S/ 12,909.44	S/ 14,930.05
Total del mes	6438	7381	2.7	3.08	9472	10805	S/ 15,154.56	S/ 17,287.42

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la tabla 22 el tiempo total de demora de atención en el área de acabado en el mes de Setiembre es de 6438 min. Y en el mes de octubre es de 7381 min. Estos tiempos si lo pasamos a días nos da un resultado como si en el mes no se hubiera trabajado 2.7 días en setiembre y 3.08 días en octubre. Nos da una pérdida de unidades que no se pudieron haber realizado en el mes de setiembre de 9472 y en octubre de 10805 unidades al costo de venta de 1.6 soles por unidad nos da una pérdida de S/.15154.56 soles en setiembre y en Agosto S/.17287.42 soles.

Tabla 23. Tipos de fallas y la atención recibida.

TIPOS DE FALLAS	T. DE MÁQUINA PARADA (MINUTOS)	% ACUMULADA	FRECUENCIA ACUMULADA	ATENCION	ATENCION2	COSTO PROX.
MOTOR	1536	26%	1536	MECANICO	-	S/. 300.00
FAJA ROTA/DES	1092	43%	2628	-	USUARIO	-
RODAMIENTOS	1019	57%	3647	MECANICO	-	S/. 150.00
BROCA	835	70%	4482	-	USUARIO	-
MANIJA DE ELE	783	82%	5265	MECANICO	-	S/. 150.00
SISTEMA ELÉCT	367	87%	5632	MECANICO	-	S/. 100.00
APLICACIÓN DE	287	92%	5919	-	USUARIO	-
CHUCK DE AJUS	230	96%	6149	MECANICO	-	S/. 100.00
PROBLEMAS CC	224	99%	6373	MECANICO	-	S/. 100.00
APOYO PARA EL	65	100%	6438	MECANICO	-	S/. 100.00
ROSCA MACHO	0	100%	6438	-	USUARIO	-
TOTAL				64%	36%	S/. 1,000.00

Elaboración propia.

En la tabla 23, podemos observar los tipos de fallas que se presentan en el área de acabado (Ver Anexo 23, 24 Y 25). Y por el tipo de personal que los atiende, en este caso el 64% de los incidentes lo atiende un mecánico externo. Lo cual hace que dichas intervenciones sean costosas al final para la empresa.

Propuesta de mejora

Enseguida de haber analizado y conocido la situación actual que tiene la empresa donde haremos nuestra investigación damos a conocer que nuestra propuesta para aumentar la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, es implementar de una serie de etapas que implican lo siguiente: Primero toda la información recolectada preliminarmente de la empresa será documentada para identificar las causas de la baja productividad donde aplicaremos herramientas de calidad. Luego de haber identificado y analizado las posibles causas se propondrá soluciones y veremos cual se acopla mejor a la situación actual de la empresa. Identificaremos la eficiencia y eficacia de la productividad de las máquinas para tener información previa a la puesta en marcha de la mejora, para ello aplicaremos fórmulas de ingeniería que nos permitan calcular mensualmente lo requerido:

- C10: Porcentaje elevado de máquinas paradas:

Se propuso implementar un plan de mantenimiento autónomo y mantenimiento preventivo para reducir el porcentaje de máquinas paradas, a su vez conversar con un mecánico que pueda ayudar en las revisiones de los equipos del área.

- C9: Demora de atención de personal mecánico externo:

Para evitar la demora de atención de personal técnico mecánico externo, capacitaremos a los operadores en reparar las fallas que sean accesibles a sus capacidades y conocimientos, ya que cuentan años operando estas máquinas y con el apoyo en conocimientos mediante las capacitaciones del mecánico de SENATI lograran solucionarlo. Ya que en lo que es respecto al motor y engranajes si lo tendrá que hacer un mecánico externo.

- C2: Demoras de producción:

Al ya contar con un plan de mantenimiento preventivo y Autónomo, se reducirá las horas de máquinas paradas y la producción será más continua. Ello ayudara a que la producción no se demore por inconvenientes en los equipos que están en el área de acabado.

- C1: Equipos dañados y fuera de servicio:

Para disminuir los equipos dañados y a su vez estos queden fuera de servicio. Contaremos con un correcto plan de mantenimiento en el área. Esto ayudara a que las maquinas no queden fuera de servicio por mucho tiempo.

- C3: Carencia de mantenimiento:

Crearemos un plan de mantenimiento Autónomo y preventivo para toda el área que incluya cada máquina con sus respectivas características.

- C11: Sin reportes de mantenimiento:

Al ya contar con un plan de mantenimiento autónomo y preventivo. Se creará unas fichas de registro para cada vez que se realiza el mantenimiento. Esto nos ayudara a poder supervisar si se está cumpliendo dicho plan.

- C4: escasas de respuestas en el almacén:

Se gestionó una pequeña área en el almacén general de la empresa para poder colocar los repuestos comprados que más se utilizan en las máquinas. Para así se tenga un cambio de piezas o repuestos más rápido y no se pierda el tiempo en ir a las tiendas hacer la compra en ese momento.

- C8: personal sin capacitación.

Realizamos charlas sobre mantenimiento autónomo y preventivo con un técnico de mantenimiento de SENATI. El cual nos apoyó con Charlas mediante Zoom con los trabajadores. Ya que en horario de trabajo no se pudo realizar porque tenían producción.

Cronograma de implementación

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN												
ETAPAS		ACTIVIDADES	MESES									
			FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	ENERO				FEBRERO			
					S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
ETAPA 1	ALCANCE Y RECONOCIMIENTO DEL AREA	Alcance	3/01/2022	3/01/2022	■							
		Comunicación gerencia	3/01/2022	3/01/2022	■							
		Elaboracion de registro de control	4/01/2022	4/01/2022	■							
		Elaboracion de cronograma anual de Mantenimiento	5/01/2022	5/01/2022	■							
		Elaboración del informe de la toma de datos	6/01/2022	6/01/2022	■							
		Charla sobre la implementación en el area de acabado.	7/01/2022	7/01/2022		■						
ETAPA 2	ACCIONES Y EVALUACIONES	Capacitación de Mantenimiento Autónomo	16/01/2022	16/01/2022			■					
		Implementacion del M. autonomo	17/01/2022	17/01/2022			■					
		Programa de Mantenimiento preventivo	18/01/2022	-			■	■	■	■	■	■
		Capacitación de Mantenimiento Preventivo	30/01/2022	30/01/2022				■				
		Implementacion del M. Preventivo	31/01/2022	31/01/2022				■				
		Capacitacion general	13/02/2022	13/02/2022					■			
		Revision de registros de las actividades aplicadas	14/02/2022	-						■	■	■
		Limpieza , orden, clasificación del almacén	15/02/2022	-							■	■
		Controles periódicos de los Mantenimientos	16/02/2022	-							■	■
POST ETAPA	POST- TEST	Toma de data Post - test	28/02/2022	28/02/2022							■	

Elaboración propia

Tabla 24. Costos de implementación

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN				
Clasificación	CONCEPTO	CANTIDAD (UNID.)	COSTOS UNITARIOS	MONTO
2.3.15.12 Gastos por la adquisición de papelería eb general, útiles y materiales de oficina tales como lapiceros correctores y tintas de impresoras	Impresión	60	S/. 0.20	S/. 12.00
	Lapiceros	2	S/. 0.80	S/. 1.60
	Calculadora	1	S/. 80.00	S/. 80.00
2.6.3.2.95 GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS E	Certificado de calibración	1	S/. 180.00	S/. 180.00
	Cronometro	1	S/. 65.00	S/. 65.00
2.1.11.14 Gastos por la retribucion y complementos afectos y no afectos de cargas sociales de los servidores administrativos contratados a plazo fijo.	Evaluador	1	S/. 750.00	S/. 750.00
2.6.8.1.31 GASTOS POR LA ELABORACION DE EXPEDIENTES	Elaboración del plan de M.P	1	S/. 150.00	S/. 150.00
2.3.2.7.32 GASTOS POR CONTRATOS DE PERSONAS NATURALES	Capacitación de Mantenimiento A.	1	S/. 80.00	S/. 80.00
2.3.16 GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS Y ACCESORIOS CONSIDERADOS COMO INSTRUMENTAL COMPLEMENTARIO DE MÁQUINAS, EQUIPOS, HERRAMIENTAS, APARATOS E INSTRUMENTOS. COMPRENDE	Estante de metal	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Fajas	6	S/. 20.00	S/. 120.00
	Desarmadores	3	S/. 42.00	S/. 126.00
	Brocas	7	S/. 17.00	S/. 119.00
	Engranajes	6	S/. 18.00	S/. 108.00
	Lubricante	3	S/. 10.00	S/. 30.00
	Porta broca	2	S/. 59.00	S/. 118.00
TOTAL DE INVERSIÓN				S/. 2,089.60

Fuente: Elaboración Propia.

3.6 Método de análisis de datos

ARIAS (2012) menciona que el análisis de datos son sistemas o procedimientos que se aplicaran para poder tabular, clasificar o registrar y luego explicar el comportamiento de los datos obtenidos.

En este proyecto de investigación se empleará el análisis descriptivo e inferencial, por ende, usaremos el software Microsoft Excel y SPSS Statistics.

Estadística descriptiva

Ñaupas (2018) indica que en la estadística descriptiva se llevan a cabo distintas metodologías con la finalidad de presentar la información de los datos, pero de manera organizada y sintetizada.

Este análisis se realizará con los datos obtenidos de la empresa antes y después de la implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM), las cuales serán

representados mediante tablas y gráficos que permitirán interpretar y evaluar los resultados.

Estadística Inferencial

La estadística inferencial es definida por Ñaupas (2018) como la encargada de probar las hipótesis, para ello se emplea un análisis paramétrico y no paramétrico.

En lo que respecta al análisis inferencial será la constatación y validación de la hipótesis propuesta en el proyecto de investigación.

3.7 Aspectos éticos

Los aspectos éticos considerados y aplicados en el proyecto de investigación son los siguientes:

Se tiene la autorización de la empresa Disbornes SAC para el levantamiento de información (Ver Anexo 01).

Toda la información obtenida por parte de la empresa, ha sido exclusivamente con fines académicos.

Se realizó las citas correspondientes mediante ISO – 690 por respeto a los autores mencionados en el trabajo.

Se aplicó toda la normativa vigente de la escuela de Ingeniería Industrial de la facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Se cuenta con un porcentaje menor al 25% con respecto a la originalidad del turnitin.

Recursos y presupuestos

Un proceso de acercamiento a los costos que requiere la ejecución de un proyecto es fundamental para entender si este es posible o no. Otra herramienta administrativa esencial es el presupuesto (ESAN. 2018). Para la presente investigación especificaremos la inversión económica posible, tomando referencia a los clasificadores de la gestión presupuestal establecida del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), la cual se divide en presupuesto monetario y presupuesto no monetario.

Tabla 25. Presupuesto monetario

APORTE MONETARIO						
MATERIALES E INSUMOS						
CLASIFICACIÓN	RECURSOS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.(S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
2.3.15.12 Gastos por la adquisición de papelería en general, útiles y materiales de oficina tales como lapiceros correctores y tintas de	Hoja bond	Apunte de datos e impresión de fichas	Paquete	1	S/. 12.00	S/. 12.00
	Lapiceros		Unidad	4	S/. 0.50	S/. 2.00
	Correctores		Unidad	1	S/. 1.50	S/. 1.50
	Tintas de Impresora		Paquete	1	S/. 125.00	S/. 125.00
SUB TOTAL				7	S/. 139.00	S/. 140.50
GASTOS OPERATIVOS						
CLASIFICACIÓN	RECURSOS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.(S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
2.3.11.11 Gastos por la adquisición de bebidas y productos alimenticios	Refrigerio	Toma de datos en la empresa	Días	60	S/. 9.00	S/. 540.00
2.6.71.3.2 Gastos por la compra de bienes que se generan la implementación de procesos y procedimientos.	Implementación	Costo de implementación	proceso	1	S/. 2,089.60	S/. 2,089.60
2.3.22.1 Gastos por el consumo de energía eléctrica, agua potable y tratada y gas por las entidades públicas para el funcionamiento de sus instalaciones.	S. de electricidad	Enel	Meses	6	S/. 23.00	S/. 138.00
2.3.22.23 Gastos por concepto de conexión a la red internacional de información (internet).	S. de internet	Claro	Meses	6	S/. 120.00	S/. 720.00
	Datos móviles	Claro	Meses	6	S/. 39.00	S/. 234.00
2.3.24.15 Gastos por concepto mantenimiento de emergencia compuesto de actividades de ejecución ocasional	Servicio de mantenimiento	Laptop DELL	unidad	1	S/. 55.00	S/. 55.00
SUB TOTAL				80	S/. 2,335.60	S/. 3,776.60
RECURSOS HUMANOS						
CLASIFICACIÓN	RECURSOS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.(S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
2.3.21.21 Gastos por el pago de pasajes y gastos de transporte	Pasaje	Hacia la empresa	Días	60	S/. 7.00	S/. 420.00
2.1.21.21 Gastos asignados al servicio de movilidad	Traslado del bien	Impresora	Unidad	1	S/. 45.00	S/. 45.00
SUB TOTAL				61	S/. 52.00	S/. 465.00
TOTAL						S/. 4,382.10

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 25 muestra los gastos monetarios que se aplicarán en la investigación, los cuales serán desembolsados por los investigadores. Entre los cuales esta los materiales e insumos con un total de s/.140.50. También cuenta con gastos operativos los cuales son S. / 3,776.60 y por último el del personal que es un gasto de S./465.00, dándonos un total de S/.4,382.10.

Tabla 26. Presupuesto no monetario

APORTE NO MONETARIO							
MATERIALES E INSUMOS							
CLASIFICACIÓN	RECURSOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL APOORTE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS TOTAL (S/.)
Equipos y bienes duraderos							
2.6.32.11 Gastos por la adquisición de maquinaria y equipo de oficina.	Impresora	Multifuncional CANON	Impresión de documentos	Unidad	1	S/. 460.00	S/. 460.00
	Laptop	DELL	Para información, asesorías, etc.	Unidad	1	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
	Celular	Samsung J6	Contactar a la empresa, asesor.	Unidad	2	S/. 600.00	S/. 1,550.00
Xiaomi 9		S/. 950.00					
SUB TOTAL					4	S/. 3,810.00	S/. 3,810.00
RECURSOS HUMANOS							
CLASIFICACIÓN	RECURSOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL APOORTE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS TOTAL (S/.)
2.1.11.14 Gastos por la retribución y complementos afectos y no afectos de cargas sociales de los servidores administrativos contratados a plazo fijo.	Trabajo semanal	Delgado Torres, Anthony	Encargados de la investigación	Meses	9	S/. 1,150.00	S/. 10,350.00
		Torres Díaz, Martin	Encargados de la investigación	Meses	9	S/. 1,150.00	S/. 10,350.00
SUBTOTAL					18	S/. 2,300.00	S/. 20,700.00
ESTUDIOS UCV							
CLASIFICACIÓN	RECURSOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL APOORTE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS TOTAL (S/.)
2.5.22.13 Transferencias a universidades privadas destinados a financiar en forma parcial o total los gastos de capital sin fines de lucro.	Curso	Torres Díaz, Martin	2 cursos	Meses	5	S/. 580.00	2,900.00
		Delgado Torres, Anthony	2 cursos	Meses	5	S/. 580.00	2,900.00
SUB TOTAL					10	S/. 1,160.00	S/. 5,800.00
MATERIALES E INSUMOS							
CLASIFICACIÓN	RECURSOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL APOORTE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS TOTAL (S/.)
2.3.199.1 Gastos por la adquisición de materiales bibliográficos y otros bienes impresos.	Libros digitales	Mantenimiento Preventivo (Juan Carlos Calloni, 2013)	Fuentes de Teoría	Unidad	1	S/. 86.00	S/. 86.00
		Mantenimiento Autónomo Por Operarios (Autor sin determinar, 2010)					
SUB TOTAL					2	S/. 148.00	S/. 148.00
TOTAL							S/. 30,458.00

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 26 se observa la valorización no monetaria, muestra el valor de los recursos asignados temporalmente al proyecto por la entidad elegible o asociada. En este caso tenemos la utilización de equipos y bienes duraderos con un valor de S/3,810.00. Los recursos humanos quieren decir el tiempo utilizado por los investigadores con un total de S/. 20,700.00. Por último, los materiales e insumos utilizados tienen un valor de S/.148.00, haciendo un total de S/30,458.00.

Financiamiento

El financiamiento es el proceso por el cual una persona o empresa capta fondos (Westreicher, 2021). Para el financiamiento de los gastos ya sea monetarios y no monetario será determinara según la siguiente tabla.

Tabla 27. Financiamiento.

Financiadores		Aportes		Monto	Porcentaje	TOTAL
		Monetario	No monetario			
Recursos Propios	Delgado Torres, Anthony	S/. 2,320.00	S/. 13,692.00	S/. 16,012.00	45%	100%
	Torres Díaz, Martin	S/. 2,062.10	S/. 17,266.00	S/. 19,328.10	55%	

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 27 se aprecia que los autores del proyecto de investigación serán los que financien los gastos ya que la empresa no financiará dichos gastos. El joven Delgado Torres Anthony aporta un monto de S/. 16,012.00 que representa el 45% del total, en consecuencia, el joven Torres Díaz Martin aportara el monto de S/.19,328.10 que representa el 55% del total.

Cronograma de ejecución

Los cronogramas son herramientas sencillas y accesibles para fijar los tiempos de ejecución de las fases de un proyecto. Generalmente, se realizan durante la última etapa de la planificación de un proyecto, cuando ya se han definido elementos sustanciales como los objetivos que se pretenden alcanzar, los recursos a utilizar y los gastos iniciales (Niño Rojas, 2021).

Cronograma de ejecución

IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA

Alcance

El plan de mantenimiento productivo total se implementará en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C. Desde este momento se podrá formalizar un proceso de mantenimiento preventivo y autónomo en el área, para que así sea monitoreado por la empresa y en futuro ir mejorando dicha implementación.

Objetivos y metas de la implementación de mejora

Se indica a continuación los objetivos y metas que se trazaron.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	META	INDICADORES
Aplicación del mantenimiento productivo total (TPM)	Aplicación de mantemienteo preventivo en el area de acabado	100%	$MP = \frac{\text{Cantidad de MPR}}{\text{Cantidad de MPP}} \times 100$
	Aplicación de mantemienteo autonomo en el area de acabado	100%	$MA = \frac{\text{Cantidad de MAR}}{\text{Cantidad de MAP}} \times 100$
Incrementar la productividad en el area de acabado	Aumentar la eficiencia en el area de cabado	100%	$\%Eficiciencia = \frac{T. \acute{U}til}{T. Programado} \times 100$
	aumentar la eficacia en el area de cabado	100%	$\%Eficacia = \frac{Q. Producida}{Q. Planificada} \times 100$

Fuente: Elaboración Propia.

