



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**“Implementación del mantenimiento productivo total para
incrementar la productividad en la empresa Group Corporation
Reyes S.A.C, Chimbote 2022”**

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

AUTORAS:

Mendieta Mendoza, Lesly Briggith (orcid.org/0000-0002-4128-253X)
Sanchez Llatas, Sheila Jackelin (orcid.org/0000-0003-2067-6123)

ASESORA:

Mg. Villar Tiravantti, Lily Margot (orcid.org/0000-0003-1456-8951)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicamos esta tesis principalmente a Dios, por habernos permitido llegar con salud hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional. A nuestros padres, por ser el pilar más importante, por confiar en nosotras y por demostrar siempre su cariño y apoyo incondicional. A nuestras hermanas para servirles de guía e inspiración y logren cumplir sus metas a lo largo de sus vidas, de igual manera a mi hermana de corazón que ha llegado a mi vida como una mano derecha, por sus aportes para el desarrollo de este trabajo, al igual que todos los buenos momentos que hemos compartido.

Agradecimiento

En primer lugar, agradecemos a Dios por habernos brindado vida, por acompañarnos a lo largo de la carrera y por darnos la sabiduría y fortaleza para alcanzar nuestros objetivos.

Agradecemos también a nuestra familia por ser nuestra mayor inspiración y quienes nos brindan apoyo para superar cada adversidad que se nos presenta en el camino.

Y para finalizar agradecemos a nuestra asesora por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haber tenido la paciencia para guiarnos durante el desarrollo de esta tesis.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	16
3.6. Métodos de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN	35
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
Tabla 2. Métodos de análisis de datos	17
Tabla 3. Relación de maquinarias y equipos.....	19
Tabla 4. Registro de fallas.....	19
Tabla 5. Clasificación de los equipos en relación al tiempo de parada	20
Tabla 6. Disponibilidad inherente de los equipos	21
Tabla 7. Eficiencia de las máquinas antes de la implementación del TPM	22
Tabla 8. Eficacia de la producción antes de la implementación del TPM.....	22
Tabla 9. Productividad de mano de obra antes de la implementación del TPM...	23
Tabla 10. Productividad de las máquinas antes de la implementación del TPM .	23
Tabla 11. Cronograma de implementación de las 5's en la empresa Group Corporation Reyes SAC	24
Tabla 12. Objetos encontrados en el análisis de la primera s.	26
Tabla 13. Cálculo de dimensiones.....	27
Tabla 14. Metraje de áreas.....	27
Tabla 15. Cálculo de dimensiones de áreas adicionales.....	27
Tabla 16. Metraje de áreas adicionales.....	28
Tabla 17. Superficie requerida para la distribución de planta	28
Tabla 18. Costos de mantenimiento.....	29
Tabla 19. Eficiencia de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.	30
Tabla 20. Eficacia de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.	30
Tabla 21. Productividad de mano de obra promedio de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.	30
Tabla 22. Productividad de maquinaria promedio de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.....	30
Tabla 23. Comparación de indicadores de productividad de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.	31
Tabla 24. Productividad global de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 – II después de aplicar el TPM.	31

Tabla 25. Evaluación de la eficiencia global de los equipos.....	33
Tabla 26. Resumen del procesamiento de los casos	33
Tabla 27. Descriptivo de prueba.....	34
Tabla 28. Prueba de Normalidad.....	34
Tabla 29. Estadísticos descriptivos	35
Tabla 30. Rangos de evaluación	35
Tabla 31. Estadísticos de contraste	35
Tabla 32. Calificación 1 del Ing. Sarmiento Rojas Edith.....	58
Tabla 33. Calificación 1 del Ing. Infantes Martinez Marco	58
Tabla 34. Calificación 1 del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany.....	58
Tabla 35. Consolidado 1 de calificación de expertos	59
Tabla 36. Escala 1 de validez de Instrumento.....	59
Tabla 37. Calificación 1 del Ing. Sarmiento Rojas Edith.....	63
Tabla 38. Calificación 1 del Ing. Infantes Martinez Marco	63
Tabla 39. Calificación 1 del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany.....	63
Tabla 40. Consolidado 1 de calificación de expertos	64
Tabla 41. Escala 1 de validez de Instrumento.....	64
Tabla 42. Calificación 1 del Ing. Sarmiento Rojas Edith.....	68
Tabla 43. Calificación 1 del Ing. Infantes Martinez Marco	68
Tabla 44. Calificación 1 del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany.....	68
Tabla 45. Consolidado 1 de calificación de expertos	69
Tabla 46. Escala 1 de validez de Instrumento.....	69
Tabla 47. Historial de fallas de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. Periodo 22 - I Cuatrimestre.....	71
Tabla 48. Registro mensual de fallas y tiempo de paradas de las maquinas	77
Tabla 49. Dimensiones de los equipos estáticos.....	89
Tabla 50. Dimensiones de áreas adicionales	89
Tabla 51. Dimensiones de áreas de la empresa	89

Índice de figuras

Figura 1. Procedimiento	16
Figura 2. Diagrama de Pareto	20
Figura 3. Carta de autorización del proyecto de investigación	70
Figura 4. Carta de autorización del desarrollo de proyecto de investigación	114

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal la implementación del mantenimiento productivo total, con la finalidad de incrementar los índices de productividad en el proceso de producción de conservas de pescado en la línea de cocido de la empresa Group Corporation Reyes SAC. La metodología de estudio fue de tipo aplicada con un diseño de investigación de tipo pre experimental, la población estuvo conformada por todos los equipos de la empresa, la muestra estuvo representada por los 11 equipos que forman parte del proceso. Se hizo uso del registro de fallas, encontrándose así un total de 7 equipos críticos con un tiempo promedio de fallas de 50.43 hrs y con tiempo promedio de reparación de 15.28 hrs, disponibilidad de 76.75%, además de ello se registró una eficacia y eficiencia de 91.76% y 88.88% respectivamente, con una productividad global de 81.68%. Al desarrollar el mantenimiento productivo total, se aplicó las 5s, el método guerchet, diagrama de hilos, diagrama de correlación y un diagrama de recorrido, para posteriormente desarrollar un plan de mantenimiento preventivo a los equipos. Finalmente, al determinar los buenos indicadores de productividad se obtuvo una productividad global de 90.88%, demostrándose una variación porcentual de 11.41% respecto a la anterior.