Línea base del plan de mantenimiento preventivo y autónomo

Para llevar a cabo nuestra implementación en la empresa lo dividimos por paso los cuales se presentan en la siguiente tabla:

PASOS	IMPLEMENTACION DEL TPM
1	Comunicación de la implementación del TPM en el área de Acabado a la Gerencia.
2	Elaboración de registro de control
3	Elaboración de cronograma anual de mantenimiento preventivo.
4	Charla sobre la implementación en el área de Acabado a los trabajadores.
5	Capacitaciones de Mantenimiento Autónomo
6	Implementación y registros del mantenimiento Autónomo
7	Capacitaciones de Mantenimiento Preventivo
8	Implementación y registros del mantenimiento Preventivo
9	Limpieza, clasificación, orden y adquisicion de herramientas mejor calidad para el almacen.
10	Toma de tiempos de Eficiencia y control de Eficacia

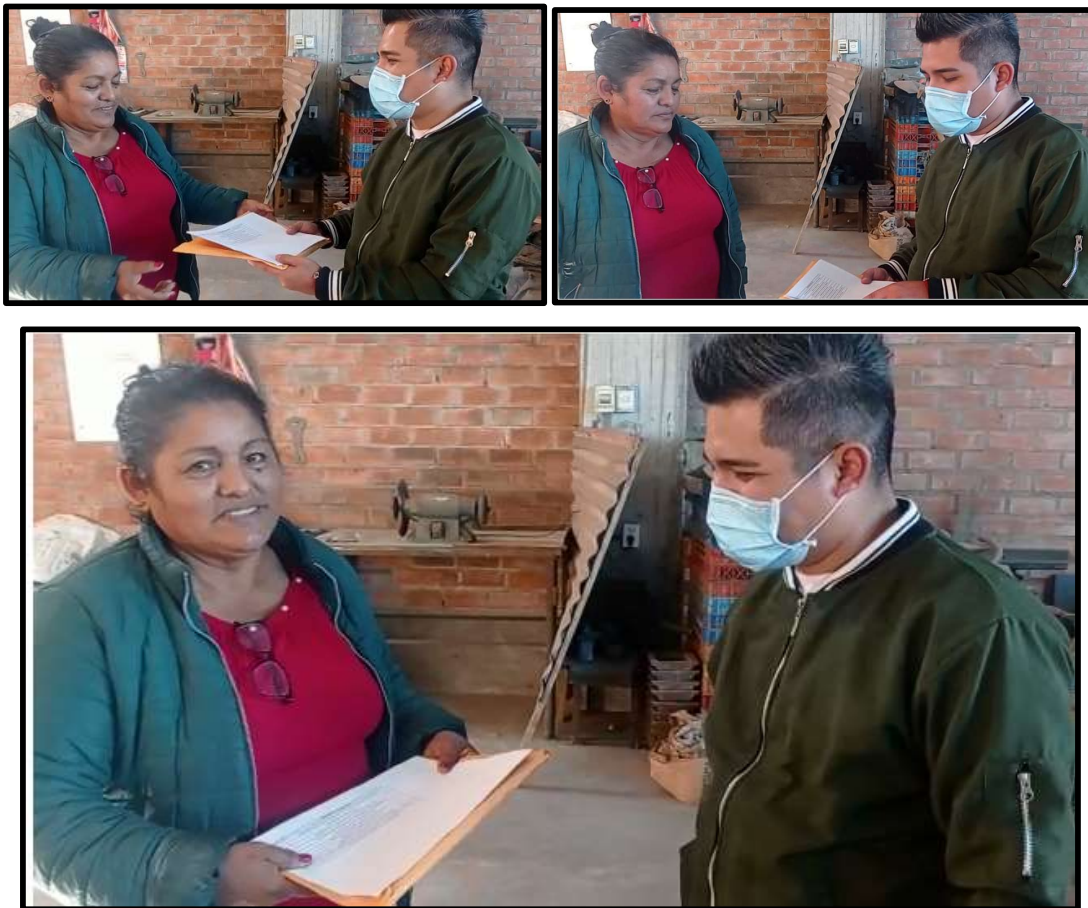
Fuente: Elaboración Propia.

Paso 1. Comunicación de la implementación del TPM en el área de Acabado a la Gerencia.

Se realizó una reunión con previa coordinación con el área en gerencia y con el dueño de la empresa. Para darles el alcance de la implementación que se deseaba realizar en el área de Acabado y el tiempo que tomaría todo el proceso de implementación que se realizaría desde enero a febrero. Se les comentó los problemas que se había detectado en el área y que dicha implementación va a mejorar la eficiencia de las máquinas y la eficacia del área.

Con dicha reunión con la alta gerencia de la empresa es que desea contar con su apoyo en todo el proceso de implementación, y no existan trabas o impedimentos para realizarlos (Ver Anexos 26).

FIGURA 3. Entrega de documentos a gerencia



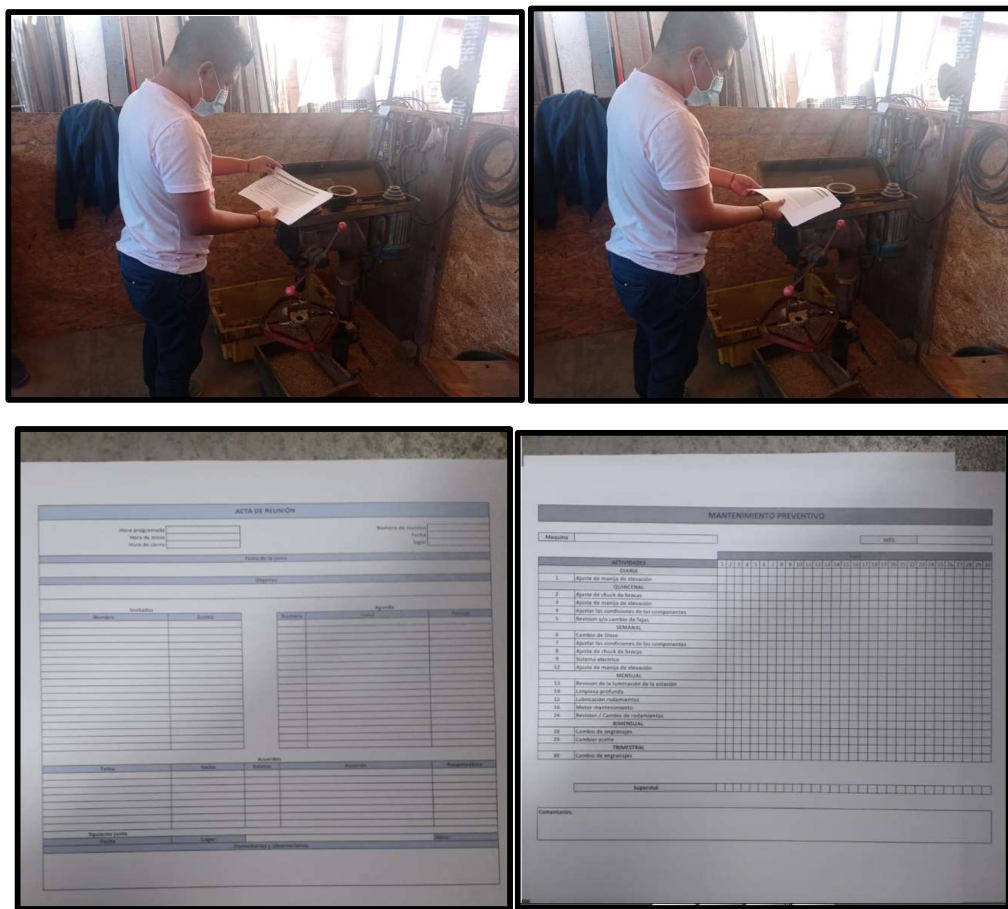
En la figura 3. Se aprecia la entrega de los documentos a la gerencia para la aplicación de la mejora en el área de acabo.

Paso 2. Elaboración de registro de control

Para poder llevar acabado un plan de mantenimiento en el área de acabado de la empresa. Un factor clave es poder contar con un registro, para así poder llevar un control de lo que se logra aplicar de la implementación. Para ello lo primero fue la creación de registros de control de mantenimiento tanto para el autónomo (Ver Anexo 27) como para el preventivo (Ver Anexo 28), donde se podrá registrar todo lo que logran aplicar en el área por los trabajadores.

Dichos registros tendrán que colocar el nombre de la persona que realiza el mantenimiento, como las fechas que fueron realizadas y las máquinas que fueron aplicadas dichas actividades.

FIGURA 4. Registros de control.



En la figura 4. Colocamos los registros de mantenimiento autónomo y preventivo en cada máquina para que los operarios puedan llenarlos con las actividades programadas.

Paso 3. Elaboración de cronograma anual de mantenimiento preventivo.

Para la elaboración de nuestro cronograma de mantenimiento preventivo, primero debimos recopilar información que sea clave para la identificación actividades que se debería realizar por cada máquina del área. Luego seguimos con identificar y definir las actividades, tuvimos que analizar toda la información que recopilamos de las maquinas como tiempo de para e incidentes que tuvieron, para con ello tener las actividades por realizar de cada máquina en el mantenimiento preventivo. Enseguida colocamos las secuencias de las actividades, estas pueden ser diarias, semanales, quincenales, mensuales bimensuales, trimestrales, etc. Dependiendo de la importancia que conlleva y el tiempo que lleva hacerlas, ya que el desarrollo de algunas actividades no puede ser de forma simultánea.

Continuamos con los recursos que son necesarios para realizar dichas actividades, el personal debe contar con las herramientas para realizar dichas actividades en las fechas indicadas. Luego seguimos con la distribución de las actividades, ya que cada personal debe ser responsable de cada actividad que se realice en su máquina de trabajo o en su estación de trabajo (Ver Anexo 29). Y para finalizar debemos contar con el seguimiento del cronograma realizado, ya que se debe revisar constantemente y mejorarlo si es que sea necesario.

FIGURA 5. Cronograma anual de M. Preventivo



De igual forma en la figura 5. Se observa la colocación del cronograma de mantenimiento preventivo en el área de acabado para su ejecución por los operadores.

Tabla 29. Cronograma Mantenimiento Preventivo.

ISBORNES SAC.		ENENERO																															
CRONOGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR FECHA		FECHA DE INICIO																															
MAQUINA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	3-Ene	4-Ene	5-Ene	6-Ene	7-Ene	8-Ene	9-Ene	10-Ene	11-Ene	12-Ene	13-Ene	14-Ene	15-Ene	16-Ene	17-Ene	18-Ene	19-Ene	20-Ene	21-Ene	22-Ene	23-Ene	24-Ene	25-Ene	26-Ene	27-Ene	28-Ene	29-Ene	30-Ene	31-Ene		
Esmeril	Cambio de Disco	Semanal	X																														
Esmeril	Revisión de la luminación de la estación	Mensual		X																													
Esmeril	Limpieza profunda	Mensual																															
Esmeril	Lubricación de rodamientos	Mensual																															
Esmeril	Motor mantenimiento	Mensual																															
Taladro banco 1	Limpieza profunda	Mensual																															
Taladro banco 1	Lubricación de rodamientos	Mensual			X																												
Taladro banco 1	Ajustar las condiciones de los componentes	Semanal																															
Taladro banco 1	Cambio de engranajes	Bimensual																															
Taladro banco 1	Motor mantenimiento	Mensual																															
Taladro banco 1	Ajuste de chuk de brocas	Quincenal																															
Taladro banco 1	Ajuste de manija de elevación	Quincenal																															
Taladro banco 2	Limpieza profunda	Mensual																															
Taladro banco 2	Lubricación de rodamientos	Mensual																															
Taladro banco 2	Ajustar las condiciones de los componentes	Quincenal																															
Taladro banco 2	Cambio de engranajes	Trimestral																															
Taladro banco 2	Motor mantenimiento	Mensual																															
Taladro banco 2	Ajuste de chuk de brocas	Semanal																															
Taladro banco 2	Ajuste de manija de elevación	Diario	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pulidora	Revisión y/o cambio de fajas	Quincenal																															
Pulidora	Motor mantenimiento	Mensual																															
Pulidora	Revisión / Cambio de rodamientos	Mensual																															
Pulidora	Sistema eléctrico	Semanal																															
Rosacado	Limpieza profunda	Mensual																															
Rosacado	Lubricación de rodamientos	Mensual																															
Rosacado	Ajustar las condiciones de los componentes	Semanal																															
Rosacado	Cambio de engranajes	Trimestral																															
Rosacado	Motor mantenimiento	Mensual																															
Rosacado	Ajuste de chuk de brocas	Semanal																															
Rosacado	Ajuste de manija de elevación	Semanal																															

Fuente: Elaboración Propia.

Paso 4. Charla sobre la implementación en el área de Acabado a los trabajadores.

Se realizó una charla sobre la implementación de los mantenimientos a los operarios del área. Para que tengan una noción de la implementación que íbamos a realizar en el área y a su vez contar con su apoyo para realizar todas las actividades que se tenía programadas. Como también la explicación de los registros que tenían que llenar por cada actividad que iban a realizar. A su vez coordinar que día se realizarían las charlas de mantenimiento Autónomo y mantenimiento preventivo sin afectar su trabajo. Dichas charlas iban ser dadas por un técnico especialista en mantenimiento preventivo de SENATI.

FIGURA 6. Presentación a los operadores de la implementación.



Para la figura 6 se presentó los registros de actividades y capacitaciones que se aplicaran en el área para llevar un seguimiento y control de las actividades por realizar.

Paso 5. Capacitaciones de Mantenimiento Autónomo

Se realizó capacitaciones de mantenimiento autónomo a cargo del Sr. Alberto Ramirez que es técnico mecánico de mantenimiento de SENATI que cuenta con más de 45 años en el rubro. Las capacitaciones se realizaron los domingos por la plataforma de zoom. Se tocaron los temas de M.A. del taladro banco, M.A. pulidora y esmeril (Ver Anexo 30).

Tabla 30. Cronograma de capacitaciones

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES DE MANTENIMIENTO DEL AREA DE ACABADO 2022																	
TIPO	TEMARIO M.PREVENTIVO/M.AUTONOMO	IMPLEMENTACION								POS-TEST				FECHA	REALIZADO		OBSERVACIONES
		ENERO				FEBRERO				MARZO		ABRIL			NO	SI	
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
CAPACITACION VIRTUAL	MANTENIMINETO AUTONOMO															X	PARTICIPARON TODOS
CAPACITACION VIRTUAL	MANTENMINETO PREVENTIVO															X	FALTA GUANTES ELECTRICOS
CAPACITACION VIRTUAL	MANTENIMIENTO GENERAL															X	TODO OK
CAPACITACION VIRTUAL	MANTENIMIENTO GENERAL															X	REFORZAR EL TEMA

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 7. Capacitaciones M. Autónomo



En la figura 7. Luego de la capacitación virtual se realizó un reforzamiento presencial para poder registrar los conocimientos asimilados por la charla recibida.

Paso 6. Implementación y registros del mantenimiento Autónomo

Implementar un mantenimiento autónomo en el área con el apoyo de los operadores. Para ello debimos identificar las rutinas diarias que tenían los operadores al comenzar su jornada laboral. Para luego realizar un listado de tareas diarias que deberían realizar en cada estación de trabajo.

Este listado se logró realizar mediante el análisis de actividades que se realizaba que en el área y con él a poyo de un técnico de mantenimiento de SENATI, el cual nos instruyó que la limpieza, ajustes e inspección en cada estación de trabajo debe ser diario al inicio, durante y al final de cada jornada laboral, para poder detectar fallas en un futuro.

Tabla 31. Listado de acciones por realizar diarias en cada estación.

Antes	
1	Limpieza inicial (Polvo/suciedad)
2	Revisar nivel de lubricante.
3	Revisar ajustes (Pernos/ Tuercas)
Durante	
1	Inspección general.
2	Identificar ruidos anormales
3	Mantener limpia el área en general
Final	
1	Inspección general
2	Limpieza de maquina y área de trabajo
3	Orden y organización de la estación de trabajo

Fuente: Elaboración Propia.

Para llevar con control de que las actividades de mantenimiento autónomo se lleguen a aplicar en las maquinas se realizó un registro que los operadores deben llenarlo cada vez que realicen una actividad diaria, esto con el motivo de poder tener un control e inspección del área de acabado (Ver Anexo 31).

FIGURA 8. Aplicación del M. Autónomo.



En la figura 8 observamos al operador Enoc Payajo Felix aplicando las actividades de ajuste e inspección general del equipo que está encargado.

Paso 7. Capacitaciones de Mantenimiento Preventivo

Se realizó capacitaciones de mantenimiento preventivo que estuvo a cargo del Sr. Alberto Ramirez que es técnico mecánico de mantenimiento de SENATI que cuenta con más de 45 años en el rubro. Las capacitaciones se realizaron los domingos por la plataforma de zoom. Se tocaron los temas de M.P. del taladro banco, M.P. pulidora y esmeril. También mantenimiento preventivo eléctrico de los equipos (Ver Anexo 32). Ya que por las vibraciones de los equipos al momento de trabajar las instalaciones eléctricas suelen moverse. Estas capacitaciones nos ayudan a que los operarios puedan ejecutar con éxito el cronograma de mantenimiento preventivo que se desarrolló para el área en general. Con dichas capacitaciones podremos conocer cuáles son nuestras principales fundamentos que deseamos obtener en el área para poder ejecutar correctamente la programación del mantenimiento preventivo en el área de acabado.

Tabla 32. Cronograma de capacitaciones de M. Preventivo

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES DE MANTENIMIENTO DEL AREA DE ACABADO 2022																					
TIPO	TEMARIO M.PREVENTIVO/M.AUTONOMO	IMPLEMENTACION								POS-TEST				FECHA	REALIZADO		OBSERVACIONES				
		ENERO				FEBRERO				MARZO					ABRIL				NO	SI	
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		S1	S2		S3			S4
CAPACITACION VIRTUAL	MANTENIMINETO AUTONOMO																16-ene		X	PARTICIPARON TODOS	
CAPACITACION VIRTUAL	MANTENMINETO PREVENTIVO																30-ene		X	FALTA GUANTES ELECTRICOS	
CAPACITACION VIRTUAL	MANTENMIENTO GENERAL																13-feb		X	TODO OK	
CAPACITACION VIRTUAL	MANTENIMIENTO GENERAL																20-mar		X	REFORZAR EL TEMA	

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 9. Capacitaciones de M. Preventivo



Paso 8. Implementación y registros del mantenimiento Preventivo

Para el plan de mantenimiento preventivo identificamos los incidentes que se presentaban en el área de acabado. Con él un especialista presentándole la lista de los equipos e incidencias que tenía el área. Se logró realizar un cronograma anual de mantenimiento preventivo que se realizaría por lo operarios Para ello se realizó capacitaciones para que los operadores que ya tienen años trabajando con estos equipos puedan realizar estas actividades. Se logró la participación de todos los operadores con la capacitación. Cabe resaltar que las capacitaciones que se

realizaron serán en base a los conocimientos y capacidades de los operadores sin exigir más de estos. Luego de presentar el cronograma anual para el área de acabado a los operadores, se creó un registro de actividades realizadas la cual será llenada por los operadores cada vez que se realiza una actividad de mantenimiento preventivo (Ver Anexo 33). Este cronograma preventivo anual puede ser modificado con el tiempo dependiendo las necesidades que presente el área con el tiempo.

FIGURA 10. Registro de M. Planificado.

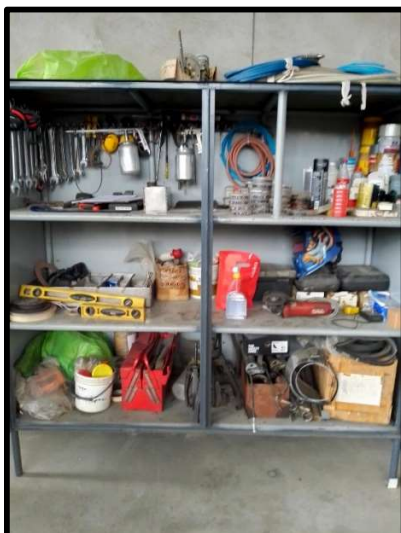


En la figura 9. Podemos apreciar al operador Ernan Aranda Laveriano llenando el registro de mantenimiento planificado realizado según el cronograma anual del área.

Paso 9. Limpieza, clasificación, orden y adquisición de herramientas mejor calidad para el almacén.

La limpieza y el orden del almacén es importante, ya que día a día siempre ocurre incidentes en las máquinas lo cual conlleva a una actuación rápida de los operarios, como también ahora con la implementación que realizaremos debemos tener todo ordenado clasificado y limpio para así poder desarrollar las actividades lo más rápido sin perder mucho tiempo y a su vez contar con todo lo necesario para dichas acciones.

FIGURA 11. Limpieza, clasificación, orden del almacén de herramientas.



En la figura 10 observamos una mejor organización de las herramientas y repuestos, ya que con una mejor organización y con más stock de repuestos la aplicación de los manteamientos será más rápidos.

FIGURA 12. Brocas



En la figura 11. Se realizó una mejora comprado fajas y brocas de mejor calidad ya que eran las herramientas o repuestos que se desgataban más seguido en la hora del todo el proceso de acabado.

Paso 10. Toma de tiempos de Eficiencia y control de Eficacia

Luego de haber realizado la implementación pudimos de nuevo hacer un análisis de los tiempos de para de las maquinas en los meses posteriores y a su vez lograr identificar las fallas que se realizaron en estos meses.