Palabras claves: Mantenimiento productivo total, productividad, eficiencia y eficacia

Abstract

The main objective of this research is the implementation of total productive maintenance, in order to increase productivity rates in the production process of canned fish in the cooking line of the company Group Corporation Reyes SAC. The study methodology was applied with a pre-experimental research design, the population was made up of all the company's teams, the sample was represented by the 11 teams that are part of the process. The failure record was used, thus finding a total of 7 critical equipment with an average failure time of 50.43 hrs and an average repair time of 15.28 hrs, availability of 76.75%, in addition to this an effectiveness and efficiency of 91.76% and 88.88% respectively, with a global productivity of 81.68%. When developing total productive maintenance, the 5s, the guerchet method, thread diagram, correlation diagram and a route diagram were applied, to later develop a preventive maintenance plan for the equipment. Finally, when determining the good productivity indicators, an overall productivity of 90.88% was obtained, demonstrating a percentage variation of 11.40% with respect to the previous one.

Keywords: Total productive maintenance, productivity, efficiency and effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial; países como Brasil, Chile, Ecuador y Perú poseen un gran número de plantas englobadas en la elaboración de enlatados de productos hidrobiológicos. Cabe agregar que, las conservas pueden tener diversas presentaciones, pero con frecuencia se capturan especies como la anchoveta, caballa, bonito y jurel para los distintos procesos (Zlatic, 2019). Las empresas pertenecientes al rubro pesquero se encuentran en constante búsqueda de nuevos procedimientos, en donde se debe considerar tanto a la maquinaria como al talento humano, por ello, nace una nueva ola de ideologías enfocadas en las decisiones rápidas durante el diagnóstico del estado inicial de las maquinarias; y a partir de ello, realizar un planteamiento de estrategias enfocadas en la reducción de fallas y paradas imprevistas, así como la reducción de costos en los que se incurre debido a ello (Guedes y Loiola, 2021).

En el Perú, Arango (2020) expresó que el sector pesquero se encuentra ubicado en la posición N° 3 en relación a las actividades económicas con mayor impacto en la economía del país. Las exportaciones peruanas se encuentran en crecimiento constante y en el caso de las especies marinas, el Anuario Estadístico, coloca a Perú como el causante del 35% de la producción mundial. Lukmandono (2020) señala que para generar el crecimiento del sector pesquero es necesario que las empresas dedicadas a la producción de conservas optimicen sus sistemas de producción mediante el desarrollo de nuevas metodologías que posibiliten reducir costos e incrementen los principales indicadores de productividad. Debido a los favorables resultados que se ha obtenido con la metodología de Mantenimiento Productivo Total, es considerada como una de las primeras opciones a aplicar en los diversos sectores económicos, ya que la consideran entendible y fácil.

En Chimbote, Group Corporation Reyes S.A.C es una conservera ubicada en la Av. Principal Gran Trapecio, 27 de octubre. Esta planta está destinada a la elaboración de productos hidrobiológicos y tienen como pilar a los estándares establecidos por PRODUCE. Group Corporation Reyes S.A.C posee dos líneas de proceso: crudo y cocido. La empresa presentaba diferentes problemas dentro de cada uno de sus procesos, los causantes de dichos problemas eran, en su mayoría, las máquinas y equipos tales como: el caldero piro tubular, los cocinadores, las fajas transportadoras, el exhauster; las máquinas selladoras y las autoclaves. Las

constantes paradas eran el reflejo de los problemas que venía afrontando la empresa, lo que contribuía a una disminución en la productividad de la empresa.

Las fallas imprevistas en la maquinaria causaban que todo el proceso se paralizara, afectando así a la materia prima que se veía expuesta a los peligros contaminantes encontrados en el ambiente llegando incluso a descomponerse ya sea por fallos en los cocinadores o por atracones en las fajas. La falta de capacitación de los operarios era evidente debido a que su reacción ante los problemas que surgían era muy lenta, no lograban hallar una solución rápida, además, conocían poco de los equipos utilizados, es por ello que cuando sucedía una parada de gravedad se tenía que contactar a un servicio externo para el correcto mantenimiento de los equipos, lo que ocasionaba un incremento en los costos y sobretiempos en el proceso, puesto que algunas reparaciones podían durar más de 3 horas.

Al hacer un recorrido por las diversas áreas de la empresa, se pudo constatar que, Group Corporation Reyes S.A.C sí realizaba mantenimientos programados en sus líneas, pero no existía un cronograma aprobado para dicho mantenimiento, por lo contrario, se guiaban en su experiencia y conocimiento empírico para realizarlos. De la misma forma, no tenían ningún control o registro de las fichas técnicas de los repuestos utilizados, tampoco contaban con una guía establecida en donde se detalle el paso a paso para realizar el correcto mantenimiento de los equipos y complementos, por ende, no se podía garantizar una efectividad en el trabajo de mantenimiento realizado.

Otro de los problemas con mayor impacto en el proceso ocurría en la etapa de sellado, antes de iniciar las actividades se calibraban las selladoras según el tipo de envase a utilizar, con la ayuda de un micrómetro, se determinaban los ajustes necesarios, no solo eso, durante el proceso debía existir una inspección visual cada 30 minutos, a pesar de ello, ocurrían fallas ya sea por la falta de criterio del operador o por fallas en alguna parte de la máquina, como la rola, el mandril o el sistema de tapas. Cuando el área de sellado paraba, debía detenerse el exhauster y el área de envasado, debido a que eran actividades directamente conectadas y no podía existir un gran acumulamiento de producto puesto que podían echarse a perder.

En consecuencia, de los descrito anteriormente, se puede deducir que la empresa está teniendo fuertes pérdidas en relación a los insumos, mano de obra, horas

hombre, entre otros, sin embargo, todos esos problemas se pueden solucionar gracias a la aplicación de nuevas metodologías, que ayudarán a que sus niveles de productividad sean los adecuados y de esta manera lograr posicionarse en el mercado frente a otras empresas. Por lo expresado con anterioridad, surgió el problema de investigación: ¿De qué manera la implementación del Mantenimiento Productivo Total incrementará la productividad en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, Chimbote 2022?

La presente investigación, se justificó de manera práctica debido a que con la obtención de los resultados se tomarán como antecedentes para investigaciones futuras, por ende, se pudo incrementar los índices de productividad para las empresas conserveras, aprovechando el auge que viene mostrando el sector. A su vez, se justificó metodológicamente, puesto que, adoptar la filosofía del TPM ayudó a la empresa a minimizar pérdidas y/o desperdicios que existían bajo las condiciones del proceso. También, la investigación tuvo una justificación teórica ya que, mediante la aplicación de teorías y conceptos en mantenimiento, se buscó soluciones frente a los principales problemas de la empresa. Finalmente, la investigación se justificó socialmente, ya que al aumentar la productividad de la organización se logró que esta sea más rentable, generando así más puestos de trabajo y una consolidación en el mercado.

Como objetivo general se sostuvo: Implementar el Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, Chimbote 2022. Los objetivos específicos planteados fueron: Efectuar un diagnóstico del estado actual de los procesos en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, determinar la productividad antes de implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, determinar la productividad después de implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C y comparar la productividad antes y después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total. Por consiguiente, se planteó la siguiente hipótesis: la implementación del Mantenimiento Productivo Total incrementará la productividad en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, Chimbote 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de este estudio se tuvo como trabajos previos a Sun (2018), que en su tesis titulada “Implementación de un enfoque de Mantenimiento Productivo Total en una mejora en las empresas” indicó que el principal objetivo de su estudio fue implementar un sistema de TPM centrado en la mejora de sus procesos. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, fue de tipo aplicado y el diseño de investigación fue pre-experimental. Por otro lado, la población está representada por todos los procesos de la empresa, mientras que la muestra fue el área de mantenimiento. El principal hallazgo fue el incremento en un 22% de la productividad, mientras que, el indicador OEE, incrementó de 52.86% a 85.53%. Finalmente, el autor concluye que, es tangible el impacto que hubo tras la aplicación de la metodología TPM.

Gbenga (2019) en su investigación titulada “Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) en la Empresa Manufacturera: Un caso de estudio de la Empresa Manufacturera de Plásticos XYZ” señaló que el principal objetivo de su investigación fue la mejora de la productividad, por ello se propone la aplicación de los pilares del TPM. En relación al diseño de investigación fue pre-experimental y de tipo aplicada, además, tuvo un enfoque cuantitativo. En cuanto a la población, se consideró como tal, a todas las máquinas, equipos y herramientas (31), por otro lado, como muestra se tomaron solo a las máquinas dentro de la línea de secado (12), la investigación fue considerada no probabilística por conveniencia. Obtuvo como resultado que, consiguió disminuir significativamente el total de fallas de las diferentes máquinas a 26 por mes, así como la mantenibilidad se redujo a 21.10 horas por mes. El autor concluye expresando que la productividad y la eficiencia de las máquinas aumentaron a 78.90% y 82.30% respectivamente, finalmente, la eficiencia logró un incremento del 69.00% al 84.30%.

Por otro lado, Hassan (2020) en su estudio titulado “Evaluación de la implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) en Ambiente Industrial” expresó que el objetivo de su investigación fue implementar la metodología TPM para la mejora del rendimiento de fabricación en la empresa. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, fue de tipo aplicado y contó con un diseño de investigación pre-experimental. Por otro lado, la población se encuentra representada por las

actividades de la empresa, mientras que la muestra fue el área de mantenimiento. Para la población y muestra, el investigador consideró el mismo dato, siendo 90 días el periodo de Pre-prueba, aplicación de la metodología y Post-prueba. Como resultado se logró un nuevo plan de Mantenimiento con el que se logró optimizar recursos dentro del proceso, en colaboración con todos los involucrados, la productividad incrementó en un 15%. Finalmente, el autor concluye que hubo una reducción importante en los costos y una mejora en los procesos.

Así mismo, Garg (2019) en su investigación “Mejora de la Efectividad de la planta usando capacitación de Mantenimiento Autónomo” reveló que el objetivo principal de su estudio fue mejorar el sistema de mantenimiento que existe mediante la aplicación del mantenimiento autónomo. El estudio fue de tipo aplicado con un enfoque cuantitativo, además, contó con un diseño de investigación pre-experimental. Por otro lado, la población estuvo representada por todas las áreas de la empresa, mientras que la muestra fue el área de producción. El principal hallazgo fue el incremento de 52.50% a 63.90% en el indicador OEE, así mismo, al implementar el método TPM, la productividad de la empresa aumentó en un 11.4%. Por último, el autor concluye expresando que con la implementación de la metodología se redujeron los tiempos muertos por paradas de máquinas, fallas de máquinas y la calidad del producto se vio favorecida significativamente.

Nofri y Susilawati (2017) en su investigación titulada “Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para Mejorar el Desempeño de la máquina laminadora” indicaron que el principal objetivo de su estudio fue maximizar el valor de la eficacia de los equipos a través de la eliminación de fallas y defectos en el proceso. El estudio fue de tipo aplicado y tuvo un enfoque cuantitativo, en cuanto al diseño de investigación, fue pre-experimental. Por otro lado, la población y la muestra estuvieron representadas por todos los equipos presentes en la organización, así mismo, es estudio es considerado no probabilística puesto que se trabajó con la data únicamente de la empresa. Dentro de los resultados se halló que, el indicador OEE incrementó desde 82.75% hasta 90.00%, se redujeron los tiempos muertos en un 44.79%, finalmente, la productividad de la línea ascendió al 85.00%. Los autores concluyen que, la implantación del TPM dentro de una empresa ayuda a conseguir una serie de beneficios, entre lo que se destaca: mayor

control de las operaciones, mayor cultura de responsabilidad, mejor calidad del producto final, mejora de condiciones ambientales y ayuda a resarcir adecuadamente las fallas que se manifiestan en un sistema de transformación.

Del mismo modo, Sarfraz y Shehzad (2018) en su tesis titulada “Implementación del TPM en una Industria de Procesos: Un caso de Pakistán” tuvo como objetivo crear un proceso sin fallas en las máquinas. El diseño de la investigación fue pre-experimental y de tipo aplicativo, además, tuvo un enfoque cuantitativo. Con respecto a la población y muestra, se consideraron a todas las máquinas para ambos debido a la poca cantidad de elementos con lo que se contaba, la investigación fue considerada no probabilística. En cuanto a los resultados hallados, resalta el incremento de la productividad, ya que al inicio se contaba con un valor de 52% y al finalizar el proyecto ascendió hasta un 78%, por otro lado, la eficiencia global de los equipos ascendió del 50% al 53%. Concluyen expresando que la empresa debe continuar con el control y seguimiento, para así, obtener un mayor índice en las mejoras de los diversos indicadores de producción

Kader (2020) en su investigación titulada “Implementación del TPM en pequeñas y medianas empresas” tuvo como objetivo: Diagnosticar el efecto de aplicar el método de mantenimiento productivo total. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, fue de tipo aplicado y contó con un diseño de investigación pre-experimental. Por otro lado, la población está conformada por el área de producción. Dentro de sus principales resultados destacó que, se minimizaron los tiempos improductivos y los desperdicios, así mismo, logró un incremento del 29% en la productividad de la línea. El autor concluye expresando que, las herramientas presentadas por la filosofía TPM muestran un alto desempeño tras su aplicación, logrando mejoras en indicadores de eficiencia, eficacia, rentabilidad, productividad, entre otros

Galvis y Vera (2021), que en su tesis titulada “Diseño de un sistema de mantenimiento soportado en la filosofía TPM para las empresas del subsector de rectificadoras en Valledupar” señalaron que el objetivo principal fue diseñar un método de mantenimiento productivo centrado en la filosofía TPM. Como resultados se obtuvo que la línea de proceso N.º 1 incrementó su productividad en un 44% y la línea de proceso N.º 2 en un 39%, así mismo, el porcentaje de fallas de las

máquinas se redujo de 73% a 22%, debido a ello, la merma disminuyó en un 17% en la línea 1 y un 12% en la línea 2. Los autores concluyen expresando que es importante la aplicación de esta metodología puesto que sus herramientas muestran una alta efectividad.