Tabla 33. Esmeril Marzo y Abril

ESMERIL						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE	SILIO FLORES		
INVESTIGADORE	ANTHONY DELGADO	ÁREA	ACABADO			
5	MARTIN TORRES	ÁREA	ACABADO			
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDA	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficacia = \frac{T. Útil}{T. Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Mar	390	001	480	81%	
2	2-Mar	480	-	480	100%	
3	3-Mar	480	-	480	100%	
4	4-Mar	435	003	480	91%	
5	5-Mar	480	-	480	100%	
7	7-Mar	422	002:003	480	88%	
8	8-Mar	480	-	480	100%	
9	9-Mar	455	004	480	95%	
10	10-Mar	480	-	480	100%	
11	11-Mar	480	-	480	100%	
12	12-Mar	480	-	480	100%	
14	14-Mar	450	002	480	94%	
15	15-Mar	480	-	480	100%	
16	16-Mar	456	-	480	95%	
17	17-Mar	420	004	480	88%	
18	18-Mar	480	-	480	100%	
19	19-Mar	480	-	480	100%	
21	21-Mar	480	-	480	100%	
22	22-Mar	444	002	480	93%	
23	23-Mar	480	-	480	100%	
24	24-Mar	480	-	480	100%	
25	25-Mar	456	003	480	95%	
26	26-Mar	480	-	481	100%	
28	28-Mar	420	003	480	88%	
29	29-Mar	480	-	480	100%	
30	30-Mar	450	002	480	94%	
31	31-Mar	480	-	480	100%	
TOTAL					96%	

DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE	SILIO FLORES		
INVESTIGADORE	ANTHONY DELGADO	ÁREA	ACABADO			
5	MARTIN TORRES	ÁREA	ACABADO			
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDA	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficacia = \frac{T. Útil}{T. Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Abr	430	001	480	90%	
2	2-Abr	480	-	480	100%	
4	4-Abr	456	004	480	95%	
5	5-Abr	480	-	480	100%	
6	6-Abr	434	002	480	90%	
7	7-Abr	480	-	480	100%	
8	8-Abr	480	-	480	100%	
9	9-Abr	408	003:004	480	85%	
11	11-Abr	480	-	480	100%	
12	12-Abr	480	-	480	100%	
13	13-Abr	450	003	480	94%	
14	14-Abr	480	-	480	100%	
15	15-Abr	480	-	480	100%	
16	16-Abr	480	-	480	100%	
18	18-Abr	456	003	480	95%	
19	19-Abr	480	-	480	100%	
20	20-Abr	480	-	480	100%	
21	21-Abr	470	004	480	98%	
22	22-Abr	480	-	480	100%	
23	23-Abr	480	-	480	100%	
25	25-Abr	480	-	480	100%	
26	26-Abr	402	002:003	480	84%	
27	27-Abr	480	-	480	100%	
28	28-Abr	480	-	480	100%	
29	29-Abr	465	004	480	97%	
30	30-Abr	404	001:004	480	84%	
TOTAL					97%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34. Taladro Banco 1 marzo y Abril

TALADRO BANCO 1						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE	SILIO FLORES		
INVESTIGADORE	ANTHONY DELGADO		ÁREA	ACABADO		
5	MARTIN TORRES		ÁREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficiencia = \frac{T. Útil}{T. Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Mar	480	-	480	100%	
2	2-Mar	424	106;107	480	88%	
3	3-Mar	420	105	480	88%	
4	4-Mar	480	-	480	100%	
5	5-Mar	480	-	480	100%	
7	7-Mar	402	108	480	84%	
8	8-Mar	480	-	480	100%	
9	9-Mar	480	-	480	100%	
10	10-Mar	480	-	480	100%	
11	11-Mar	450	105	480	94%	
12	12-Mar	0	-	480	0%	
14	14-Mar	460	101	480	96%	
15	15-Mar	460	101	480	96%	
16	16-Mar	480	-	480	100%	
17	17-Mar	480	-	480	100%	
18	18-Mar	462	104	480	96%	
19	19-Mar	0	-	480	0%	
21	21-Mar	414	107;104	480	86%	
22	22-Mar	480	-	480	100%	
23	23-Mar	452	106	480	94%	
24	24-Mar	200	103	480	42%	
25	25-Mar	480	-	480	100%	
26	26-Mar	480	-	480	100%	
28	28-Mar	480	-	480	100%	
29	29-Mar	480	-	480	100%	
30	30-Mar	450	106;106	480	94%	
31	31-Mar	480	-	480	100%	
				TOTAL	87%	

TALADRO BANCO 1						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE	SILIO FLORES		
INVESTIGADORE	ANTHONY DELGADO		ÁREA	ACABADO		
5	MARTIN TORRES		ÁREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficiencia = \frac{T. Útil}{T. Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Abr	480	-	480	100%	
2	2-Abr	390	102	480	81%	
4	4-Abr	390	103	480	81%	
5	5-Abr	480	-	480	100%	
6	6-Abr	380	101	480	79%	
7	7-Abr	480	-	480	100%	
8	8-Abr	390	102	480	81%	
9	9-Abr	442	106	480	92%	
11	11-Abr	438	108	480	91%	
12	12-Abr	420	104	480	88%	
13	13-Abr	480	-	480	100%	
14	14-Abr	440	105	480	92%	
15	15-Abr	480	-	480	100%	
16	16-Abr	444	106;107	480	93%	
18	18-Abr	440	-	480	92%	
19	19-Abr	480	-	480	100%	
20	20-Abr	402	101	480	84%	
21	21-Abr	480	-	480	100%	
22	22-Abr	480	-	480	100%	
23	23-Abr	432	105	480	90%	
25	25-Abr	408	102	480	85%	
26	26-Abr	480	-	480	100%	
27	27-Abr	434	106	480	90%	
28	28-Abr	422	108	480	88%	
29	29-Abr	385	106;104	480	80%	
30	30-Abr	480	-	480	100%	
				TOTAL	92%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35. Taladro Banco 2 marzo y abril

TALADRO BANCO 2						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE	SILIO FLORES		
INVESTIGADORE	ANTHONY DELGADO		ÁREA	ACABADO		
5	MARTIN TORRES		ÁREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficiencia = \frac{T. Útil}{T. Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Mar	400	206	480	83%	
2	2-Mar	440	208	480	92%	
3	3-Mar	480	-	480	100%	
4	4-Mar	380	205;206	480	79%	
5	5-Mar	420	201	480	88%	
7	7-Mar	440	201	480	92%	
8	8-Mar	435	206	480	91%	
9	9-Mar	480	-	480	100%	
10	10-Mar	410	205;206	480	85%	
11	11-Mar	480	-	480	100%	
12	12-Mar	400	202	480	83%	
14	14-Mar	390	201	480	81%	
15	15-Mar	480	-	480	100%	
16	16-Mar	385	202; 207	480	80%	
17	17-Mar	392	206;207	480	82%	
18	18-Mar	480	-	480	100%	
19	19-Mar	480	-	480	100%	
21	21-Mar	480	-	480	100%	
22	22-Mar	321	205; 202	480	67%	
23	23-Mar	480	-	480	100%	
24	24-Mar	450	204	480	94%	
25	25-Mar	387	202;204	480	81%	
26	26-Mar	480	-	480	100%	
28	28-Mar	480	-	480	100%	
29	29-Mar	480	-	480	100%	
30	30-Mar	440	208	480	92%	
31	31-Mar	480	-	480	100%	
				TOTAL	91%	

TALADRO BANCO 2						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C		JEFE DE	SILIO FLORES		
INVESTIGADORE	ANTHONY DELGADO		ÁREA	ACABADO		
5	MARTIN TORRES		ÁREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficiencia = \frac{T. Útil}{T. Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Abr	480	-	480	100%	
2	2-Abr	330	203	480	69%	
4	4-Abr	455	206	480	95%	
5	5-Abr	435	206;207	480	91%	
6	6-Abr	445	201	480	93%	
7	7-Abr	480	-	480	100%	
8	8-Abr	480	-	480	100%	
9	9-Abr	420	208	480	88%	
11	11-Abr	480	-	480	100%	
12	12-Abr	420	-	480	88%	
13	13-Abr	366	202;205	480	76%	
14	14-Abr	480	-	480	100%	
15	15-Abr	400	203	480	83%	
16	16-Abr	360	201;206	480	75%	
18	18-Abr	444	207	480	93%	
19	19-Abr	480	-	480	100%	
20	20-Abr	480	-	480	100%	
21	21-Abr	320	201;201	480	67%	
22	22-Abr	480	-	480	100%	
23	23-Abr	445	206	480	93%	
25	25-Abr	440	205	480	92%	
26	26-Abr	480	-	480	100%	
27	27-Abr	480	-	480	100%	
28	28-Abr	480	-	480	100%	
29	29-Abr	430	201	480	90%	
30	30-Abr	480	-	480	100%	
				TOTAL	92%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36. Pulidora marzo y abril

PULIDORA						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C <th>JEFE DE ÁREA</th> <td colspan="3">SILIO FLORES</td>		JEFE DE ÁREA	SILIO FLORES		
INVESTIGADORES	ANTHONY DELGADO MARTIN TORRES		ÁREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficiencia = \frac{T.Útil}{T.Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Mar	480	-	480	100%	
2	2-Mar	435	304	480	91%	
3	3-Mar	440	205	480	92%	
4	4-Mar	480	-	480	100%	
5	5-Mar	480	-	480	100%	
7	7-Mar	423	302	480	88%	
8	8-Mar	480	-	480	100%	
9	9-Mar	480	-	480	100%	
10	10-Mar	480	-	480	100%	
11	11-Mar	460	303	480	96%	
12	12-Mar	480	-	480	100%	
14	14-Mar	480	-	480	100%	
15	15-Mar	462	302	480	96%	
16	16-Mar	480	-	480	100%	
17	17-Mar	480	-	480	100%	
18	18-Mar	440	305	480	92%	
19	19-Mar	480	-	480	100%	
21	21-Mar	480	-	480	100%	
22	22-Mar	480	-	480	100%	
23	23-Mar	423	302	480	88%	
24	24-Mar	480	-	480	100%	
25	25-Mar	456	-	480	95%	
26	26-Mar	456	-	480	95%	
28	28-Mar	440	305	480	92%	
29	29-Mar	480	-	480	100%	
30	30-Mar	384	302	480	80%	
31	31-Mar	480	-	480	100%	
				TOTAL	96%	

PULIDORA						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C <th>JEFE DE ÁREA</th> <td colspan="3">SILIO FLORES</td>		JEFE DE ÁREA	SILIO FLORES		
INVESTIGADORES	ANTHONY DELGADO MARTIN TORRES		ÁREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficiencia = \frac{T.Útil}{T.Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Abr	450	305	480	94%	
2	2-Abr	400	302	480	83%	
4	4-Abr	480	-	480	100%	
5	5-Abr	480	-	480	100%	
6	6-Abr	430	301	480	90%	
7	7-Abr	480	-	480	100%	
8	8-Abr	395	301	480	82%	
9	9-Abr	480	-	480	100%	
11	11-Abr	450	305	480	94%	
12	12-Abr	480	-	480	100%	
13	13-Abr	420	302	480	88%	
14	14-Abr	480	-	480	100%	
15	15-Abr	480	-	480	100%	
16	16-Abr	430	302	480	90%	
18	18-Abr	480	-	480	100%	
19	19-Abr	440	302	480	92%	
20	20-Abr	480	-	480	100%	
21	21-Abr	480	-	480	100%	
22	22-Abr	460	304	480	96%	
23	23-Abr	420	302	480	88%	
25	25-Abr	450	305	480	94%	
26	26-Abr	480	-	480	100%	
27	27-Abr	480	-	480	100%	
28	28-Abr	390	303	480	81%	
29	29-Abr	480	-	480	100%	
30	30-Abr	460	305	480	96%	
				TOTAL	95%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37. Roscado marzo y abril

ROSCADO						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C <th>JEFE DE ÁREA</th> <td colspan="3">SILIO FLORES</td>		JEFE DE ÁREA	SILIO FLORES		
INVESTIGADORES	ANTHONY DELGADO MARTIN TORRES		ÁREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficiencia = \frac{T.Útil}{T.Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Mar	450	401	480	94%	
2	2-Mar	480	-	480	100%	
3	3-Mar	370	405	480	77%	
4	4-Mar	480	-	480	100%	
5	5-Mar	330	-	480	69%	
7	7-Mar	262	403	480	55%	
8	8-Mar	480	-	480	100%	
9	9-Mar	480	-	480	100%	
10	10-Mar	380	405	480	79%	
11	11-Mar	480	-	480	100%	
12	12-Mar	480	-	480	100%	
14	14-Mar	444	407	480	93%	
15	15-Mar	480	-	480	100%	
16	16-Mar	480	-	480	100%	
17	17-Mar	480	-	480	100%	
18	18-Mar	360	402	480	75%	
19	19-Mar	480	-	480	100%	
21	21-Mar	420	407	480	88%	
22	22-Mar	480	-	480	100%	
23	23-Mar	480	-	480	100%	
24	24-Mar	480	-	480	100%	
25	25-Mar	400	402	480	83%	
26	26-Mar	480	-	480	100%	
28	28-Mar	414	404	480	86%	
29	29-Mar	480	-	480	100%	
30	30-Mar	480	-	480	100%	
31	31-Mar	480	-	480	100%	
				TOTAL	93%	

ROSCADO						
DATOS GENERALES SEPTIEMBRE (POS TEST)						
EMPRESA	DISBORNES S.A.C <th>JEFE DE ÁREA</th> <td colspan="3">SILIO FLORES</td>		JEFE DE ÁREA	SILIO FLORES		
INVESTIGADORES	ANTHONY DELGADO MARTIN TORRES		ÁREA	ACABADO		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN		$\%Eficiencia = \frac{T.Útil}{T.Programado} \times 100$		
ITEM	FECHA	T. ÚTIL (Min)	Código de descripción	T. PROGRAMADO (Min)	EFICIENCIA(%)	
1	1-Abr	480	-	480	100%	
2	2-Abr	480	-	480	100%	
4	4-Abr	430	406	480	90%	
5	5-Abr	480	-	480	100%	
6	6-Abr	440	407	480	92%	
7	7-Abr	390	402	480	81%	
8	8-Abr	360	403	480	75%	
9	9-Abr	380	401	480	79%	
11	11-Abr	402	407	480	84%	
12	12-Abr	430	403	480	90%	
13	13-Abr	480	-	480	100%	
14	14-Abr	480	-	480	100%	
15	15-Abr	480	-	480	100%	
16	16-Abr	440	404	480	92%	
18	18-Abr	350	402	480	73%	
19	19-Abr	480	-	480	100%	
20	20-Abr	480	-	480	100%	
21	21-Abr	480	-	480	100%	
22	22-Abr	390	408	480	81%	
23	23-Abr	410	406	480	85%	
25	25-Abr	480	-	480	100%	
26	26-Abr	400	406	480	83%	
27	27-Abr	480	-	480	100%	
28	28-Abr	402	405	480	84%	
29	29-Abr	426	407	480	89%	
30	30-Abr	380	402	480	79%	
				TOTAL	91%	

Fuente: Elaboración Propia

Las tablas 33, 34, 35, 36, 37. Todos estos datos fueron extraídos de los registros de los operarios que fueron llenando cada día que realizaban las acciones de los mantenimientos por cada máquina que había en su estación de trabajo. Queda presente que es un proceso de aprendizaje y responsabilidad para que puedan aplicar cada acción planificada del cronograma que se tiene para la ejecución.

Se pueden apreciar que luego de la aplicación del Mantenimiento Autónomo y el Mantenimiento Preventivo en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C mejoro la eficiencia en cada máquina. Esto ayudara a evitar que los tiempos de paras sean muy prolongados. Y al tener menos tiempo de para de las maquinas se logrará producir más cantidad de Bornes.

Análisis económico-financiero

En esta parte de la investigación se corroborará si la implementación representa una mejoría para la empresa o es que, en términos monetarios, no vamos a recuperar lo invertido para poner en marcha nuestra propuesta.

Tabla 38. Flujo de caja económico y cálculo de VAN y TIR.

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
COSTOS de operación PRE		96,082	96,082	96,082	96,082	96,082	96,082	96,082	96,082	96,082	96,082	96,082	96,082
Materia prima		73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300
Perdida por trabajos no producidos		17,782	17,782	17,782	17,782	17,782	17,782	17,782	17,782	17,782	17,782	17,782	17,782
Costo de M. externo		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
COSTOS de operación POST		90,395	90,395	90,395	90,395	90,395	90,395	90,395	90,395	90,395	90,395	90,395	90,395
Materia prima		73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300	73,300
Perdida por trabajos no producidos		14,095	14,095	14,095	14,095	14,095	14,095	14,095	14,095	14,095	14,095	14,095	14,095
Costo de M. externo		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Beneficio		5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686
Presupuesto monetario	4,185												
Repuestos y accesorios	2,325												
Bienes y servicios	1,694												
Papelera y útiles de oficina	166												
Presupuesto No Monetario	31,069												
Servicio de agua y desague	225												
Mantenimiento del Plan TPM	850												
Servicio de suministro de energia	139												
Viáticos y asignaciones	540												
Otros gastos	29,316												
Imprevistos (5%)	1,763												
TOTALES NETOS	-37,016	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686	5,686

Cálculo del VAN	25,008.03
Costo de Oportunidad del capital (COK)	1.5%

COK ANUAL: 10%

Cálculo de la TIR	10.94%
-------------------	--------

Cálculo del ratio Beneficio / Costo	1.68
-------------------------------------	------

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39 se puede apreciar el flujo de caja proyectado a 12 meses comparando tanto los costos en pre test y post test. En este último nos damos cuenta de que los costos por perdida por trabajos no producidos se han reducido en más de S/. 3000.00 soles mensuales. Con estos saldos y el monto de la inversión inicial procedemos a hallar el Valor Actual Neto el cual nos arroja un resultado positivo, lo cual significa que invertir en el proyecto generará beneficios. También se puede ver que la TIR es de 10.94% y es mayor al costo de oportunidad anual, 10%; esto significa que el negocio es rentable y sobre todo viable. En el caso de análisis costo/beneficio se puede interpretar que de cada sol invertido se obtiene un beneficio de S/. 1.68.

IV. RESULTADOS 4.1.

Análisis descriptivo

Este análisis consistió en la realización de una comparación entre los datos obtenidos durante el pre test y el post test. En el intermedio de estos periodos se ejecutó la implementación del Mantenimiento Productivo Total, el cual nos proporcionó información cuantitativa importante. De esta forma se analizarán los resultados correspondientes a cada una de las variables y dimensiones de nuestra investigación, se realizó cuidadosamente considerando la variación porcentual, desviación estándar y la media.

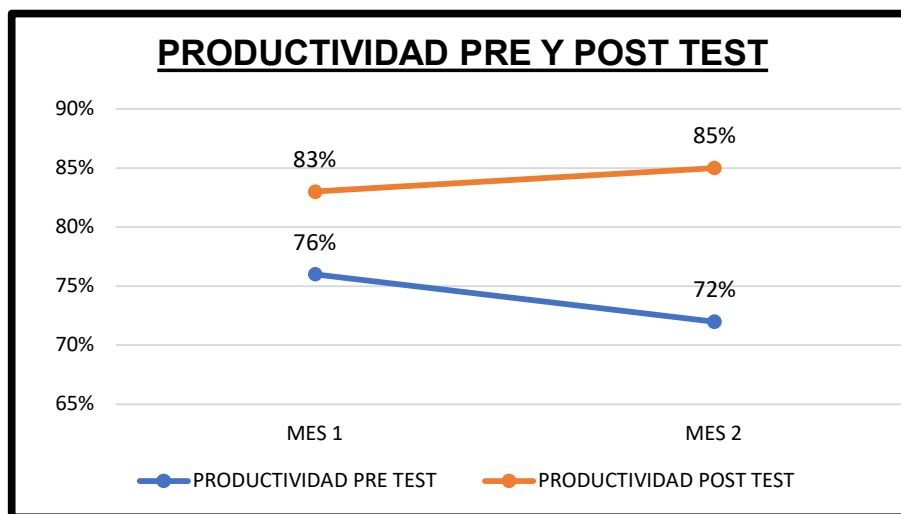
4.1.1. Variable dependiente: Productividad

Tabla 39. Comparativa de la productividad pre test y post test de la implementación del TPM.

PERIODO	PRODUCTIVIDAD PRE TEST	PRODUCTIVIDAD POST TEST
MES 1	76%	83%
MES 2	72%	85%

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 13. Productividad pre y post implementación.



Fuente: Elaboración propia.

La tabla 39 y la figura 12 muestran los resultados obtenidos del pre test y post test de la implementación del TPM, en donde se observa un incremento en la productividad, además, antes de la implementación se tenía una media de productividad de 74 % y que pasó a ser 84%, con una variación porcentual de crecimiento de 13.52%, también la desviación estándar pasó de 2.8% a 1.4%.