Por otro lado, Lévano (2021), en su tesis titulada “Propuesta de mejora del proceso de mantenimiento en un taller mecánico, mediante la implantación del TPM” señaló que el principal objetivo del estudio fue lograr establecer el grado en el que se logró optimizar el proceso de mantenimiento desde el principio del TPM. Como resultados principales se obtuvo que tras la aplicación del paso 5 de la metodología TPM, incrementó la productividad del proceso de 65% a 83%, por otro lado, la disponibilidad de los equipos aumentó en un 7.2%, finalmente, el OEE ascendió a 79%. Debido a la obtención de estos resultados el autor concluye expresando que la aplicación de esta filosofía logra mejoras efectivas, dinámicas y en un corto plazo.

Finalmente, Moori y Vega (2019) detallaron que su investigación titulada “Mejora de la productividad en la planta conservera Don Fernando S.A.C, implantando el TPM” sostuvieron como objetivo principal lograr una mayor productividad en la planta Don Fernando S.A.C, a través de la aplicación del mantenimiento productivo total. El estudio fue de tipo aplicado y tuvo un enfoque cuantitativo, en cuanto al diseño de investigación, fue pre-experimental. Como dato para la población tomaron a todos los equipos de la empresa donde se realizó el estudio; y como muestra, solo a aquellos equipos del proceso productivo de conserva. Como principal hallazgo se obtuvo que, la productividad varió de 88.87% a 93.10%, es decir, hubo un incremento del 4.76% en dicho indicador. Los autores concluyen expresando que la aplicación de la metodología del TPM logró resultados positivos en sus procesos y recomienda su uso en los diversos sectores productivos independientemente al rubro donde se desenvuelvan las empresas.

En cuanto a las teorías relacionadas al tema, se conceptualizaron aquellas definiciones que se encuentran relacionados al presente estudio, con la finalidad de contar con una base teórica. Para Cárcel (2015, p. 72) el mantenimiento es una serie de actividades de gran importancia en la prevención y corrección de un equipo, todo ello, con la finalidad de conservar un bien, activo o instalación en óptimas condiciones y con un mínimo costo. Expresado en tal sentido, se busca

que el equipo se encuentre operativo y funcional en todo momento para el desempeño de sus labores y así evitar paradas no programadas. Cuando se menciona al mantenimiento, De Oliveira (2018, p. 92) señala que, se debe invertir en un plan de TPM y no ver a dicho plan como un costo, si no, como una inversión a futuro, en vista de que, los resultados favorecerán positivamente a un sistema.

Hernández (2014, p. 95) menciona que se debe analizar a profundidad las causas de las fallas que puedan existir en las máquinas, ya que eso ayudaría a elaborar un programa de mantenimiento con mayor efectividad. Del mismo modo, Carreño (2018, p. 44) considera que, el principal objetivo para la implementación del TPM es la eliminación de las constantes paradas que se producen durante el desarrollo de un proceso productivo. Así mismo, Socconini (2019, p. 98) señala que, para lograr incrementar el porcentaje en la disponibilidad de los equipos, es de suma importancia conocer cada una de las etapas del plan que se busca implementar, ya que esto conllevará a una reducción en las fallas producidas por una mala operación o un mal mantenimiento o por carencia de planes de mantenimiento.

Para el logro de un buen programa de mantenimiento, es necesario que las organizaciones posean una buena gestión de cada una de las áreas que involucra el proceso, Mago (2015, p. 81) menciona que, el éxito de una empresa se refleja en el aumento de los indicadores claves de la productividad, tales como la eficiencia, la eficacia y las diversas productividades parciales existentes. Según Moyano (2019, p. 84) los principales indicadores de mantenimiento son parámetros numéricos, que, tras la aplicación de los métodos, técnicas e instrumentos, brindan oportunidades de desarrollo al investigador. El nivel en el que se encuentran los indicadores de mantenimiento sirve para ser comparados unos con otros; y así, adoptar medidas predictivas, preventivas y modificatorias.

El TPM o también conocido como el sistema de mantenimiento productivo total, representa un cambio en la cultura en toda la empresa y de cada uno de los trabajadores, implementar esta metodología representará un cambio radical en la realización de las actividades de mantenimiento y en la forma de percibir las (Fonseca y Cabral, 2015, p. 132). También, puede ser definida como un grupo de técnicas que tienen por objetivo inculcar el sentido de prevención en todas las partes involucradas, dicho de esta forma, tanto las áreas administrativas como las

otras áreas deben ser partícipes de la reestructuración organizacional que conlleva su implementación a lo largo del tiempo (Mayer, 2016, p. 61).

Antes de profundizar en los pilares del TPM, es necesario indicar que su base metodológica son las 5S, Suzuki (2017, p. 26) indica que como paso inicial se debe elaborar una serie de acciones de orden y limpieza, además, se debe registrar las anomalías existentes en el área de trabajo, dándole un mejor uso a los espacios con los que se cuenta en planta y eliminando los recorridos inútiles. Para Herrera y Martínez (2017, p. 142) el mantenimiento de los equipos se encuentra seriamente relacionado con la seguridad de los trabajadores, se recomienda el uso de todos los EPP's con la finalidad de disminuir los accidentes e incidentes de trabajo. La disciplina jugará un factor para mantener los estándares de aquello que se mejoró dentro del proceso.

Además, Rey (2002, p.59) el TPM se conceptualiza como una serie de reglamentos técnicos, medios y acciones que garantizan que las máquinas puedan desarrollar el trabajo que tienen previsto, asumiendo el reto de cero fallos, incidencias y defectos con el objetivo de mejorar la eficacia de la producción, ayudando a reducir costes y stocks intermedios, en efecto, haciendo que incremente la productividad. Mientras tanto, para Cuatrecasas (2012, p.669) el TPM es un método que está compuesto por un conjunto de actividades ordenadas, que una vez ejecutadas contribuyen a mejorar la competitividad de una empresa industrial o de servicios.

Según Gonzales (2017, p. 63) hay 8 bases que determinarán cuán exitoso será la implementación del TPM, una de ellas se encuentra enfocada en la identificación de las fallas que ocasionan la reducción en los indicadores de eficiencia y productividad en las áreas de trabajo, de tal forma, no se podrá saber cuan graves serán las consecuencias producidas alrededor de dicho fallo, así mismo, se debe mantener un control en los gastos de mantenimiento y la pérdida por reducción de velocidad de un equipo. Los nuevos estudios indican que, el mantenimiento autónomo se centra en el operario, debido a que se logrará identificar las posibles paradas para luego ser presentadas ante el directorio (Olivares, 2014, p. 144).

El tercer tipo de mantenimiento es el planificado o progresivo, en donde las máquinas, herramientas y equipos deben mantenerse en el mejor estado. Para ello se necesita tener una base de información, capacidad de organizar los recursos y

un poder para motivar y coordinar a un grupo de personas encargadas del cumplimiento de dichas actividades. La cuarta base es el mantenimiento de calidad, este pilar indica que existen actividades preventivas para evitar un producto fallado o scrap, para ello es necesario la observación de las variaciones que puedan presentarse o adelantarse a dichas situaciones de anormalidad asegurando que no afecte la calidad del producto (Marrero y Martínez, 2019, p. 129).

Las áreas de soporte y las áreas administrativas no deben ser excluidas del proceso de implementación de las herramientas, sino que, se debe buscar la forma de involucrarlas, ya que para obtener mejores resultados es necesario integrar a todas las áreas, desde la producción, las áreas administrativas y las de gerencia. La formación y el desarrollo de habilidades operativas trata sobre el conocimiento adquirido de manera empírica en el trabajo diario durante un determinado periodo de tiempo (Pérez, 2021, p. 46). El último pilar se centra en la gestión de SSOMA; el cual tiene como función principal proteger la integridad física y mental de todos los trabajadores, estableciendo un ambiente de trabajo cómodo para mantener un mejor ambiente laboral (Díaz y Villar, 2016, p. 115).

Ahora bien, para Cuatrecasas y Torrell (2010, p.111) la eficiencia global de los equipos o más conocido como OEE, es un indicador que compara la capacidad de producción de un determinado equipo con la cantidad real producida, en otras palabras, se utiliza para traducir la eficiencia de una máquina de la fábrica, así como para medir la capacidad para producir nuevos productos. Entre tanto, para Rajadell y Sánchez (2012, p.239) el OEE, es un indicador que se calcula día a día para cada equipo y define una comparación entre la cantidad de piezas que se podría haber producido y la cantidad de unidades realmente producidas.

Por otro lado, autores como Vargas y Jiménez (2016, p. 148) manifiestan que, la productividad es la relación que hay entre la cantidad de bienes y servicios con la unidad de recursos empleados en el proceso según el tipo de empresa productiva, esto es reafirmado por Pérez (2010, p.113), quien precisa a la productividad como “el enlace entre volumen de producción, output, y los recursos productivos, input”. En relación a ello, Cortés (2016, p.72), sostiene que la productividad parcial engloba el cociente entre la producción y el consumo de un factor productivo, por tanto, la productividad de mano de obra se encuentra conformado por dos componentes,

producción y el recurso humano utilizado; entre tanto, la productividad de maquinaria se encuentra representada por la producción total y las horas improductivas por paradas de maquinaria.

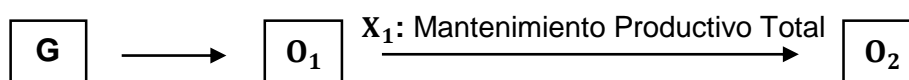
Por otro lado, Primero (2015), describe a la eficiencia como el vínculo que existe entre los recursos programados y los insumos empleados, estos recursos pueden ser MO, MP, entre otros factores de producción. El indicador de eficiencia indica el uso racional de los recursos en la producción de un producto durante un periodo específico o definido. Mientras que Mayorca (2020, p.109), define a la eficacia como la relación que se da entre lo que se ha logrado producir y las metas que se tienen fijadas, o, dicho de otro modo, el indicador de eficacia destaca el buen resultado de producir un producto en un tiempo determinado, con ello se busca un cumplimiento de metas trazadas por la organización.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El estudio fue de tipo aplicado, ya que según lo manifestado por Mendoza y Sampieri (2018, p. 121), se adjuntaron y utilizaron aportes con fundamentos teóricos que permitieron identificar aquellos problemas que afectaban el entorno y así se dieron las soluciones correspondientes. Por ello, mediante la implementación del TPM se logró crear opciones para solucionar los problemas de la conservera; y a partir de ello, se generaron nuevas alternativas para las posibles dificultades que se manifiesten, de modo que, esto permitió un aumento en la productividad de la planta. Así mismo, según lo expresado por Arias (2021, p. 108) fue una investigación cuantitativa debido a que se recolectaron y analizaron datos numéricos, a su vez, se pudieron realizar promedios y predicciones.

Cambiando de punto, según lo expresado por Baena (2017, p. 72), el diseño de investigación para el presente estudio fue pre-experimental, dado que, se manipuló la VI ligeramente, con el propósito fundamental de medir los efectos que causaron en la variable dependiente. Por dicho motivo, se trabajó con un conjunto (Empresa Group Corporation Reyes S.A.C) al que se le adicionó un estímulo (Mantenimiento Productivo Total) que ayudó a determinar el impacto y el cambio en la VD (Productividad), siendo necesarias una Pre-prueba (3 meses) y una Post-prueba (3 meses).



G: Empresa Group Corporation S.A.C.

O₁: Productividad antes de aplicar el Mantenimiento Productivo Total

X₁: Mantenimiento Productivo Total

O₂: Productividad después de aplicar el Mantenimiento Productivo Total

3.2. Variables y operacionalización

Para el trabajo de investigación se tuvo como variable independiente – cuantitativa al Mantenimiento Productivo Total, el cual estuvo definido conceptualmente como: una metodología de trabajo que puede ser aplicada en diversos procesos productivos, generada en relación al mantenimiento, pero que posee un alcance y

un enfoque en otros aspectos, tales como; participación de todos los empleados de la planta y eficacia total (Gonzales, 2017, p.4). Para ello, se consideró como dimensiones: las etapas correspondientes a la implementación del Mantenimiento Productivo Total, siendo estos: Diagnóstico, aplicación y control.