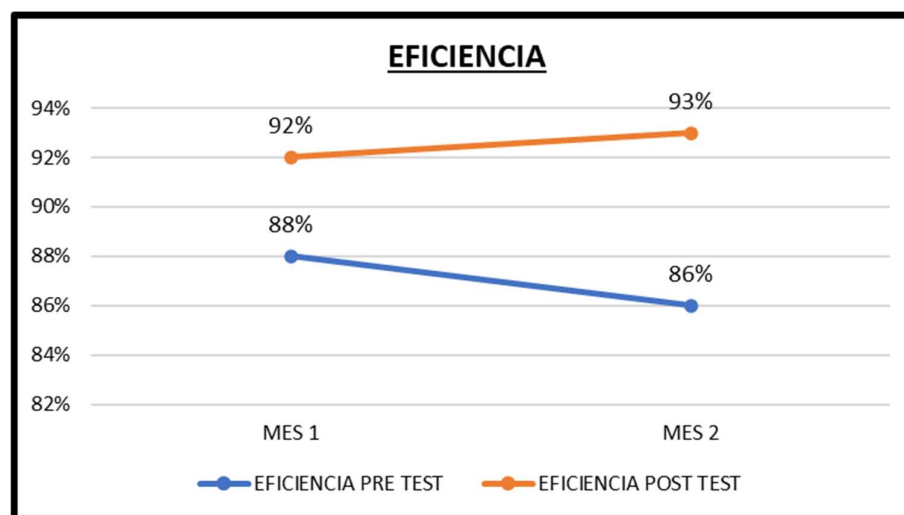
Dimensión 1: Eficiencia

Tabla 40. Comparativa de la eficiencia pre y post de la implementación del TPM.

PERIODO	EFICIENCIA PRE TEST	EFICIENCIA POST TEST
MES 1	88%	92%
MES 2	86%	93%

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 14. Productividad pre y post implementación.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 40 y figura 13 se aprecia un incremento en la eficiencia después de la implementación del TPM, teniendo como media de la eficiencia en la etapa pre 87% y en el post 93%, con una variación porcentual de crecimiento

de 6.89%, además, la desviación estándar pasó de un 1.4% a un 0.7% respectivamente.

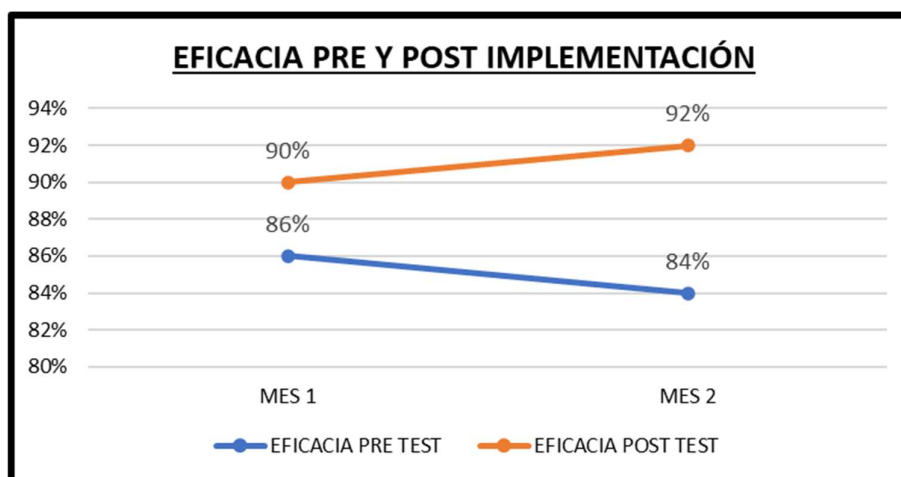
Dimensión 2: Eficacia

Tabla 41. Comparativa de la eficacia pre y post de la implementación del TPM.

PERIODO	EFICACIA PRE TEST	EFICACIA POST TEST
MES 1	86%	90%
MES 2	84%	92%

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 15. Eficacia pre y post implementación.



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 41 y figura 14 es notable el incremento de la eficacia después de la implementación del TPM, teniendo como media de la eficacia en la etapa pre 85% y en el post 91%, con una variación porcentual de crecimiento de 7.05%, además, la desviación estándar se mantuvo en ambas etapas con 1.4%.

4.1.2. Variable Independiente: Mantenimiento Productivo Total.

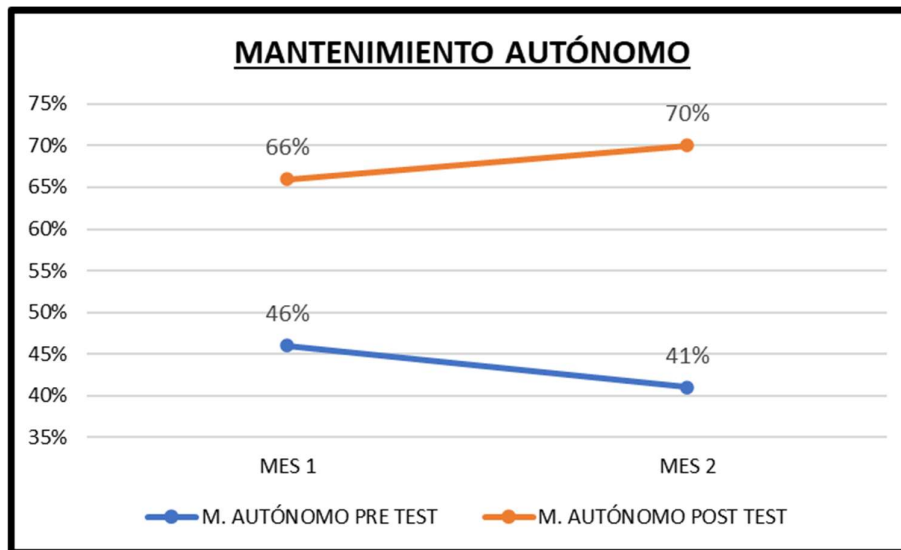
Dimensión 1: Mantenimiento Autónomo

Tabla 42. Comparativa del Mantenimiento Autónomo pre y post de la implementación del TPM.

PERIODO	M. AUTÓNOMO PRE TEST	M. AUTÓNOMO POST TEST
MES 1	46%	66%
MES 2	41%	70%

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 16. Mantenimiento Autónomo pre y post implementación.



Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 42 y figura 15 muestra el incremento que ha tenido esta dimensión después de la implementación del TPM, teniendo como media del mantenimiento autónomo en la etapa pre de 44% y 68% en la etapa post, con una variación porcentual de crecimiento de 54.54%, además, la desviación estándar pasó de 3.5% a 2.8% después de la implementación.

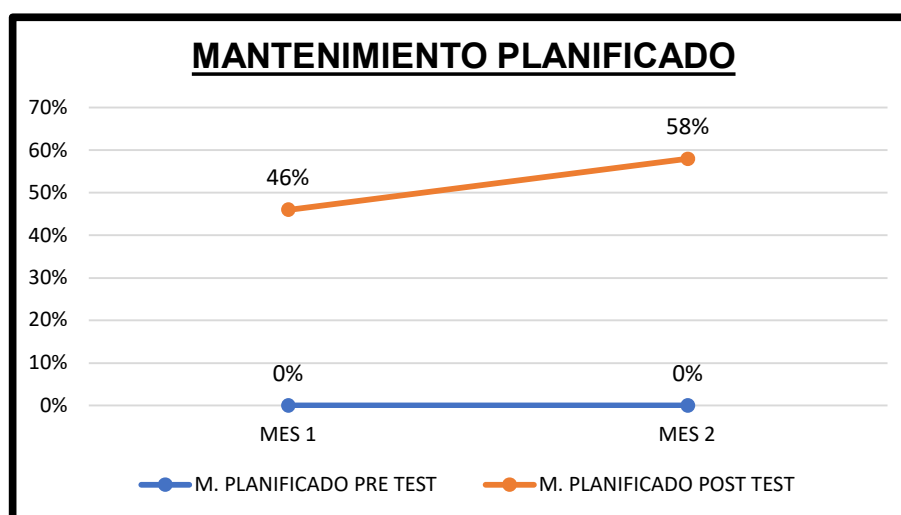
Dimensión 2: Mantenimiento Planificado

Tabla 43. Comparativa del Mantenimiento Planificado pre y post implementación del TPM.

PERIODO	M. PLANIFICADO PRE TEST	M. PLANIFICADO POST TEST
MES 1	0%	46%
MES 2	0%	58%

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 17. Mantenimiento Planificado pre y post implementación.



Fuente: Elaboración Propia

La tabla 43 y la figura 16 muestran el importante avance que se ha tenido en este indicador, ya que en la etapa pre no estaba considerado por la organización y después de la implementación cerramos con un 58% de cumplimiento. Asimismo, la media del mantenimiento planificado pasó de ser 0% a 52%. La desviación estándar en la etapa pre fue de 0% y 8.5% en la etapa post implementación.

4.2. Análisis inferencial

En esta etapa de análisis se realizó el contraste de las hipótesis de nuestra investigación utilizando estadígrafos para así demostrar que la productividad ha tenido un incremento. Para empezar esta etapa se efectuó la prueba de normalidad a la muestra obtenida en los meses de pre y post test.

Para analizar la muestra se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov, debido a que la muestra es grande porque contiene datos de 60 días calendarios analizados y la prueba mencionada es la adecuada.

4.2.1. Análisis de la Hipótesis General

Los datos del pre y post implementación sobre pasan la cantidad de 30, vamos a realizar la prueba de normalidad a través del estadígrafo de Kolmogorov Smirnov y así determinar si tienen un comportamiento paramétrico o no. Para lo cual nuestra regla de decisión será:

Si $Sig > 0.05$, los datos de la productividad provienen de una distribución normal. Comportamiento paramétrico

Si $Sig \leq 0.05$, los datos de la productividad no provienen de una distribución normal. Comportamiento no paramétrico.

Tabla 44. Prueba de normalidad de la productividad

	KOLMOGOROV-SMIRNOV ^A		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD PRE	,111	52	,151
PRODUCTIVIDAD POST	,123	52	,049

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 44 podemos apreciar que aplicando la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov, antes de la implementación del Mantenimiento Productivo Total, la productividad tiene como resultado una significancia de

15.1% superando así el 5% de nivel de significancia considerado en nuestra regla de decisión pudiendo confirmar que tiene una distribución normal y que por ende se pueden realizar pruebas paramétricas. En cambio, la significancia de la productividad post a la implementación obtuvo un 4.9%, siendo inferior al 5% de regla de decisión, por ende, los datos no presentan una distribución normal y a su vez se tendrá que realizar pruebas no paramétricas.

Tabla 45. Criterio de Selección del estadígrafo

PRE TEST	POST TEST	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración Propia.

Para poder continuar con el análisis del incremento de la productividad utilizaremos el estadígrafo de Wilconxon, según lo que se indica en la tabla 45.

Contraste de la Hipótesis General

Ho: La aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) no aumenta la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.

Ha: La aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.

Regla de decisión:

Ho: $P_a > P_d$

Ha: $P_a < P_d$

P_a : Productividad antes de la implementación del TPM.

P_d : Productividad después de la implementación del TPM.

Tabla 46. Comparativa de medias de la productividad antes y después de Wilcoxon.

	PRODUCTIVIDAD PRE	PRODUCTIVIDAD POST
Media	73,8952%	84,4539%
Desv. típ.	7,56117%	8,15232%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 46 brinda la información de la media en ambas etapas, teniendo como principal detalle que la etapa pre es menor con 73.89% comparado con la siguiente etapa que tiene un porcentaje de 84.45% y una variación porcentual de crecimiento de 14.30%. Por ende, no se cumple la regla de la $H_0: P_a > P_d$, teniendo como resultado el rechazo de la H_0 y se acepta la Hipótesis alterna el cual indica que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) aumenta la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C.

Se evaluó el resultado anterior utilizando la prueba de Wilcoxon mediante la significancia de los resultados.

Regla de decisión:

Si $Sig < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $Sig > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 47. Análisis de la significancia de la productividad con Wilcoxon.

Estadísticos de contraste

	PRODUCTIVIDAD POST – PRODUCTIVIDAD PRE
Z	-5,473 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 47 muestra el contraste del resultado obtenido anteriormente, confirma que se rechaza la H_0 por tener una significancia de 0.00%. Por lo tanto, la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) aumenta la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C.

4.2.2. Análisis de la primera Hipótesis específica

Los datos del pre y post implementación sobre pasan la cantidad de 30 vamos a realizar la prueba de normalidad a través del estadígrafo de Kolmogorov Smirnov y así determinar si tienen un comportamiento paramétrico o no. Para lo cual nuestra regla de decisión será:

Si $Sig > 0.05$, los datos de la eficiencia provienen de una distribución normal.
Comportamiento paramétrico

Si $Sig \leq 0.05$, los datos de la eficiencia no provienen de una distribución normal. Comportamiento no paramétrico.

Tabla 48. Prueba de normalidad de eficiencia.

	KOLMOGÓROV-SMIRNOV		
	ESTADÍSTICO	GL	SIG.
EFICIENCIA PRE	,113	52	,092
EFICIENCIA POST	,137	52	,016

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 48 nos permite observar que la significancia de la eficiencia en la etapa pre está por encima del 0.05 de la regla de decisión y se puede afirmar que tiene una distribución normal y se puede utilizar pruebas paramétricas, en cambio, la eficiencia post, tiene una significancia de 1.6% por debajo de la regla de decisión, lo cual significa que no tiene una distribución normal y que se tendrá que realizar pruebas no paramétricas.

Tabla 49. Criterio de selección de estadígrafo.

PRE TEST	POST TEST	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 49 indica que prueba de estadígrafo se utilizó, de acuerdo a la significancia en la etapa pre y post el elegido será la prueba de Wilcoxon.

Contraste de la Hipótesis Específica

Ho: La aplicación del mantenimiento productivo total no aumenta la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.

Ha: La aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.

Regla de decisión:

$$Ho: E_a > E_d$$

$$Ha: E_a < E_d$$

Ea: Eficiencia antes de la implementación del Mantenimiento Productivo Total.

Ed: Eficiencia después de la implementación del Mantenimiento Productivo Total.

Tabla 50. Comparativa de medias de la eficiencia antes y después de Wilcoxon.

	EFICIENCIA PRE	EFICIENCIA POST
Media	87,2027%	92,7997%
Desv. típ.	5,09173%	4,80412%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 50 se aprecia que la media de la etapa post es mayor a la etapa pre con 92.79% y 87.20%, teniendo un 6.41% de variación porcentual, representando un incremento en la eficiencia después de la implementación del TPM. Por ende, no se cumple la regla de $H_0: E_a > E_d$, teniendo como resultado el rechazo de la H_0 y se acepta la Hipótesis alterna que indica que la aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.

Además, para comprobar que los resultados obtenidos en el cálculo anterior son correctos, se realizó el análisis mediante la significancia a través de la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $Sig < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $Sig > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 51. Análisis de la significancia de la eficiencia con Wilcoxon.

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICIENCIA POST – EFICIENCIA PRE
Z	-5,196 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

La tabla 51 muestra el contraste del resultado obtenido anteriormente, confirma que se rechaza la H_0 por tener una significancia de 0.00%. Por lo

tanto, la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) aumenta la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C.

4.2.3. Análisis de la segunda Hipótesis específica

Los datos del pre y post implementación sobre pasan la cantidad de 30, vamos a realizar la prueba de normalidad a través del estadígrafo de Kolmogorov Smirnov y así determinar si tienen un comportamiento paramétrico o no. Para lo cual nuestra regla de decisión será:

Si Sig > 0.05, los datos de la eficacia provienen de una distribución normal.

Comportamiento paramétrico

Si Sig <= 0.05, los datos de la eficacia no provienen de una distribución normal. Comportamiento no paramétrico.

Tabla 52. Prueba de normalidad de la eficacia.

	KOLMOGOROV-SMIRNOV ^A		
	ESTADÍSTICO	GL	SIG.
EFICACIA PRE	,103	52	,200*
EFICACIA POST	,138	52	,015

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 52 podemos apreciar que aplicando la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov, antes de la implementación del Mantenimiento Productivo Total, la eficacia tiene como resultado una significancia de 20% superando así el 5% de nivel de significancia considerado en nuestra regla de decisión pudiendo confirmar que tiene una distribución normal y que por ende se pueden realizar pruebas paramétricas. En cambio, la significancia de la productividad post a la implementación obtuvo un 1.5%, siendo inferior al 5% de regla de decisión, por ende, los datos no presentan una distribución normal y a su vez se tendrá que realizar pruebas no paramétricas.

Tabla 53. Criterio de Selección del estadígrafo

PRE TEST	POST TEST	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración Propia.

Para poder continuar con el análisis del incremento de la productividad utilizaremos el estadígrafo de Wilconxon, según lo que se indica en la tabla 53.

Contraste de la Hipótesis Específica

Ho: La aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) no aumenta la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.

Ha: La aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.

Regla de decisión:

Ho: $E_a > E_d$

Ha: $E_a < E_d$

Ea: Eficacia antes de la implementación del TPM.

Ed: Eficacia después de la implementación del TPM.

Tabla 54. Comparativa de medias de la productividad antes y después de Wilcoxon.

Informe		
	EFICACIA PRE	EFICACIA POST
Media	84,5260%	90,7969%
Desv. típ.	4,26680%	4,53685%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 54 brinda la información de la media en ambas etapas, teniendo como principal detalle que la etapa pre es menor con 84.52% comparado con la siguiente etapa que tiene un porcentaje de 90.79% y una variación porcentual de 7.41%. Por ende, no se cumple la regla de la Ho: $P_a > P_d$, teniendo como resultado el rechazo de la Ho y se acepta la Hipótesis alterna el cual indica que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) aumenta la eficacia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C.

Se evaluó el resultado anterior utilizando la prueba de Wilcoxon mediante la significancia de los resultados.

Regla de decisión:

Si $Sig < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $Sig > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 55. Análisis de la significancia de la eficacia con Wilcoxon.

Estadísticos de contraste	
	EFICACIA POST – EFICACIA PRE
Z	-5,551 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 55 muestra el contraste del resultado obtenido anteriormente, confirma que se rechaza la H_0 por tener una significancia de 0.00%. Por lo tanto, la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) aumenta la eficacia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C.

V - DISCUSIÓN

La presente investigación empezó en septiembre del 2021; realizando la implementación en enero y febrero del 2022, y culminando en el mes de abril del 2022. Durante la ejecución del presente trabajo de investigación se pudo apreciar diferentes cambios en el lugar donde se está llevando a cabo. Se pudo demostrar que la aplicación del Mantenimiento productivo total aumenta la productividad de la empresa Disbornes S.A.C, debido a que se obtuvo resultados ascendentes en Eficiencia y Eficacia, así como también implementando el Mantenimiento autónomo y el planificado. Todos estos resultados se lograron utilizando la herramienta que mejor se acomode a la realidad de la empresa que era materia de estudio, en nuestro caso fue utilizando el Mantenimiento Productivo Total.

Conforme a los resultados que obtuvimos en nuestra presente investigación titulada “Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022”, podemos afirmar que existe semejanzas con resultados obtenidos con anterioridad por otros investigadores; los cuales consideramos como antecedentes durante la realización de nuestro marco teórico en la presente investigación. La investigación de Guedesa M, Figueiredo P, Pereira-Guizoa C, Loiolab E (2021). Tuvo como objetivo de investigación el análisis de los resultados operativos del área de producción obtenidos mediante la implementación del Mantenimiento productivo Total (TPM). Los instrumentos empleados y ejecutados fueron el Mantenimiento Productivo Total, luego de aplicar el TPM en la empresa se logró analizar los resultados que se obtuvo en la línea de procesos. Los resultados fueron muy favorables, como una reducción del 13,18% en los costos medios del producto. En la segunda línea de producción solo hubo el 8% de reducción de desperdicios, también se identificó una mejora de 37% en el tiempo de inactividad, logrando un crecimiento en la eficiencia de 11%, coincidiendo con nuestro resultado de crecimiento de la eficiencia en 6.89% entre la pre y post implementación con su logro en aumentar la eficiencia en el área de acabado con un incremento del 88% al 92% lo cual mejoro la inactividad de las maquinas en un 4%. La diferencia entre nuestra investigación y la del autor es que realizó una mejora en la reducción de desperdicios. En esta presente investigación no existe desperdicios ya que lo que sobra se vuelve a fundir para volver a realizar más bornes.