Por otra parte, se sostuvo como variable dependiente – cuantitativa a la productividad, el cual estuvo definida conceptualmente como: la conexión entre las metas planificadas y los logros obtenidos, es decir, permite, al investigador, medir el nivel de cumplimiento de las metas planificadas (Vanegas, 2015, p.32). Para ello, se consideró como dimensiones: los dos componentes esenciales de la productividad, siendo estos: eficiencia y eficacia; del mismo modo, se tuvo en cuenta la productividad de las máquinas.

Cabe mencionar que, la matriz de operacionalización de variables se encuentra en el anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Ñaupas *et al* (2018, p. 218) señalaron que la población es un conjunto de eventualidades y/o sucesos, que comparten una lista de especificaciones entre sí. Por lo mencionado con anterioridad, la población estuvo conformada por todos los equipos y máquinas de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Criterio de inclusión

Se sostuvo solo a los equipos y/o máquinas involucradas en el proceso productivo de conservas de pescado.

Criterio de exclusión

Se sostuvo a los equipos y/o maquinarias involucradas en otras áreas, que no guardaban relación con los equipos utilizados en el proceso de producción de conservas de pescado.

Muestra

Para Alayza (2020, p. 101), la muestra vendría a ser una parte o una pequeña porción de la población seleccionada, así mismo, se pudo obtener la información necesaria para seguir la línea de investigación. Por lo tanto, la muestra estuvo representada solo por aquellos equipos y máquinas que formaban parte del proceso de producción.

Muestreo

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, ya que al tratarse de una investigación cuantitativa fueron los investigadores quienes escogieron aquellos elementos que debían ser observados (García 2016, p. 72).

Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo representada por los equipos y/o maquinas del proceso de elaboración de conservas en la línea de cocido.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.182), señaló que las técnicas suelen ser las maneras o medios para la obtención de información. Por dicha razón, las técnicas empleadas en el actual estudio fueron: observación directa y análisis documental. Debido a que, la observación directa: fue de vital importancia en el estudio, ya que ayudó a identificar las fallas y/o inconvenientes en las máquinas durante la elaboración de conservas en la línea de cocido. Por otro lado, el análisis documental: permitió la recopilación de toda la data necesaria para el estudio, relacionada con investigaciones, libros y formatos. Por ello se pudo decir que, a través del análisis documental fue posible relacionar los datos históricos sobre la productividad de la empresa para su posterior análisis.

Por otro lado, Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.186), conceptualizaron como instrumentos a los medios y/o materiales empleados en la recolección, análisis y procesamiento de datos. Por dicho motivo, los instrumentos que se utilizaron en el presente estudio fueron: Diagrama de análisis y procesos, Diagrama de Pareto, Diagrama de hilos, tarjetas rojas, diagrama de recorrido, diagrama correlacional, historial de fallas, registro de fallas, matriz de criticidad de los equipos, formato de mantenimiento autónomo, Checklist de las 5S's, formato de mantenimiento planificado, registro de producción y formato de indicadores de productividad.

Es de esa forma que, en la tabla siguiente, se señalaron aquellas técnicas e instrumentos que se utilizaron en la recolección de datos que fueron empleados en la unificación de la información útil en la solución de los problemas evidenciados en la investigación:

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente / Información
Independiente: Mantenimiento productivo total	Observación directa	Historial de mantenimientos (Anexo 3)	Línea de cocido de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C
		Registro de paradas (Anexo 4)	
	Análisis documental	Formato de mantenimiento autónomo (Anexo 11)	
		Checklist de las 5S's (Anexo 10)	
		Formato para determinar el OEE (Anexo 14)	
Dependiente: Productividad	Análisis documental	Formato de eficiencia (Anexo 6)	Área de producción de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C
		Formato de eficacia (Anexo 7)	
		Formato de productividad de mano de obra (Anexo 8)	
		Formato de productividad de maquinaria (Anexo 9)	

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la validez, para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.198), refleja el rango en el que se mide una determinada variable de estudio. Por ello, para validar los instrumentos empleados en la recopilación de información, se empleó el mecanismo del juicio de experto, a través del cual, fue necesario que 3 ingenieros conocedores del tema de estudio, fuesen responsables de la verificación y validación de la información obtenida. Sumado a ello, se realizó una escala de validez con la finalidad de establecer el nivel de aplicabilidad.

Los instrumentos validados fueron: formato de medición de eficiencia el cual consiguió un valor promedio del 98.33%, en efecto, alcanzó una excelente validez. En otro sentido, se validó el formato de medición de eficacia el cual alcanzó un valor promedio del 98.33%, en efecto, consiguió una excelente validez. Finalmente, el formato de productividad de maquinaria consiguió un valor promedio del 100%, en definitiva, alcanzó una perfecta validez.

3.5 Procedimientos

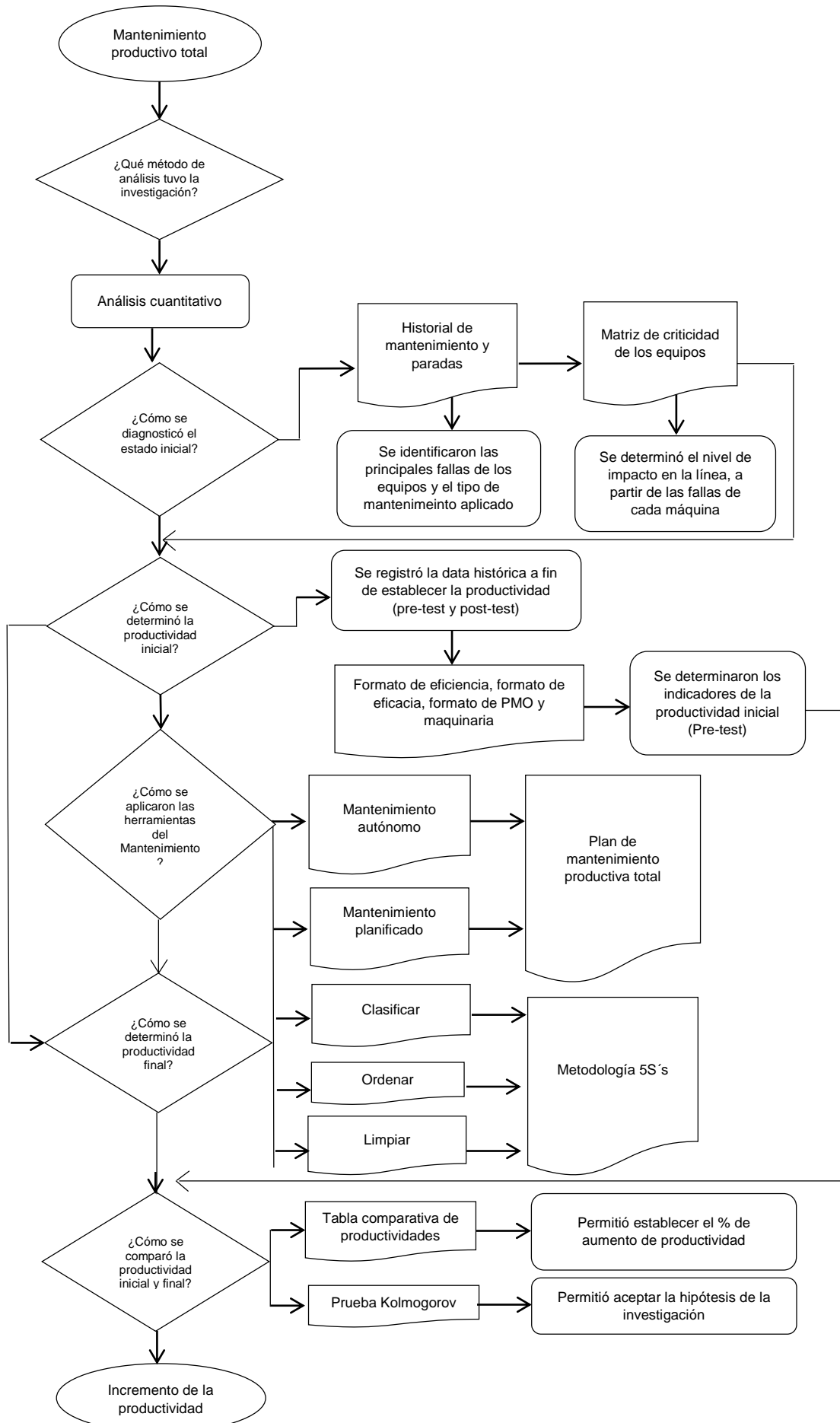


Figura 1. Procedimiento

3.6 Métodos de análisis de datos

Tabla 2. *Métodos de análisis de datos*

Objetivo específico	Técnica	Instrumento	Resultado
Efectuar un diagnóstico del estado actual de los procesos en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C	Estadística inferencial	Diagrama de Pareto (Anexo 2)	Se estratificó la criticidad de máquinas por tiempo de falla
		Historial de mantenimientos (anexo 3)	Se determinaron los principales problemas de la maquinaria a través de su criticidad e impacto en la línea
		Registro de paradas (Anexo 4)	
Determinar la productividad antes de implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes	Estadística descriptiva	Formato de medición de los índices de la productividad inicial (Anexos)	Se determinó la productividad antes de aplicar el TPM
Implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C	Estadística inferencial	Formato de mantenimiento autónomo (Anexos)	Se logró reducir los tiempos improductivos por paradas de los equipos. Además, se logrará eliminar el desorden y la falta de limpieza en distintos sectores de la línea de producción
		Plan de mantenimiento productivo total (Anexo)	
		Formato para determinar OEE (Anexo)	
Determinar la productividad después de implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes	Estadística inferencial	Formato de medición de los índices de productividad final (Anexos)	Se determinó el estado de la línea de cocido después de aplicar el TPM
Comparar la productividad antes y después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C	Estadística descriptiva	Tabla comparativa de las productividades (Anexo)	Se determinó el % de incremento de los índices de productividad
	Estadística inferencial	Prueba Kolmogorov Smirnov	Permitió determinar el nivel de significancia de la diferencia entre la productividad inicial y final

Fuente: Elaboración propia

3.7 Aspectos éticos

El trabajo de investigación se realizó en concordancia al código de ética de la UCV, en fiel respeto de los artículos estipulados en la Resolución de Consejo Universitario N°0275-2020/UCV. Por ello, conforme al artículo 3º, principios de ética en investigación, se destacó que, como principio de beneficencia, la investigación se realizó con la finalidad de la obtención de una serie de beneficios para los autores y la organización. Así mismo, con respecto al principio de no maleficencia, los autores se comprometieron a realizar un análisis de los riesgos y/o beneficios que podrían existir. Además, de acuerdo al principio de autonomía, todos los que participen de la investigación podrían tomar la decisión de retirarse de la misma cuando lo consideren correcto. Finalmente, con respecto al principio de justicia, los autores evitaron cualquier tipo de discriminación durante el desarrollo de la investigación, es decir, existió un trato igualitario entre ambos investigadores.

Conforme al artículo 4º, investigación con seres humanos, se precisó que, en relación a la recopilación de información, los investigadores se comprometen a no brindar algún tipo de información sobre todas las partes involucradas directamente o indirectamente en el estudio. De la misma manera, conforme el artículo 7, de la publicación de las investigaciones, los autores brindaron la autorización que el estudio sea publicado en el repositorio institucional una vez que este haya culminado. Además, conforme al artículo 8 responsabilidad del investigador, los investigadores se comprometieron a mostrar una conducta adecuada durante el desarrollo del estudio. Finalmente, de acuerdo con el artículo 9º, que establece la política anti-plagio, los autores evitaron cualquier tipo de plagio, por lo que, una vez finalizada la investigación, esta fue procesada por el programa Turnitin a fin de establecer el % de plagio con otras fuentes de estudio.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico situacional de la empresa frente a la gestión inicial de mantenimiento

Para el desarrollo del primer objetivo, se tuvo como punto de partida la descripción del proceso productivo de conservas de pescado en la línea de cocido a través de un diagrama DAP (anexo 9), con el propósito de describir el proceso productivo y asimismo poder identificar todas las máquinas y equipos que constituyen parte de este.

En la tabla 3 se observa el listado de maquinarias y equipos que forman parte del proceso productivo de conservas de pescado en la línea de cocido que da como resulta un total de 11 equipos.

Tabla 3. *Relación de maquinarias y equipos*

MAQUINARIAS Y EQUIPOS	CANTIDAD
Caldero	2
Selladora	1
Autoclave Meclasa	3
Cocina	3
Faja transportadora	1
Exhausting	1
Total	11

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente como parte del diagnóstico inicial se elaboró el análisis del registro de fallas (anexo 4) de los equipos comprendidos del periodo de enero a junio del año 2022, para que posteriormente estas sean analizadas, de la misma manera se definió los tiempos de parada que tuvieron los 11 equipos.