También la investigación de, Schindlerova V, Sajdlerova I, Michalcik V (2020). Tuvo como objetivo de investigación encontrar una herramienta para el proceso de toma de decisiones para probar los beneficios de implementar un nuevo sistema de gestión de mantenimiento. Los instrumentos empleados fueron el TPM y coincide por el crecimiento de la eficiencia durante la implementación de la variable independiente mantenimiento preventivo. Se logró acrecentar la eficiencia en el área de un 86% a un 93 % en el segundo mes. Lo cual el tiempo inactivo en el área de se redujo en de un 14% a un 7% y a su vez, con el preventivo se logró disminuir las averías en el área de trabajo. Además, la investigación de Baldeón-Lázaro, Malasquez-Salas P., Viacava-Campo (2021). Cuyo objetivo de investigación es tener procesos más eficientes y reducción de productos defectuosos para mejorar la productividad y generar ahorros a la empresa. Los instrumentos o métodos utilizados fueron la implementación del TPM. Los principales resultados son, una mejora de eficiencia del 10%, reducción de productos defectuosos del 20%, y generando ahorros de casi 5,000 soles mensuales. Como aporte, la aplicación de la herramienta de TPM y mejora continua para aumentar un 10% la productividad y ahorros en costos generales; estos coinciden con el resultado de nuestra investigación ya que presenta una mejora de 6% en la eficiencia.

Durante la ejecución del presente trabajo de investigación se pudo apreciar diferentes cambios en el lugar donde se está llevando a cabo. Se pudo demostrar que la aplicación del Mantenimiento productivo total aumenta la productividad de la empresa Disbornes S.A.C, debido a que se obtuvo resultados ascendentes en Eficiencia y Eficacia, así como también implementando el Mantenimiento autónomo y el planificado. Todos estos resultados se lograron utilizando la herramienta que mejor se acomode a la realidad de la empresa que era materia de estudio, en nuestro caso fue utilizando el Mantenimiento Productivo Total.

Referente a la eficacia en nuestro trabajo de investigación hemos obtenido resultados muy alentadores que generan una motivación para la gerencia general ya que se puede ver una mejora y que lo más probable es que sea sostenible con el tiempo, debido a que el Mantenimiento productivo total debe de seguir en marcha para que se puedan tener mejores ingresos y sobre todo mayor alcance en el mercado. Nuestro resultado en esta dimensión tuvo un crecimiento de 7.05% entre

el antes y después de la implementación de la herramienta para la mejora. En la etapa pre se tenía un 85% de eficacia, mientras que en el post 91%. Para tener una información completa se realizó la comprobación, analizando la hipótesis específica y se obtuvo una significancia de 0.000, el cual con eso sabemos que hay una afirmación en que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) incrementa la eficacia. La investigación de Luciano, Meza, Leon y Sanabria (2021), tienen como objetivo en su investigación reducir las pérdidas de producción para alcanzar el objetivo de producción y aumentar la productividad. Implementaron la misma herramienta de mejora que nuestra investigación, teniendo como resultado una reducción de 2.5% de pérdidas y por ende más cercano al objetivo trazado, mejorando de esta forma su eficacia en 5%, por lo que también su productividad se vió favorecida con este crecimiento. Asimismo, el trabajo de investigación realizado por Singh y Sharma (2017), el cual tiene como objetivo la implementación del mantenimiento en la fabricación para reducir la tasa de rechazo para ser más eficaz. Este trabajo tiene una similitud en los resultados, ya que son positivos con una tendencia creciente, estos autores lograron un incremento de 17% en la eficacia utilizando el Mantenimiento Productivo Total, además se apoyaron en el análisis mediante la OEE. Lo mismo indica Setiawan (2021), quien al realizar su trabajo investigación utilizaron el Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad, la eficiencia y eficacia. Los resultados fueron mayores ya que con un 87% en la metodología anterior, se pasó a un 98% aplicando TPM, logrando así tener aproximadamente un 96% de eficacia y por ende cumplir con los objetivos institucionales

Para la productividad tuvimos buenos resultados, que llevaron a un crecimiento respecto a este indicador en la empresa. Mediante la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) el incremento de la productividad fue de 13.52% de un pre y post implementación, estos datos fueron comprobados mediante el análisis de la hipótesis general, en donde se obtuvo una significancia de 0.000. Según lo dicho, se puede afirmar que la aplicación del Mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la productividad. Esta afirmación coincide con la investigación de Jusoh, Ahmad, Yusuf y Salleh (2021), quienes en su investigación “Productivity improvement in food manufacturing company: Process innovation using total productive maintenance”, implementó el mantenimiento productivo total para

aumentar la productividad de la empresa, disminuyendo las averías y reemplazando el Mantenimiento correctivo por el predictivo, logrando que la productividad aumente en 26%. Además, el trabajo de investigación de Costa y Lopez (2021) respalda nuestro resultado y la aplicación del Mantenimiento Productivo Total, debido a que realizaron la implementación de esta herramienta para aumentar la productividad y obtuvieron como resultado un incremento del 8% de la productividad. De igual forma Morales y Rodriguez (2017) en su trabajo de investigación titulado “Total productive maintenance (TPM) as a tool for improving productivity: a case study of application in the bottleneck of an auto-parts machining line”, tiene un aumento de 7% de productividad usando el Mantenimiento Productivo Total y apoyándose con el mantenimiento preventivo.

Para finalizar, es importante mencionar que el mantenimiento productivo total (TPM) generó un aporte importante en la empresa Disbornes SAC, las fortalezas fueron que la organización empezó a ordenarse y preocuparse por sus máquinas ya que les iba a favorecer económicamente produciendo lo que debían sin alguna para por alguna avería imprevista. Por otro lado, la debilidad que se presentó es la adaptación al cambio de parte del personal, les costó mucho seguir los lineamientos aplicables de manera diaria.

VI - CONCLUSIONES

Durante este tiempo implementando el Mantenimiento productivo total, para generar mejoras en la productividad de la empresa Disbornes SAC, se han realizado diferentes actividades con valor, que aportaron mucho a este proceso. También el compromiso del personal y el gerente aportaron significativamente a lo largo del presente trabajo, es por ello que a continuación se presenta como concluyó este proceso.

1. Se determinó que la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C. debido a que se obtuvo una variación porcentual creciente comparando las etapas de estudio que fueron la pre y post implementación de nuestra variable independiente. Esta variación fue de 13.52% y refleja el impacto positivo que tuvo el TPM en la empresa. Se ejecutaron 10 etapas en la implementación en las cuales se destaca el aprendizaje de los trabajadores en los pilares que se utilizaron, estos fueron el mantenimiento planificado y autónomo, ambos con diferente forma de aplicación, pero al personal se le brindó los conocimientos necesarios. Para contrastar este resultado se realizó el análisis inferencial utilizando el estadígrafo de Wilcoxon, en donde se obtuvo la aceptación de la hipótesis alterna y por ende el rechazo de la hipótesis nula, ya que se la significancia fue de 0.000.
2. Se determinó después de toda la implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) que la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C aumenta gracias a esta herramienta, se obtuvo una variación porcentual de 6.89%, lo cual generó un entusiasmo en la gerencia de la empresa al ver que este indicador tuvo una mejoría y se redujeron los tiempos de máquinas paradas. Al realizar el análisis de contraste con el estadígrafo de Wilcoxon se rechazó la hipótesis nula al obtener un 0.000 de significancia, el cual fortalece nuestro resultado y le da mayor valor a nuestra implementación.
3. Para la mejora de la eficacia se realizó la medición de la producción diaria de bornes, al disminuir los tiempos de máquinas paradas, a través del mantenimiento autónomo y preventivo, se notó un crecimiento en la producción. Por lo tanto, se confirmó que la aplicación del mantenimiento

Productivo Total aumenta la eficacia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C., y como en todos los procedimientos anteriores en este también se contrastó el resultado con la prueba de Wilcoxon para determinar si es correcta nuestra hipótesis y por ende nuestro resultado sea conforme. Al realizar la prueba se obtuvo un 0.000 de significancia y con esto comprobamos que nuestra investigación y resultados son correctos.

VII - RECOMENDACIONES

Después de haber realizado la implementación del mantenimiento productivo total en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C., donde se pudo trabajar con el personal el mantenimiento planificado y el mantenimiento autónomo, herramientas que brindaron una mejora en el proceso de producción, la productividad y sobre todo la rentabilidad, se recomienda lo siguiente a la gerencia general y a los colaboradores:

1. Seguir con el cronograma elaborado del mantenimiento planificado debido a que si se respeta tal como está planteado se darán mejores resultados dentro del proceso de producción y mejorando los tiempos de máquinas paradas, lo cual representará más ganancias para la empresa y poder realizar implementaciones tecnológicas en las áreas de producción.
2. La Gerencia debe realizar un control diaria sobre el llenado de los formatos de mantenimiento autónomo, sin dejar de lado algún dato de esa ficha, ya que toda la información es importante para el registro de las actividades realizadas en cada máquina.
3. Motivar a los trabajadores para que ejecuten las actividades de mantenimiento autónomo sin olvidarse, que lo tengan presente diariamente antes de iniciar la jornada.
4. Continuar con las capacitaciones para brindar más conocimientos a todos los colaboradores de la empresa y de esa forma generar el compromiso necesario que se necesita para seguir avanzando.
5. Delegar al encargado del taller las actividades de control de mantenimiento planificado, ya que a veces no se ejecutaban debido a la ausencia del Gerente por motivo de trabajos en provincia.

REFERENCIAS

AHMAD, Nafis, HOSSEN, Jamal y SYED, Ali. *Improvement of overall equipment efficiency of ring frame through total productive maintenance: a textile case.* [En línea] 2018. [Fecha de consulta: 17 de Septiembre de 2021.] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-017-0783-2>.
ISSN: 0268-3768.

BALDEON, Lazaro, MALASQUEZ, Salas y VIACAVA, Campos. *Production model to improve the efficiency of a peruvian cotton knitwear export company using 5s, standardization of operations and autonomous maintenance.* [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 25 de Septiembre de 2021.] Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-55307-4_77
ISSN: 2194-5357.

CHOIRIYAH , S, AGUSDINI, T y PRASETYO, G. *Cold milling machine productivity analysis for determining operator efficiency values in road maintenance projects.* [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 15 de Septiembre de 2021.] Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1010/1/012036>.
ISSN: 1757-8981.

COSTAS, R y LOPES, I. *Productivity Improvement in Manufacturing Systems Through TPM, OEE and Collaboration Between Maintenance and Production: A Case Study.* [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 15 de Septiembre de 2021.] Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-85914-5_28.
ISSN: 1868-4238.

CRUCES, Raimudis, y otros. *Model to improve the efficiency in the extrusion area in a manufacturing sme of the industrial plastic sector based on smed, autonomous maintenance and 5s.* [En línea] 2021. [Citado el: 20 de Septiembre de 2021.] Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-55307-4_83.
ISSN: 2194-5357.

DOMINGUEZ, Ana, y otros. *Aplicación de la metodología SMED en proceso de cambio de matrices en la industria metalmecánica: Caso Ecuador.* [En línea] 2020. [Fecha de consulta: 5 de Octubre de 2021.] Disponible en: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/aplicación-de-la-metodología-smed-en-proceso/docview/2472669151/se-2?accountid=37408>.

ISSN: 1646-9895.

GONZÁLES, Irene. *El mantenimiento y su evolución.* [En línea] Predictiva 21, 2021. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre de 2021.] <https://predictiva21.com/el-mantenimiento-y-su-evolucion/>.

GUEDESA, M, y otros. *The role of motivation in the results of total productive maintenance.* [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 1 de Octubre de 2021.] Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.20200057>.

ISSN: 0103-6513.

HARDT , Filip, y otros. *Innovative approach to preventive maintenance of production equipment based on a modified tpm methodology for industry 4.0.* [En línea] Mayo de 2021. [Citado el: 30 de Setiembre de 2021.] Disponible en: <https://dx.doi.org/10.3390/app11156953>.

ISSN: 2076-3417.

JUSOH, M, y otros. *Productivity improvement in food manufacturing company: Process innovation using total productive maintenance.* [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre de 21021.] Disponible en: <https://doi.org/10.1063/5.0055890>.

ISSN: 0094-243X.

LUCIANO, Apolinario, y otros. *Productivity Improvement Model in Small and Medium Metal Extruding Companies, Applying Total Productive Maintenance, Six Sigma, and Process Standardization.* [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 15 de

Septiembre de 2021.] Disponible en:
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-75680-2_46.
ISSN: 2190-3018.

MANHIHALLA, P, GOPAL, R y RAO, S. *A survey on factors affecting total productive maintenance (TPM) in service industries.* [En línea] 2018. [Fecha de consulta: 25 de Septiembre de 2021.] Disponible en:
<https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5092940>.
ISSN: 1509-2940.

MORALES, Mendez y RODRIGUEZ, R. *Total productive maintenance (TPM) as a tool for improving productivity: a case study of application in the bottleneck of an auto-parts machining line.* [En línea] 2017. [Fecha de consulta: 20 de Septiembre de 2021.] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00170-017-0052-4>.
ISSN: 1013-1026.

PALANISWAMY y RAMASUBRAMANIAM. *Productivity Improvement by Reducing Waiting Time and Over-production Using Lean Manufacturing Technique.* [En línea] 2019. [Citado el: 08 de Septiembre de 2021.] Disponible en:
<http://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/JTATM/index>.
ISSN: 1533-0915.

REZAEI, Malek y Tavakkoli, Mogha. *A trade-off between productivity and cost for the integrated part quality inspection and preventive maintenance planning under uncertainty.* [En línea] 2019. [Citado el: 15 de Septiembre de 2021.] Disponible en:
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2018.1556411?journalCode=tprs20>.
ISSN: 0020-7543.

SALAS, Katherine, y otros. *Evaluation of the supply chain to improve competitiveness and productivity in the metalworking industry in Barranquilla,*

Colombia. [En línea] 2019. [Citado el: 10 de Septiembre de 2021.] Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000200025>.

ISSN: 0716-8756.

SCHINDLEROVÁ, Vladimira, y otros. *Potential of Using TPM to Increase the Efficiency of Production Processes.* [En línea] 2020. [Fecha de consulta: 23 de Setiembre de 2021.] Disponible en: <https://doi.org/10.17559/TV-20190328130749>.

ISSN 1848-6339.

SETIAWAN, I. *Integration of total productive maintenance and industry 4.0 to increase the productivity of nc bore machines in the musical instrument industry.* [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 15 de Septiembre de 2021.] Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/353381037>

ISSN: 2169-8767.

SINGH, Jagdeep, Sing, Harwinder y Sharma, Vinayak. *Success of TPM concept in a manufacturing unit - a case study.* [En línea] 2017. [Fecha de consulta: 18 de Octubre de 2021.] Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1108/IJPPM-01-2017-0003>.

ISSN 1741-0401

VENKATESH, J. *An introduction to total productive maintenance (TPM). The plant maintenance resource center,* [En línea] 2007. [Fecha de consulta: 14 de Julio de 2022.] Disponible en: http://faculty.nps.edu/dl/sysengineering/se3302/pdf/anintroductiontototalproductive_maintenance.pdf

XIAN, Z y FENG, C. *Implementing total productive maintenance in a manufacturing small or medium-sized enterprise.* [En línea] 2021. [Citado el: 26 de Septiembre de 2021.] Disponible en: <http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/3286>.

ISSN: 2013-8423.

ANEXOS

ANEXO 1: Autorización de la empresa

DISBORNES SAC.

Autorización para el Levantamiento de Información

Por medio de la presente autorizo el uso de toda la información necesaria en el desarrollo del proyecto de investigación titulado: **"Implementación del mantenimiento productivo total para incrementar la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes SAC, Ventanilla, 2021."** En Disbornes SAC con RUC: 20600467051, realizado por los estudiantes: **Delgado Torres, Anthony Piero** identificado con DNI: 70013214 y **Torres Díaz, Martin** identificado con DNI: 72900796. En el periodo de septiembre del 2021 a Julio del 2022.

Lima, 8 de noviembre del 2021

DISBORNES S.A.C.


Silio Flores Laveriano
Gerente General

Flores Laveriano, Silio Urbano

Gerente general

ANEXO 2: Matriz de operacionalización.

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	El TPM o Mantenimiento Productivo Total es una nueva gestión del mantenimiento, el cual consiste en que todos los empleados y a todo nivel de la organización la ejecuten (Torrell, 2012, p. 32).	TPM es una metodología fundamentada en un conjunto de actividades que pueden ser medidas a través del Mantenimiento Planificado y el Mantenimiento Autónomo.	MANTENIMIENTO PLANIFICADO (MP)	$MP = \frac{\text{Cantidad de MPR}}{\text{Cantidad de MPP}} \times 100$ Donde: MP: Mantenimiento Planificado MPR: Mantenimiento Planificado Realizado MPP: Mantenimiento Planificado Programado	RAZÓN
			MANTENIMIENTO AUTÓNOMO (MA)	$MA = \frac{\text{Cantidad de MAR}}{\text{Cantidad de MAP}} \times 100$ Donde: MA: Mantenimiento Autónomo MAR: Mantenimiento Autónomo realizado MAP: Mantenimiento Autónomo Planificado	RAZÓN
Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
PRODUCTIVIDAD	La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. (Carro, 2018, p. 1)	La productividad se define en la relación existente del producto final con los recursos utilizados empleando la eficiencia y eficacia.	EFICIENCIA	$\% \text{Eficiencia} = \frac{T. \text{Útil}}{T. \text{Programado}} \times 100$ Donde: T. Útil: Tiempo Útil T. Programado: Tiempo Programado	RAZÓN
			EFICACIA	$\% \text{Eficacia} = \frac{Q. \text{Producida}}{Q. \text{Planificada}} \times 100$ Donde: Producida: Cantidad Producida Planificada: Cantidad Planificada	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3: Validez de instrumento de medición

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE - MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1: Mantenimiento Planificado							
$MP = \frac{\text{Cantidad de MPR}}{\text{Cantidad de MPP}} \times 100$ Donde: MP: Mantenimiento Planificado MPR: Mantenimiento Planificado Realizado MPP: Mantenimiento Planificado Programado	x		x		x		
Dimensión 2: Mantenimiento Autónomo (Ma)							
$MA = \frac{\text{Cantidad de MAR}}{\text{Cantidad de MAP}} \times 100$ Donde: MA: Mantenimiento Autónomo MAR: Mantenimiento Autónomo realizado MAP: Mantenimiento Autónomo Planificado	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ Hay _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Rosario Del Pilar López Padilla DNI: 8163545 29 de noviembre del 2021

Especialidad del validador: _____

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

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

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE - PRODUCTIVIDAD

VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No
Dimensión 1: Eficiencia Donde: T. Útil: Tiempo Útil T. Otorgado= Tiempo Otorgado $Eficiencia = \frac{T. \text{ Útil}}{T. \text{ Otorgado}} \times 100$	X		X		X	
Dimensión 2: Eficacia Donde: Q. Producida: Cantidad Producida Q. Planificada: Cantidad Planificada $Eficacia = \frac{Q. \text{ Producida}}{Q. \text{ Planificada}} \times 100$	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

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

 Apellidos y nombres del juez validador. **Mg. Margarita Jesús Egúsqiza Rodríguez** **DNI:08474379** **16 de octubre del 2021**

 Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE - PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD Dimensión 1: % Eficiencia Donde: $\%Eficiencia = \frac{T. \text{ Útil}}{T. \text{ Programado}} \times 100$ T. Útil: Tiempo Útil T. Programado: Tiempo Programado							
Dimensión 2: % Eficacia Donde: $\%Eficacia = \frac{Q. \text{ Producida}}{Q. \text{ Planificada}} \times 100$ Q. Producida: Cantidad Producida Q. Planificada: Cantidad Planificada							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

 Apellidos y nombres del juez validador. **MSc. Maritza Chirinos Marroquín** **DNI: 42796064** **26 de noviembre del 2021**

Especialidad del validador:

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



Firma del Experto Informante.

ANEXO 5: Calibración de cronometro.



INLAD S.A.C.
ASEGURAMIENTO METROLÓGICO
INDUSTRIAS & LABORATORIOS AL DIA S.A.C.
Empresa de Servicios Metroológicos



LABORATORIO DE ENSAYO Y CALIBRACION
CON PATRONES TRAZABLES AL
DM-INACAL, AL NIST, ENAC, DKO, CENAM



SNM
Sistema Nacional de Metrología



INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LW-1521-2021 Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN: 2021-11-10

EXPEDIENTE: LD-7542-2021

1. SOLICITANTE: ANTONY PIERO DELGADO TORRES

DIRECCIÓN: JR. Felipe Pizarro Avh 152 3er Colina - Cusco

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: CRONOMETRO

MARCA: ACCUSPLIT

MODELO: PRO SURVIVOR

NÚMERO DE SERIE: NO INICIA

PROCEDENCIA: CHINA

IDENTIFICACIÓN: AP-CP-01

UBICACIÓN: NO INICIA

DESCRIPCIÓN	ALCANCE DEL EQUIPO
ALCANCE DE INDICACIÓN	24 horas
TIPO	DIGITAL

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-11-09

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:
La calibración se realizó por comparación de la indicación del instrumento con valores del sistema de referencia de unidades de medida certificadas.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:
La calibración se realizó en el laboratorio de INLAD SAC
URB. 28 DE JULIO MZ V1 L7 / LOS OLIVOS LIMA

Ing. Roger Jared Cueva P.
Jefe de Metrología




(Bajo la responsabilidad total del titular de este documento se la autorización de Industrias Laboratorios Al Día S.A.C.)

Av 28 de Julio Mz. V1 Lt.17 - alt. Cdra. 15 de Angélica Gameros - Los Olivos - Lima / Av. Universitaria 2786 Mz. G LL 43 2do. Piso Los Olivos - Lima

Teléfonos 01 385 3301 / 01 531 0003, Cel.: (982950061), Movistar (947030004), Ministar (920298526)

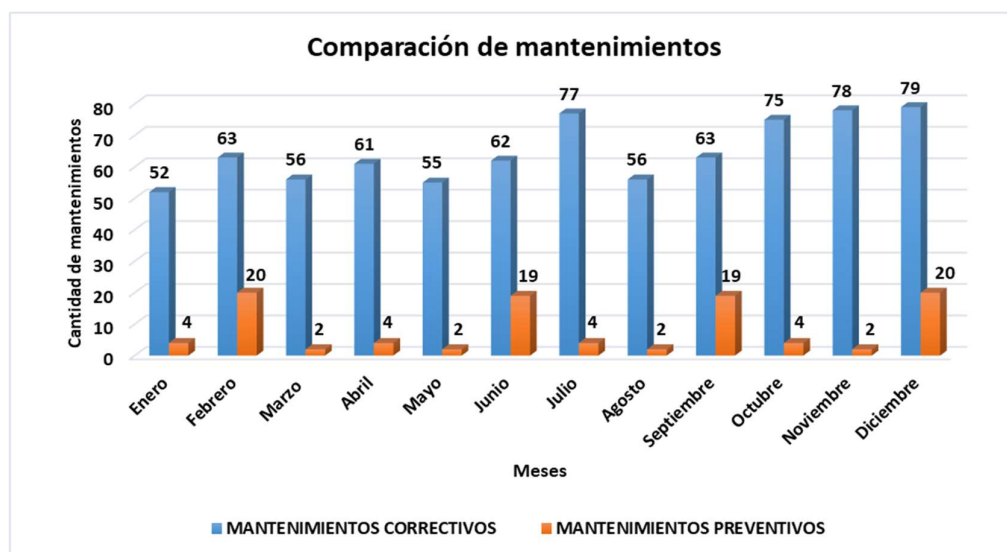
metrologia@inladsac.com / ventas@inladsac.com www.inladsac.com

ANEXO 6: Evolución del índice mensual de producción Nacional 2021

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2021/2020		Abr 20-Mar 21/
		Marzo	Enero-Marzo	Abr 19-Mar 20
Economía Total	100,00	18,21	3,80	-9,48
DI-Otros Impuestos a los Productos	8,29	30,75	6,93	-11,06
Total Industrias (Producción)	91,71	17,19	3,52	-9,35
Agropecuario	5,97	-1,86	0,18	0,56
Pesca	0,74	33,63	38,62	13,39
Minería e Hidrocarburos	14,36	15,37	-0,09	-12,29
Manufactura	16,52	50,33	16,09	-7,40
Electricidad, Gas y Agua	1,72	13,96	2,73	-5,01
Construcción	5,10	133,06	41,89	-3,70
Comercio	10,18	6,75	-0,49	-14,69
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4,97	8,23	-14,62	-29,60
Alojamiento y Restaurantes	2,86	10,18	-30,55	-55,53
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	2,66	10,31	7,76	6,32
Financiero y Seguros	3,22	18,11	18,04	17,23
Servicios Prestados a Empresas	4,24	5,85	-5,25	-20,39
Administración Pública, Defensa y otros	4,29	4,66	4,78	4,17
Otros Servicios 2/	14,89	0,72	-3,77	-11,51

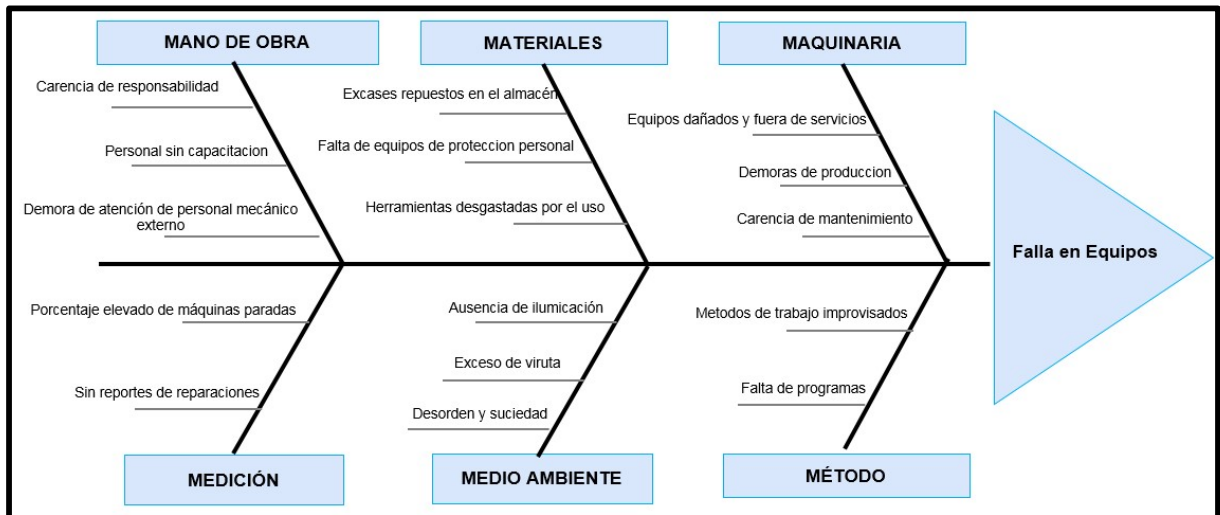
Fuente: INE/MIDAGRI/MINEM

ANEXO 7: Comparación de tipos de mantenimientos aplicados en el año 2020



Fuente: MTP/OGETIC/Oficina de estadística

ANEXO 8: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 9: Causas de las fallas en los equipos

N°	CAUSAS
C1	Equipos dañados y fuera de servicios
C2	Demoras de producción debido a retrabajos
C3	Carencia de mantenimiento
C4	Escases de repuestos en el almacén
C5	Falta de equipos de protección personal
C6	Herramientas desgastadas por el uso
C7	Carencia de responsabilidad
C8	Personal sin capacitación
C9	Demora de atención de personal mecánico externo
C10	Porcentaje elevado de máquinas paradas
C11	Sin reportes de reparaciones
C12	Ausencia de iluminación
C13	Exceso de viruta
C14	Desorden y suciedad
C15	Metodo de trabajo improvisado
C16	Falta de programas

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 10: Matriz VESTER

CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	Total de activos
C1		2	3	3	1	2	2	2	3	3	2	1	2	1	1	2	30
C2	2		3	3	1	2	1	2	3	3	3	1	2	1	2	2	31
C3	3	3		3	0	2	1	2	3	3	3	1	1	1	2	2	30
C4	3	3	2		1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	15
C5	0	1	1	1		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
C6	2	2	2	2	0		0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	12
C7	1	1	1	1	1	1		0	0	0	1	1	0	1	0	1	10
C8	2	2	2	1	0	0	0		2	1	2	0	0	0	1	1	14
C9	3	3	3	3	1	1	1	2		3	3	1	3	1	1	3	32
C10	3	3	3	3	1	2	1	3	3		3	1	1	1	3	3	34
C11	2	2	2	1	1	1	0	1	3	3		0	0	0	1	2	19
C12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	2	5
C13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3	0	0	3
C14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3		1	1	6
C15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0		0	11
C16	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1		10
Total pasivo	24	24	25	23	8	12	10	13	20	19	19	8	16	11	13	21	266

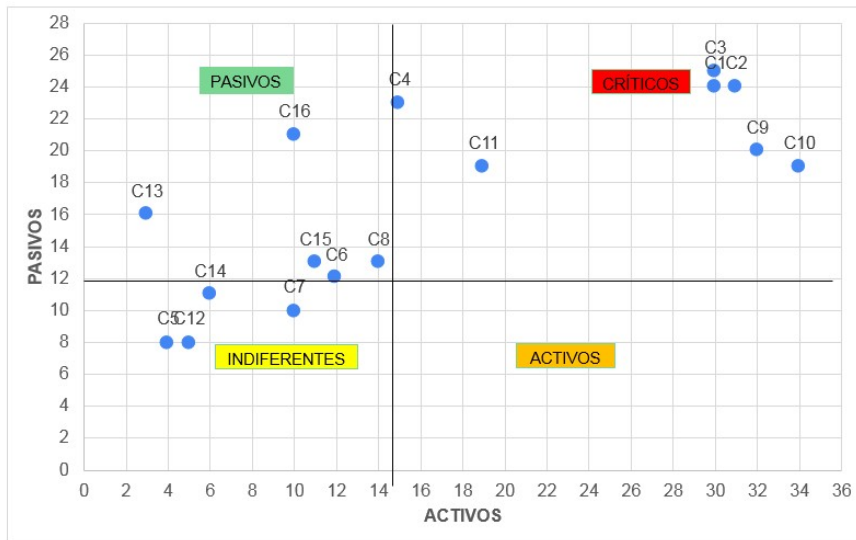
Fuente: Elaboración propia.

Criterios de evaluación de relación entre causas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
No existe relación	0
Existe una escasa relación	1
Existe una mediana relación	2
Existe una fuerte relación	3

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de dispersión y causas

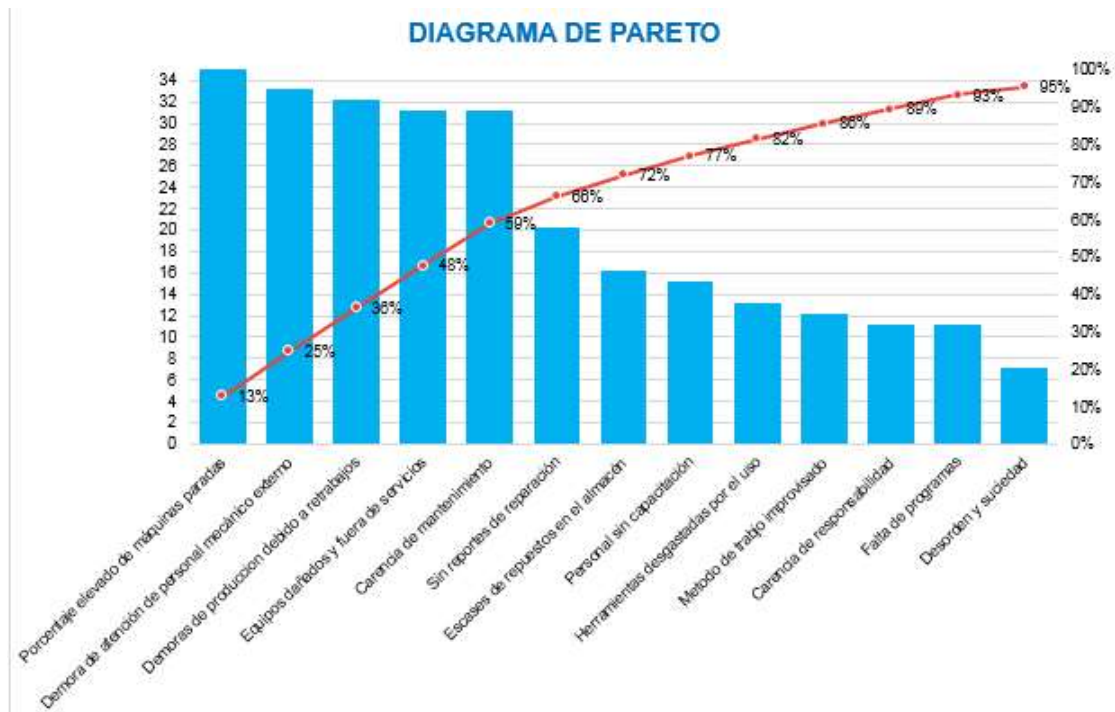


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11: Puntaje acumulado de causas Y Diagrama de Pareto

N°	CAUSAS	PUNTAJE	PUNTAJE ACUMULADA	PUNTAJE PORCENTUAL PARCIAL	PUNTAJE PORCENTUAL ACUMULADA
C10	Porcentaje elevado de máquinas paradas	34	34	13%	13%
C9	Demora de atención de personal mecánico externo	32	66	12%	25%
C2	Demoras de producción	31	97	12%	36%
C1	Equipos dañados y fuera de servicios	30	127	11%	48%
C3	Carencia de mantenimiento	30	157	11%	59%
C11	Sin reportes de reparación	19	176	7%	66%
C4	Escases de repuestos en el almacén	15	191	6%	72%
C8	Personal sin capacitación	14	205	5%	77%
C6	Herramientas desgastadas por el uso	12	217	5%	82%
C15	Metodo de trabajo improvisado	11	228	4%	86%
C7	Carencia de responsabilidad	10	238	4%	89%
C16	Falta de programas	10	248	4%	93%
C14	Desorden y suciedad	6	254	2%	95%
C12	Ausencia de iluminación	5	259	2%	97%
C5	Falta de protección personal	4	263	2%	99%
C13	Exceso de viruta	3	266	1%	100%
TOTAL		266		100%	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 12: Estratificación por Área

N°	CAUSAS	FRECUENCIA	Area
C10	Porcentaje elevado de máquinas paradas	34	Acabado
C9	Demora de atención de personal mecánico externo	32	Acabado
C2	Demoras de producción debido a retrabajos	31	Acabado
C1	Equipos dañados y fuera de servicios	30	Acabado
C3	Carencia de mantenimiento	30	Acabado
C11	Sin reportes de reparación	19	Acabado
C4	Excuses de respuestos en el almacen	15	Almacén
C8	Personal sin capacitación	14	Acabado
C6	Herramientas desgastadas por el uso	12	Almacén
C15	Metodo de trabajo improvisado	11	Producción
C7	Carencia de responsabilidad	10	Administración
C16	Falta de programas	10	Acabado
C14	Desorden y suciedad	6	Producción
C12	Ausencia de iluminación	5	Administración
C5	Falta de protección personal	4	Almacén
C13	Exceso de viruta	3	Acabado

Fuente: Elaboración propia.

Puntaje por áreas

Área	PUNTAJE	PORCENTAJE
Acabado	9	56%
Almacén	3	19%
Producción	2	13%
Administración	2	13%
TOTAL	16	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico porcentual de las áreas



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 13: Alternativas de solución.

N°	ALTERNATIVAS	CRITERIOS						TOTAL
		COSTO	TIEMPO DE APLICACIÓN	COMPLEJIDAD	SOSTENIBILIDAD	COMPLETA	NORMATIVA	
1	Mantenimiento preventivo	2	2	2	2	2	2	12
2	Mantenimiento autonomo	2	2	1	1	2	2	10
3	Método 5s	2	1	0	0	1	1	5
4	Método Gestión de calidad	1	1	0	0	2	1	5

Fuente: Elaboración propia

Criterios de evaluación

CRITERIO DE EVALUACIÓN	
No bueno	0
Bueno	1
Muy bueno	2

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de barras de alternativas de solución



Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Matriz de Priorización

Area	MANO DE OBRA	MATERIALES	MAQUINARIA	MEDIO AMBIENTE	MÉTODO	MEDICIÓN	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	PORCENTAJE	PRIORIDAD
Acabado	2		3	1	1	2	Alto	9	56%	
Almacén		3					Bajo	3	19%	
Producción				1	1		Bajo	2	13%	
Administración	1			1			Bajo	2	13%	
Total	3	3	3	3	2	2		16	100%	

Fuente: Elaboración propia

Niveles de criticidad- Matriz de Priorización

NIVEL DE CRITICIDAD	
Alto	
Medio	
Bajo	

Fuente: Elaboración propia

Nivel de impacto- Matriz de Priorización

NIVEL DE IMPACTO	
Alto	10
Bajo	0

Fuente Elaboración Propia

ANEXO 15: Matriz de Consistencia

VARIABLES	DIMENSIONES	PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN
Independiente		Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
Mantenimiento Productivo Total (TPM)	• Mantenimiento Planificado	¿Cómo la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumentará la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2021?	Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta, en el área de acabado, la productividad de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2021	La aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta la productividad del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2021
	• Mantenimiento Autónomo			
Dependiente		Problemas específicos	Objetivos específico	Hipótesis específicas
Productividad	• Eficiencia	¿Cómo la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumentará la eficiencia en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2021?	Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumenta la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2021	La aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la eficiencia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2021
	• Eficacia	¿Cómo la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) aumentará la eficacia en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2021?	Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la eficacia del área de acabado de la empresa disbornes s.a.c, ventanilla, 2021.	La aplicación del mantenimiento productivo total aumenta la eficacia del área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2021.

Elaboración propia.

Anexo 16. Data de SPSS

34 : EFICA_RETEST Visible: 8 de 8 variables

	MP_TES T	MP_RET EST	MA_TEST	MA_RETES T	EFICI_T EST	EFICI_RE TEST	EFICA_T EST	EFICA_RE TEST	var
1	.0	.0	2	3	1.00	.90	.80	1.00	
2	.0	.0	4	3	.91	.90	.70	.89	
3	.0	.0	1	2	1.00	.88	.60	.81	
4	.0	.0	1	2	.80	.44	.70	.75	
5	.0	.0	1	0	.00	.00	.00	.00	
6	.0	.0	4	3	1.00	.98	.80	1.00	
7	.0	.0	1	2	.98	.99	.70	.85	
8	.0	.0	3	2	.85	.79	.50	.63	
9	.0	.0	2	3	.86	.69	.40	.53	
10	.0	.0	2	2	1.00	1.00	.80	1.00	
11	.0	.0	2	3	1.00	.99	.60	.88	
12	.0	.0	1	0	.00	.00	.00	.00	
13	.0	.0	4	3	1.00	.99	.85	.86	
14	.0	.0	1	2	.99	1.00	.80	1.00	
15	.0	.0	2	2	.85	.70	.50	.64	
16	.0	.0	1	2	.99	1.00	.70	1.00	
17	.0	.0	2	2	1.00	.99	.80	1.00	
18	.0	.0	1	2	.89	.88	.60	.75	
19	.0	.0	1	0	.00	.00	.00	.00	
20	.0	.0	5	4	1.00	.99	.80	1.00	
21	.0	.0	0	1	.99	1.00	.70	.86	
22	.0	.0	3	2	1.00	.97	.70	.80	
23	.0	.0	1	2	.90	.84	.60	.83	
24	.0	.0	5	4	.80	.23	.05	.13	
25	.0	.0	1	2	.92	.84	.40	.75	
26	.0	.0	1	0	.00	.00	.00	.00	
27	.0	.0	4	3	1.00	.93	.79	.81	
28	.0	.0	1	2	1.00	.98	.80	1.00	

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

Elaboración Propia.

Anexo 17. Mantenimiento Planificado

Correlaciones		Mantenimiento planificado - Test	Mantenimiento planificado - RE Test
Mantenimiento planificado - Test	Correlación de Pearson	. ^a	. ^a
	Sig. (bilateral)	.	.
	N	30	30
Mantenimiento planificado - RE Test	Correlación de Pearson	. ^a	. ^a
	Sig. (bilateral)	.	.
	N	30	30

a. No se puede calcular porque, como mínimo, una de las variables es constante.

Elaboración propia SPSS

Anexo 18. Mantenimiento Autónomo

Correlaciones			
		Mantenimient o autonomo - Test	Mantenimient o autonomo- RE Test
Mantenimiento autonomo - Test	Correlación de Pearson	1	,710**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	30	30
Mantenimiento autonomo- RE Test	Correlación de Pearson	,710**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	30	30

Elaboración propia SPSS

Anexo 19. Eficiencia

Correlaciones			
		Eficiencia- Test	Eficiencia - RE Test
Eficiencia- Test	Correlación de Pearson	1	,937**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	30	30
Eficiencia - RE Test	Correlación de Pearson	,937**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	30	30

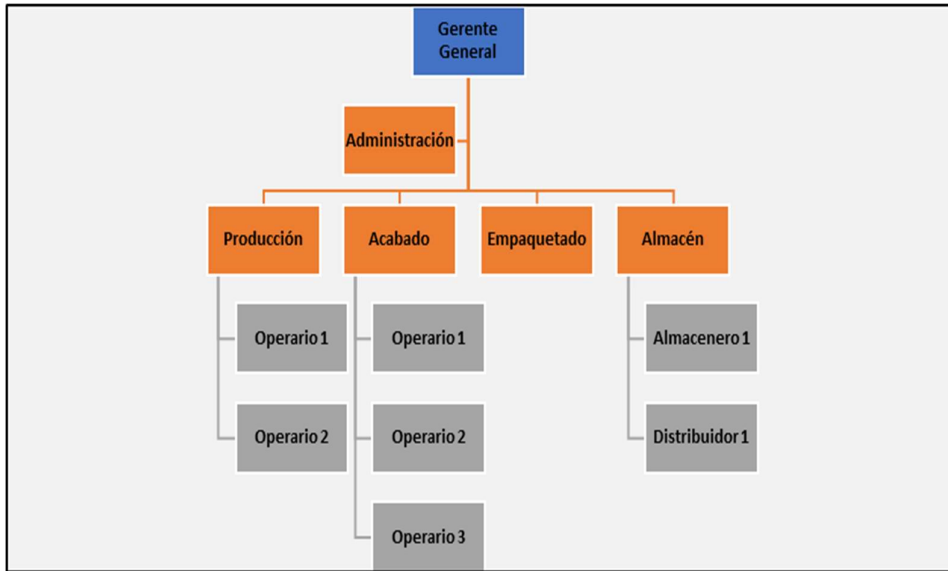
Elaboración propia SPSS

Anexo 20. Eficacia

Correlaciones			
		Eficacia- Test	Eficacia- RE Test
Eficacia- Test	Correlación de Pearson	1	,969**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	30	30
Eficacia- RE Test	Correlación de Pearson	,969**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	30	30

Elaboración propia SPSS

Anexo 21: Organigrama



Elaboración propia

Anexo 22. Cronograma de ejecución de artículo de revisión sistemática

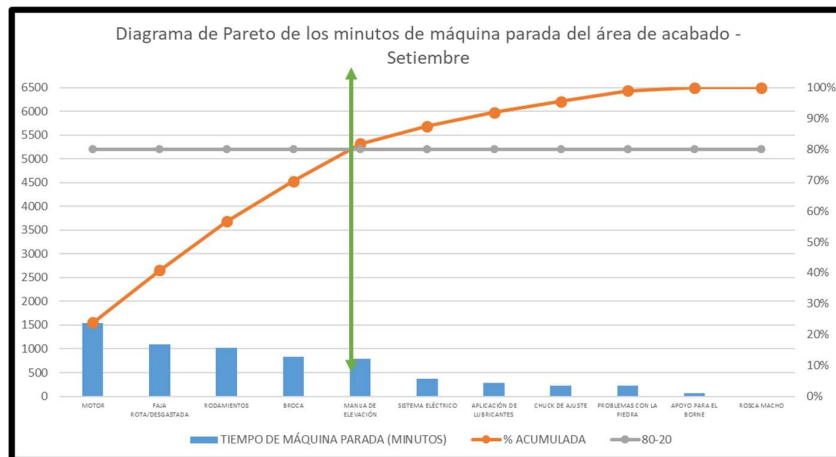
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN									
#	ACTIVIDADES	MES/SEMANAS							
		SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Selección del título	■							
2	Planteamiento de objetivos y justificación	■							
3	Elaboración de la Introducción		■						
4	Búsqueda de artículos		■	■	■				
5	Elaboración de Metodología				■				
6	Elaboración de Resultados				■				
7	Elaboración de la Discusión					■			
8	Elaboración de Conclusiones y recomendaciones						■		
9	Elaboración de referencias						■		
10	Presentación de artículo							■	
11	Sustentación del artículo								■

Elaboración propia

Anexo 23. Pareto de minuto de máquina parada- SETIEMBRE

SETIEMBRE							
TIPOS DE FALLAS	TIEMPO DE	T. ACUMULADO	%	%ACUMUL	ATENCION	COSTO PROX.	
MOTOR	1536	1536	24%	24%	MECANICO	300	
FAJA ROTA/DESGASTADA	1092	2628	17%	41%	USUARIO	-	
RODAMIENTOS	1019	3647	16%	57%	MECANICO	150	
BROCA	835	4482	13%	70%	USUARIO	-	
MANIJA DE ELEVACIÓN	783	5265	12%	82%	MECANICO	150	
SISTEMA ELÉCTRICO	367	5632	6%	87%	MECANICO	100	
APLICACIÓN DE LUBRICANTES	287	5919	4%	92%	USUARIO	-	
CHUCK DE AJUSTE	230	6149	4%	96%	MECANICO	100	
PROBLEMAS CON LA PIEDRA	224	6373	3%	99%	MECANICO	100	
APOYO PARA EL BORNE	65	6438	1%	100%	MECANICO	100	
ROSCA MACHO	0	6438	0%	100%	USUARIO	-	

Elaboración propia

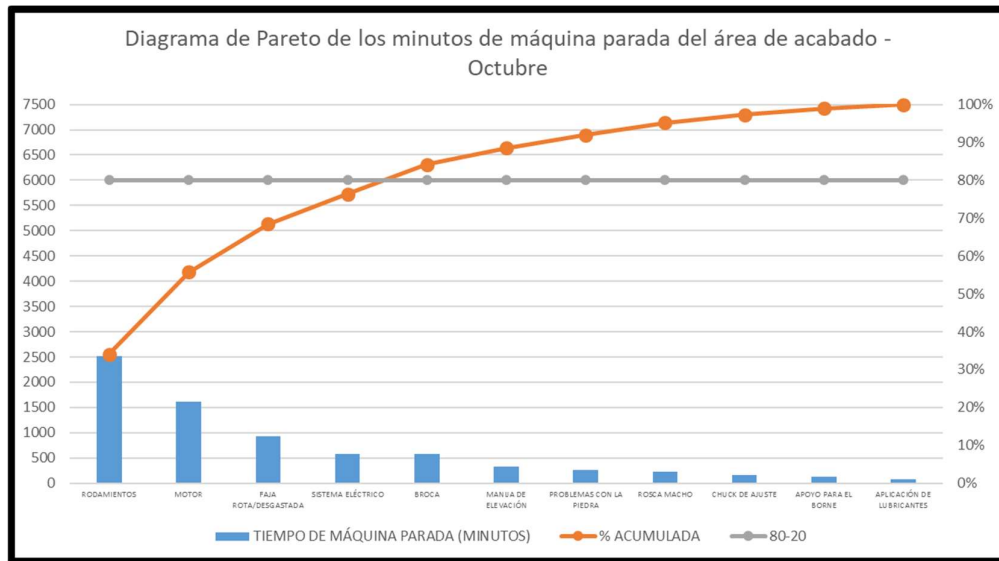


Elaboración propia

Anexo 24. Pareto de minuto de máquina parada- OCTUBRE

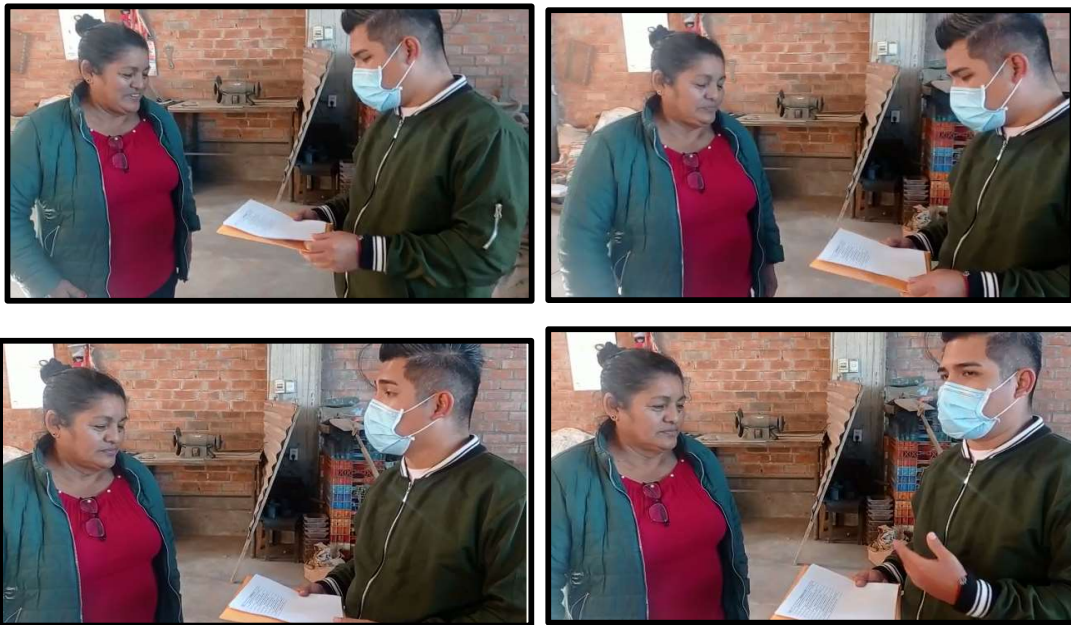
OCTUBRE								
TIPOS DE FALLAS	TIEMPO DE	T. ACUMULADO	%	%ACUMULA	FRECUENCI	ATENCION	COSTO	
RODAMIENTOS	2513	2513	34%	34%	2513	MECANICO	150	
MOTOR	1606	4119	22%	56%	4119	MECANICO	300	
FAJA ROTA/DESGASTADA	935	5054	13%	68%	5054	USUARIO	-	
SISTEMA ELÉCTRICO	586	5640	8%	76%	5640	MECANICO	100	
BROCA	571	6211	8%	84%	6211	USUARIO	-	
MANIJA DE ELEVACIÓN	325	6536	4%	89%	6536	MECANICO	150	
PROBLEMAS CON LA PIEDRA	253	6789	3%	92%	6789	MECANICO	100	
ROSCA MACHO	235	7024	3%	95%	7024	USUARIO	-	
CHUCK DE AJUSTE	154	7178	2%	97%	7178	MECANICO	100	
APOYO PARA EL BORNE	129	7307	2%	99%	7307	MECANICO	100	
APLICACIÓN DE LUBRICANTES	74	7381	1%	100%	7381	USUARIO	-	

Elaboración propia



Elaboración propia

Anexo 26. Presentación a gerencia





Anexo 27. Registros de Control de M. autónomo

REGISTRO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO		MES																														
Maquina																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Antes																																
1	Limpeza inicial (Polvo/suciedad)																															
2	Revisar nivel de lubricante.																															
3	Revisar ajustes (Pernos/ Tuercas)																															
Durante																																
1	Inspeccion general.																															
2	Identificar ruidos anormales																															
3	Mantener limpia el area en general																															
Final																																
1	Inspeccion general																															
2	Limpeza de maquina y area de trabajo																															
3	Orden y organización de la estacion de trabajo																															
Supervisó																																
Comentarios:																																

Elaboración propia

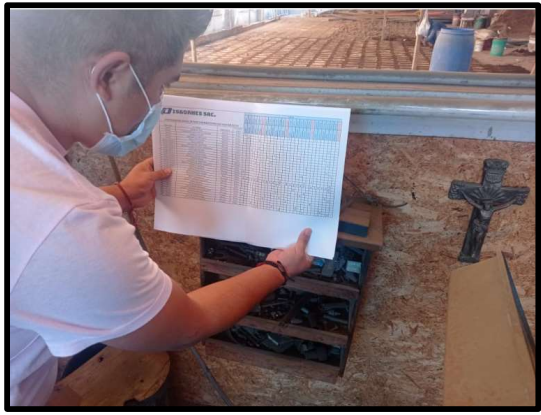
Anexo 28. Registros de control de M. Preventivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina																					MES											
ACTIVIDADES		DIAS																														
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema eléctrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la iluminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															

Supervisó																																
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

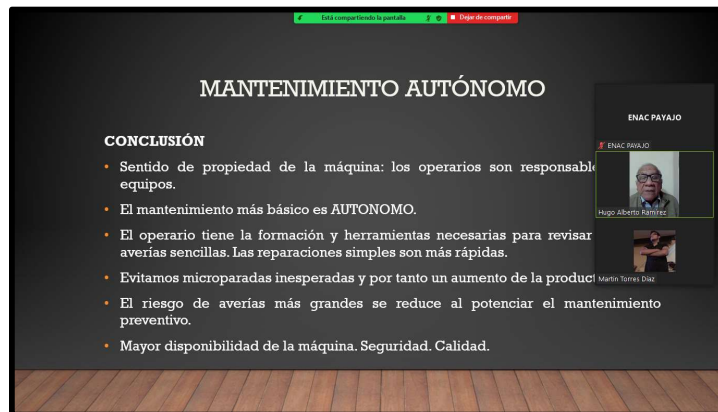
Comentarios:

Elaboración propia



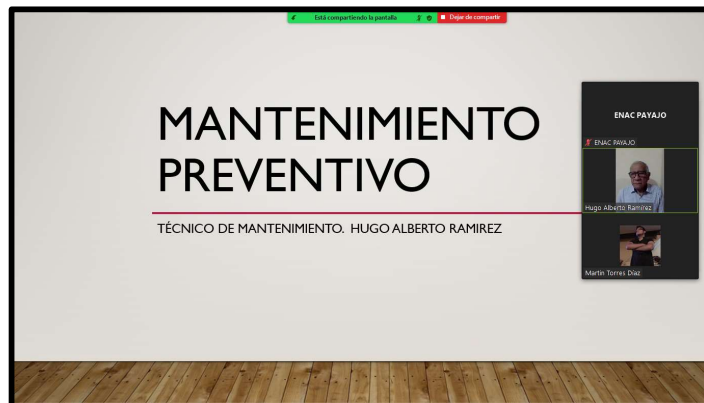
Anexo 31. Registro de Reuniones de Mantenimiento autónomo

REGISTRO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO		MES	MARZO																														
Maquina	TALADRO BANCO 1																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Antes																																	
1	Limpieza inicial (Polvo/suciedad)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Revisar nivel de lubricante.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Revisar ajustes (Pernos/ Tuercas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Durante																																	
1	Inspeccion general.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Identificar ruidos anormales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Mantener limpia el area en general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Final																																	
1	Inspeccion general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Limpieza de maquina y area de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Orden y organización de la estacion de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Supervisó		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Comentarios:																																	



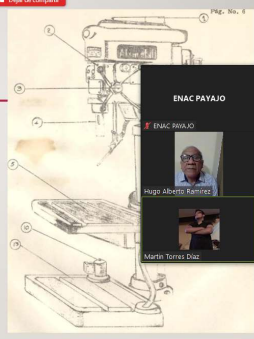
ACTA DE REUNIÓN					
Hora programada	9:00am	Numero de reunion	001		
Hora de inicio	9:05am	Fecha	16-03-2022		
Hora de cierre	9:25am	Lugar	2004		
Tema de la junta					
Mantenimiento AUTONOMO.					
Objetivo:					
Invitados			Agenda		
Nombre		Asistió	Numero	Tema	Tiempo
ENOC PAVAZO FELIX		X	01	M. AUTONOMO	20 min
ERIVAN ARANDA LAVERIANO		X			
ORLANDO FLORES LARCFANO		X			
MARTIN TORRES		X			
ANTHONY DELGADO		X			
Acuerdos					
Tema	Fecha	Estatus	Acuerdo	Responsables	
M. AUTONOMO	16-02		APLICAR LAS ACTIVIDADES	C/U	
Siguiete junta					
Fecha	30/01	Lugar:	2004	Hora: 9:00am	
Comentarios y observaciones					
PARTICIPACION TODOS					

Anexo 32. Registro de Mantenimiento Autónomo




TALADRO DE BANCO

- **Semestralmente:**
 - a. Verificar el motor eléctrico.
 - b. Verificar el estado del interruptor y de las conexiones eléctricas.
 - c. Verificar el estado de la bomba.
 - d. Engrasar los rodamientos del motor y de la bomba.
- **Anualmente:**
 - a. Pintar el taladro, si es necesario.



UNA MÁQUINA QUE SE DETIENE O ESTE FALLANDO...

- **Interrumpe** la producción
- Si funciona mal genera aumento del **inventario**
- La mala **calidad** y las segundas se aumentan
- Se requieren esfuerzos adicionales para **repararla**
- Genera problemas de seguridad y **Cumplimiento**
- Representa un **Sobrecosto**.



REGISTRO DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO		MES	MAYO																													
Máquina	ROSCADO																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Antes																																
1	Limpieza inicial (Polvo/suciedad)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Revisar nivel de lubricante.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Revisar ajustes (Pernos/ Tuercas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Durante																																
1	Inspección general.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Identificar ruidos anormales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Mantener limpia el área en general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Final																																
1	Inspección general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Limpieza de máquina y a rea de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Orden y organización de la estación de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Supervisó		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Comentarios:		<p>ASÍ LES CUESTA REALIZAR LAS ACTIVIDADES</p>																														

REGISTRO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO		MES	ABRIL																														
Maquina	TALADRO BANCO 2																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Antes																																	
1	Limpieza inicial (Polvo/suciedad)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Revisar nivel de lubricante	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Revisar ajustes (Perros/ Tuercas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Durante																																	
1	Inspeccion general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Identifica ruidos anormales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
3	Mantener limpia el area en general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Final																																	
1	Inspeccion general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Limpieza de maquina y area de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
3	Orden y organizacion de la estacion de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Supervisó		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Comentarios:		SE MEDITO LA APLICACION DE LAS ACTIVIDADES																															

REGISTRO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO		MES	ABRIL																													
Maquina	TALADRO BANCO 1																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Antes																																
1	Limpieza inicial (Polvo/suciedad)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Revisar nivel de lubricante	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Revisar ajustes (Perros/ Tuercas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Durante																																
1	Inspeccion general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Identificar ruidos anormales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Mantener limpia el area en general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Final																																
1	Inspeccion general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Limpieza de maquina y area de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Orden y organizacion de la estacion de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Supervisó		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Comentarios:		MEDIR LA APLICACION DE LAS ACTIVIDADES EN LA MAQUINA.																														

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																															
Maquina		TALADRO BANCO 2										MES		MARZO																	
ACTIVIDADES		DIAS																													
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Ajuste de manija de elevación	X				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
QUINCENAL																															
2	Ajuste de chuck de brocas																														
3	Ajuste de manija de elevación																														
4	Ajustar las condiciones de los componentes																														
5	Revisión y/o cambio de fajas																														
SEMANAL																															
6	Cambio de Disco																														
7	Ajustar las condiciones de los componentes																														
8	Ajuste de chuck de brocas																														
9	Sistema eléctrico																														
12	Ajuste de manija de elevación																														
MENSUAL																															
13	Revisión de la iluminación de la estación																														
14	Limpieza profunda																														
15	Lubricación rodamientos																														
16	Motor mantenimiento																														
24	Revisión / Cambio de rodamientos																														
BIMENSUAL																															
28	Cambio de engranajes																														
29	Cambiar aceite																														
TRIMESTRAL																															
30	Cambio de engranajes																														

Supervisó: *[Handwritten signature]*

Comentarios:
FALTA DE COMPROMISO CON EL CRONOGRAMA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																															
Maquina		TALADRO 1										MES		FEBRERO																	
ACTIVIDADES		DIAS																													
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Ajuste de manija de elevación																														
QUINCENAL																															
2	Ajuste de chuck de brocas																														
3	Ajuste de manija de elevación																														
4	Ajustar las condiciones de los componentes																														
5	Revisión y/o cambio de fajas																														
SEMANAL																															
6	Cambio de Disco																														
7	Ajustar las condiciones de los componentes																														
8	Ajuste de chuck de brocas																														
9	Sistema eléctrico																														
12	Ajuste de manija de elevación																														
MENSUAL																															
13	Revisión de la iluminación de la estación																														
14	Limpieza profunda																														
15	Lubricación rodamientos																														
16	Motor mantenimiento																														
24	Revisión / Cambio de rodamientos																														
BIMENSUAL																															
28	Cambio de engranajes																														
29	Cambiar aceite																														
TRIMESTRAL																															
30	Cambio de engranajes																														

Supervisó: *[Handwritten signature]*

Comentarios:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina		TALADRO 2										MES		FEBRERO																		
ACTIVIDADES		DIAS																														
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Ajuste de manija de elevación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema electrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la luminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															
Supervisó																																
Comentarios:																																

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina		Esmeril										MES		FEBRERO																		
ACTIVIDADES		DIAS																														
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema electrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la luminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															
Supervisó		Silvia Flores																														
Comentarios: No se realizó el cambio de disco porque se encuentra en buen estado.																																

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Maquina Purolita

MES FEBRERO

		DIAS																													
ACTIVIDADES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DIARIA																															
1	Ajuste de manija de elevación																														
QUINCENAL																															
2	Ajuste de chuck de brocas																														
3	Ajuste de manija de elevación																														
4	Ajustar las condiciones de los componentes																														
5	Revisión y/o cambio de fajas																														
SEMANAL																															
6	Cambio de Disco																														
7	Ajustar las condiciones de los componentes																														
8	Ajuste de chuck de brocas																														
9	Sistema eléctrico																														
12	Ajuste de manija de elevación																														
MENSUAL																															
13	Revisión de la iluminación de la estación																														
14	Limpieza profunda																														
15	Lubricación rodamientos																														
16	Motor mantenimiento																														
24	Revisión / Cambio de rodamientos																														
BIMENSUAL																															
28	Cambio de engranajes																														
29	Cambiar aceite																														
TRIMESTRAL																															
30	Cambio de engranajes																														

Supervisó Silvia Flores

Comentarios:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Maquina Roracdo

MES FEBRERO

		DIAS																													
ACTIVIDADES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DIARIA																															
1	Ajuste de manija de elevación																														
QUINCENAL																															
2	Ajuste de chuck de brocas																														
3	Ajuste de manija de elevación																														
4	Ajustar las condiciones de los componentes																														
5	Revisión y/o cambio de fajas																														
SEMANAL																															
6	Cambio de Disco																														
7	Ajustar las condiciones de los componentes																														
8	Ajuste de chuck de brocas																														
9	Sistema eléctrico																														
12	Ajuste de manija de elevación																														
MENSUAL																															
13	Revisión de la iluminación de la estación																														
14	Limpieza profunda																														
15	Lubricación rodamientos																														
16	Motor mantenimiento																														
24	Revisión / Cambio de rodamientos																														
BIMENSUAL																															
28	Cambio de engranajes																														
29	Cambiar aceite																														
TRIMESTRAL																															
30	Cambio de engranajes																														

Supervisó Silvia Flores

Comentarios:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Maquina floreador

MES ABRIL

ACTIVIDADES		DIAS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DIARIA																																
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema eléctrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la luminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															

Supervisó Silvia Flores

Comentarios:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Maquina Pulidora

MES ABRIL

ACTIVIDADES		DIAS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DIARIA																																
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema eléctrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la luminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															

Supervisó Silvia Flores

Comentarios:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina	TALADRO 2											MES	ABRIL																			
ACTIVIDADES		DIAS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DIARIA																																
1	Ajuste de manija de elevación	✓			✓	✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANTAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema eléctrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la luminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes		✓																													
Supervisó																																
Comentarios:																																

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																															
Maquina	TALADRO 4											MES	ABRIL																		
ACTIVIDADES		DIAS																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DIARIA																															
1	Ajuste de manija de elevación																														
QUINCENAL																															
2	Ajuste de chuck de brocas																														
3	Ajuste de manija de elevación																														
4	Ajustar las condiciones de los componentes																														
5	Revisión y/o cambio de fajas																														
SEMANTAL																															
6	Cambio de Disco																														
7	Ajustar las condiciones de los componentes																														
8	Ajuste de chuck de brocas																														
9	Sistema eléctrico																														
12	Ajuste de manija de elevación																														
MENSUAL																															
13	Revisión de la luminación de la estación																														
14	Limpieza profunda																														
15	Lubricación rodamientos																														
16	Motor mantenimiento																														
24	Revisión / Cambio de rodamientos																														
BIMENSUAL																															
28	Cambio de engranajes																														
29	Cambiar aceite																														
TRIMESTRAL																															
30	Cambio de engranajes																														
Supervisó																															
Comentarios:																															

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																									
Maquina		ESTRUCIL										MES																				Abril									
ACTIVIDADES		DIAS																																							
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
1	Ajuste de manija de elevación																																								
QUINCENAL																																									
2	Ajuste de chuck de brocas																																								
3	Ajuste de manija de elevación																																								
4	Ajustar las condiciones de los componentes																																								
5	Revisión y/o cambio de fajas																																								
SEMANAL																																									
6	Cambio de Disco																																								
7	Ajustar las condiciones de los componentes																																								
8	Ajuste de chuck de brocas																																								
9	Sistema eléctrico																																								
12	Ajuste de manija de elevación																																								
MENSUAL																																									
13	Revisión de la luminación de la estación																																								
14	Limpieza profunda																																								
15	Lubricación rodamientos																																								
16	Motor mantenimiento																																								
24	Revisión / Cambio de rodamientos																																								
BIMENSUAL																																									
28	Cambio de engranajes																																								
29	Cambiar aceite																																								
TRIMESTRAL																																									
30	Cambio de engranajes																																								
Supervisó		Silo Flores																																							
Comentarios:																																									

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																									
Maquina		Rovado										MES																				Enero									
ACTIVIDADES		DIAS																																							
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
1	Ajuste de manija de elevación																																								
QUINCENAL																																									
2	Ajuste de chuck de brocas																																								
3	Ajuste de manija de elevación																																								
4	Ajustar las condiciones de los componentes																																								
5	Revisión y/o cambio de fajas																																								
SEMANAL																																									
6	Cambio de Disco																																								
7	Ajustar las condiciones de los componentes																																								
8	Ajuste de chuck de brocas																																								
9	Sistema eléctrico																																								
12	Ajuste de manija de elevación																																								
MENSUAL																																									
13	Revisión de la luminación de la estación																																								
14	Limpieza profunda																																								
15	Lubricación rodamientos																																								
16	Motor mantenimiento																																								
24	Revisión / Cambio de rodamientos																																								
BIMENSUAL																																									
28	Cambio de engranajes																																								
29	Cambiar aceite																																								
TRIMESTRAL																																									
30	Cambio de engranajes																																								
Supervisó		Silo Flores																																							
Comentarios:																																									

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina	PUNZAS											MES	ENERO																			
ACTIVIDADES		DIAS																														
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema eléctrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la luminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															
Supervisó		Silio Flores																														
Comentarios:																																

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina	Cornell											MES	ENERO																			
ACTIVIDADES		DIAS																														
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema eléctrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la luminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															
Supervisó		Silio Flores																														
Comentarios:																																
El disco está en buenas condiciones y se realizó la limpieza necesaria.																																

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																															
Maquina		TALADRO 2										MES		ENERO																	
ACTIVIDADES		DIAS																													
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Ajuste de manija de elevación		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
QUINCENAL																															
2	Ajuste de chuck de brocas																														
3	Ajuste de manija de elevación																														
4	Ajustar las condiciones de los componentes																														
5	Revisión y/o cambio de fajas																														
SEMANAL																															
6	Cambio de Disco																														
7	Ajustar las condiciones de los componentes																														
8	Ajuste de chuck de brocas																														
9	Sistema eléctrico																														
12	Ajuste de manija de elevación																														
MENSUAL																															
13	Revisión de la luminación de la estación																														
14	Limpieza profunda																														
15	Lubricación rodamientos																														
16	Motor mantenimiento																														
24	Revisión / Cambio de rodamientos																														
BIMENSUAL																															
28	Cambio de engranajes																														
29	Cambiar aceite																														
TRIMESTRAL																															
30	Cambio de engranajes																														
Supervisó		Silvia Flores																													
Comentarios:																															

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																															
Maquina		TALADRO 1										MES		FEBRERO																	
ACTIVIDADES		DIAS																													
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Ajuste de manija de elevación																														
QUINCENAL																															
2	Ajuste de chuck de brocas																														
3	Ajuste de manija de elevación																														
4	Ajustar las condiciones de los componentes																														
5	Revisión y/o cambio de fajas																														
SEMANAL																															
6	Cambio de Disco																														
7	Ajustar las condiciones de los componentes																														
8	Ajuste de chuck de brocas																														
9	Sistema eléctrico																														
12	Ajuste de manija de elevación																														
MENSUAL																															
13	Revisión de la luminación de la estación																														
14	Limpieza profunda																														
15	Lubricación rodamientos																														
16	Motor mantenimiento																														
24	Revisión / Cambio de rodamientos																														
BIMENSUAL																															
28	Cambio de engranajes																														
29	Cambiar aceite																														
TRIMESTRAL																															
30	Cambio de engranajes																														
Supervisó		Silvia Flores																													
Comentarios:																															

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina	<i>Pezado</i>										MES	<i>Marzo</i>																				
ACTIVIDADES		DIAS																														
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema eléctrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la iluminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															

Supervisó *Silvia Flores*

Comentarios:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina	<i>Platadora</i>										MES	<i>Marzo</i>																				
ACTIVIDADES		DIAS																														
DIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema eléctrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la iluminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															

Supervisó *Silvia Flores*

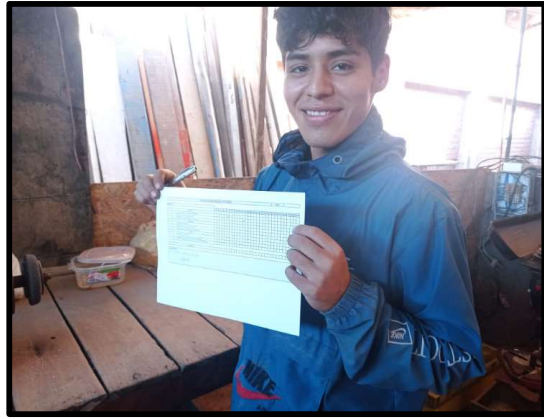
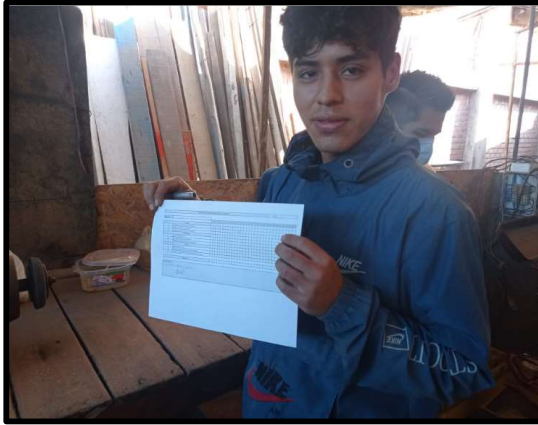
Comentarios:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																								
Maquina		TALADRO 2										MES																				Marzo								
ACTIVIDADES		DIAS																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
DIARIA																																								
1	Ajuste de manija de elevación	✓	✓							✓	✓	✓													✓	✓				✓										
QUINCENAL																																								
2	Ajuste de chuck de brocas																																							
3	Ajuste de manija de elevación																																							
4	Ajustar las condiciones de los componentes																																							
5	Revisión y/o cambio de fajas																																							
SEMANAL																																								
6	Cambio de Disco																																							
7	Ajustar las condiciones de los componentes																																							
8	Ajuste de chuck de brocas																																							
9	Sistema eléctrico																																							
12	Ajuste de manija de elevación																																							
MENSUAL																																								
13	Revisión de la iluminación de la estación																																							
14	Limpieza profunda																																							
15	Lubricación rodamientos																																							
16	Motor mantenimiento																																							
24	Revisión / Cambio de rodamientos																																							
BIMENSUAL																																								
28	Cambio de engranajes																																							
29	Cambiar aceite																																							
TRIMESTRAL																																								
30	Cambio de engranajes																																							
Supervisó																																								
Comentarios:																																								

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																								
Maquina		TALADRO 1										MES																				Marzo								
ACTIVIDADES		DIAS																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
DIARIA																																								
1	Ajuste de manija de elevación																																							
QUINCENAL																																								
2	Ajuste de chuck de brocas																																							
3	Ajuste de manija de elevación																																							
4	Ajustar las condiciones de los componentes																																							
5	Revisión y/o cambio de fajas																																							
SEMANAL																																								
6	Cambio de Disco																																							
7	Ajustar las condiciones de los componentes																																							
8	Ajuste de chuck de brocas																																							
9	Sistema eléctrico																																							
12	Ajuste de manija de elevación																																							
MENSUAL																																								
13	Revisión de la iluminación de la estación																																							
14	Limpieza profunda																																							
15	Lubricación rodamientos																																							
16	Motor mantenimiento																																							
24	Revisión / Cambio de rodamientos																																							
BIMENSUAL																																								
28	Cambio de engranajes																																							
29	Cambiar aceite																																							
TRIMESTRAL																																								
30	Cambio de engranajes																																							
Supervisó																																								
Comentarios:																																								



Anexo 34. Aplicación del Mantenimiento Preventivo







MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
Maquina	EMERIL										MES	MARZO																				
ACTIVIDADES		DIAS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DIARIA																																
1	Ajuste de manija de elevación																															
QUINCENAL																																
2	Ajuste de chuck de brocas																															
3	Ajuste de manija de elevación																															
4	Ajustar las condiciones de los componentes																															
5	Revisión y/o cambio de fajas																															
SEMANAL																																
6	Cambio de Disco																															
7	Ajustar las condiciones de los componentes																															
8	Ajuste de chuck de brocas																															
9	Sistema electrico																															
12	Ajuste de manija de elevación																															
MENSUAL																																
13	Revisión de la luminación de la estación																															
14	Limpieza profunda																															
15	Lubricación rodamientos																															
16	Motor mantenimiento																															
24	Revisión / Cambio de rodamientos																															
BIMENSUAL																																
28	Cambio de engranajes																															
29	Cambiar aceite																															
TRIMESTRAL																																
30	Cambio de engranajes																															
Supervisó		Silvio Flores																														
Comentarios:		Por cuestión de mano de obra solo se realizó 1 actividad.																														

Anexo 35. PTTS de las capacitaciones.



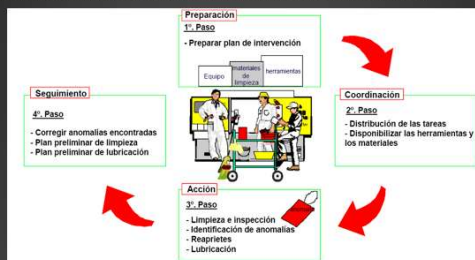
MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO:

- Realización del mantenimiento básico de la máquina por los operarios.
- Detección precoz y resolución de anomalías por el operario.
- Liberar al equipo de Mantenimiento de actividades sencillas.

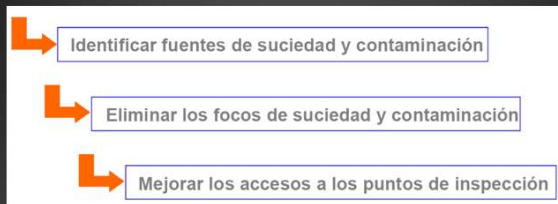
MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

• LIMPIEZA BÁSICA DE MAQUINARIA E INSTALACIONES



MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

• ELIMINAR FUENTES DE SUCIEDAD Y MEJORAR ACCESOS



MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

CONCLUSIÓN

- Sentido de propiedad de la máquina: los operarios son responsables de sus equipos.
- El mantenimiento más básico es AUTÓNOMO.
- El operario tiene la formación y herramientas necesarias para revisar y reparar averías sencillas. Las reparaciones simples son más rápidas.
- Evitamos microparadas inesperadas y por tanto un aumento de la productividad.
- El riesgo de averías más grandes se reduce al potenciar el mantenimiento preventivo.
- Mayor disponibilidad de la máquina. Seguridad. Calidad.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

TÉCNICO DE MANTENIMIENTO. HUGO ALBERTO RAMIREZ

PROPUESTA DE VALOR

- Al finalizar el taller los participantes estarán en capacidad de entender y controlar las actividades de mantenimiento realizado a sus equipos, presentar prácticas adecuadas a su buen manejo y detectar fallas potenciales que inciden en su productividad.

ENTREGABLES

- ❑ Plan de mantenimiento para ser colocado en la máquina.
- ❑ Hoja de vida de la máquina.
- ❑ Formatos básicos para el control de los activos.
- ❑ Recomendaciones para incluir “el estado de las máquinas” como participación en las causas de los problemas de productividad.

ACUERDOS DEL TALLER



UNA MÁQUINA QUE SE DETIENE O ESTE FALLANDO...

- **Interrumpe** la producción
- Si funciona mal genera aumento del **inventario**
- La mala **calidad** y las segundas se aumentan
- Se requieren esfuerzos adicionales para **repararla**
- Genera problemas de seguridad y **Cumplimiento**
- Representa un **Sobrecosto**.

DEFINICIONES

- **Mantenimiento preventivo:** Actividades rutinarias para conservar la función de cada uno de los elementos de acuerdo a una programación y para las condiciones del proceso productivo
- **Mantenimiento predictivo:** Seguimiento de condiciones técnicas, para detectar su variabilidad en el tiempo y predecir las fallas que puedan presentarse. (Temperatura, vibración, ruido,)

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Mantenimiento planeado, la meta es mantener el equipo en buena condición operativa.
- Se programa el mantenimiento en un intervalo de tiempo aunque no se necesite.
- Es necesario conocer el equipo, o tener una idea clara del funcionamiento.



El operador es el dueño del proceso, conoce y sabe las necesidades para garantizar su buen funcionamiento. La maquinaria es un requisito para lograr los resultados.

- El programa de mantenimiento se coloca al lado de la máquina.
- La máquina tiene el nombre del operador visible.
- El operario controla que se estén haciendo labores preventivas.
- Utiliza "lista de chequeo" para garantizar **buen funcionamiento**.
- Requisitos de parada y arranque para conservar el equipo.

MANTENIMIENTO ES
(TIPOS DE SERVICIO)

HASTA LA
SIGUIENTE
FRECUENCIA!

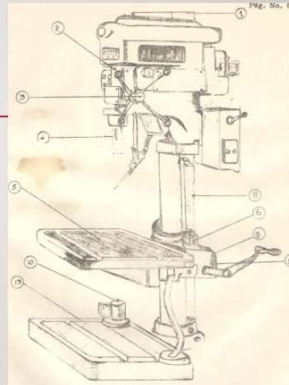
Limpiar.
Lubricar.
Afinar.
Cambiar

Mantenimiento es: Una oportunidad que me da el equipo para limpiarlo, lubricarlo, afinarlo, cambiarle piezas..... ¡Mantenerlo!



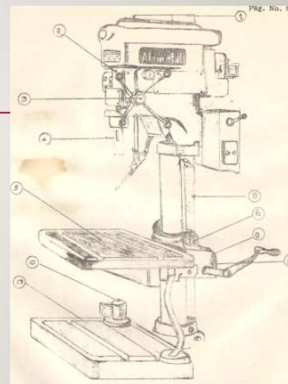
TALADRO DE BANCO

- **Diariamente:**
 - a. Conservar el taladro libre de polvo y virutas.
 - b. Lubricar con aceite semifluido en los puntos 1 y 2.
- **Semanalmente:**
 - a. Verificar el nivel del aceite del dispositivo hidráulico para la elevación de la mesa
- **Mensualmente:**
 - a. Limpiar el aceite de la comuna y aplicar aceite nuevo.



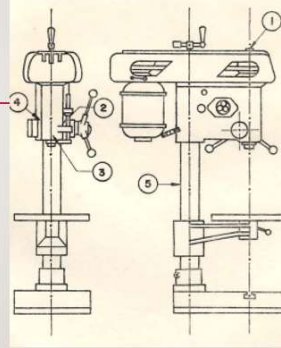
TALADRO DE BANCO

- **Semestralmente:**
 - a. Verificar el motor eléctrico.
 - b. Verificar el estado del interruptor y de las conexiones eléctricas.
 - c. Verificar el estado de la bomba.
 - d. Engrasar los rodamientos del motor y de la bomba.
- **Anualmente:**
 - a. Pintar el taladro, si es necesario.



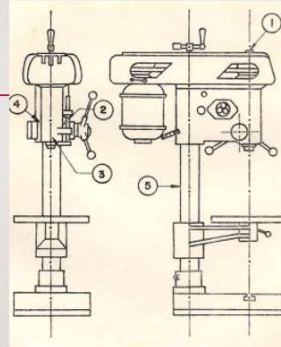
ROSCADO

- **Diariamente:**
Conservar el taladro libre de polvo y virutas.
- **Semanalmente:**
Lubricaren los puntos 1, 2, 3, 4y5.



ROSCADO

- **Mensualmente:**
Limpiar el aceite de la columna y aplicar aceite nuevo.
- **Semestralmente:**
Verificar el funcionamiento del motor eléctrico.
- **Anualmente:**
Pintar el taladro, si es necesario.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de acabado de la empresa Disbornes S.A.C, Ventanilla, 2022.", cuyos autores son DELGADO TORRES ANTHONY PIERO, TORRES DIAZ MARTIN ALBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, 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, 14 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS DNI: 08474379 ORCID: 0000-0001-9734-0244	Firmado electrónicamente por: MEGUSQUIZAR el 19-07-2022 13:35:38

Código documento Trilce: TRI - 0343929