Tabla 4. *Registro de fallas*

Registro de fallas de la planta de conservas Group Corporation Reyes				
Meses	N° de fallas	Tiempo de reparación (h)	Horas de Proceso	Acciones realizadas
Enero	7	13.1	446.6	Mantenimiento Correctivo
Febrero	5	13	496.7	Mantenimiento Correctivo
Marzo	8	14.55	471.0	Mantenimiento Correctivo
Abril	19	35.8	451.2	Mantenimiento Correctivo
Mayo	5	13.8	433.6	Mantenimiento Correctivo
Junio	10	16.7	424.0	Mantenimiento Correctivo

Fuente: Anexo 5

Con la información obtenida se procedió a la realización de un diagrama de Pareto, para determinar el orden porcentual del tiempo de parada de los equipos que forman parte del proceso productivo de elaboración de conservas de pescado en línea de cocido de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Tabla 5. Clasificación de los equipos en relación al tiempo de parada

N°	EQUIPOS	TIEMPO DE PARADA (h)	% FRECUENCIA	% Acumulado	80 - 20
1	Autoclave Meclasa	16.5	15.43	15.43	
2	Caldero 2	14.95	13.98	29.41	
3	Cocina 2	13.4	12.53	41.94	
4	Cocina 3	11.2	10.47	52.41	A
5	Selladora	10.2	9.54	61.94	
6	Caldero 1	10	9.35	71.29	
7	Faja Transportadora	9.6	8.98	80.27	
8	Exhausting	7.6	7.11	87.38	B
9	Autoclave Meclasa	6.3	5.89	93.27	
10	Autoclave Meclasa	5.6	5.24	98.50	C
11	Cocina 1	1.6	1.50	100.00	
TOTAL		106.95			

Fuente: Elaboración propia

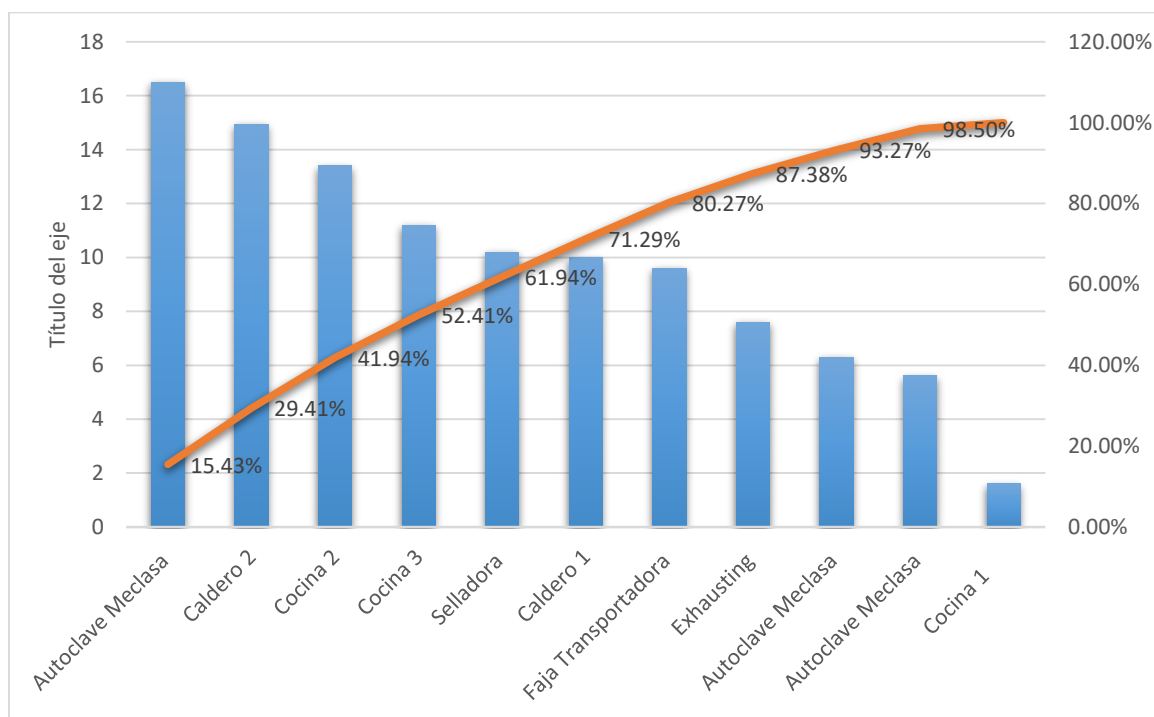


Figura 2. Diagrama de Pareto

Con la estratificación realizada se puede definir que dentro del 80% de los equipos que tienen más fallas se encuentran: Autoclave Meclasa, Caldero 2, Cocina 2, Cocina 3, Selladora, Caldero 1 y Faja Transportadora, los cuales afectan de forma directa en la reducción de la productividad de la empresa.

A continuación, se procedió a calcular el estado actual de los indicadores de mantenimiento, para tal caso se analizó la disponibilidad inherente de los equipos considerando que los mantenimientos que se han dado en la empresa son únicamente de carácter correctivo, por ende, tomando en cuenta los datos de la tabla del anexo 5, se obtuvieron los siguientes resultados que se evidencian en la tabla 6.

Tabla 6. Disponibilidad inherente de los equipos

Tiempo de operación	N° de paradas correctivas	MTBF	Tiempo de reparación correctiva	N° de reparaciones correctivas	MTTR	Disponibilidad
2723.1	54	50.43	106.95	7.0	15.28	76.75%

Fuente: Elaboración propia

Según los datos referidos primero se procedió a calcular el tiempo promedio entre fallas, para ello se dividió las horas totales de operación entre el número de paradas correctivas dando como resultado un total de 50.43 horas/falla; de igual manera se calculó el tiempo promedio de reparación, para lo cual se tomó el tiempo total de reparaciones correctivas entre el número de reparaciones correctivas del primer semestre del año 2022 dando como resultado 15.28 horas/reparación. Reemplazando la fórmula general de la disponibilidad inherente se obtiene un factor de 76.75%, esto indica que la calidad de operación de los equipos está por debajo de lo establecido, es decir que cuando se requiere atender una falla no es posible atenderlo de forma inmediata ya sea por falta de un repuesto o que por su complejidad el personal no está capacitado a dar una pronta solución. Se pudo verificar que los principales problemas que se ocasionan son por la ausencia del mantenimiento autónomo esto quiere decir que los trabajadores no cuentan con las capacidades necesarias para poder inspeccionar y monitorear los equipos que ellos operan, esto debido a una falta de capacitación y orientación en las distintas áreas así como de formatos que les permitan tener un registro, por otra parte se halló que no existe un mantenimiento planificado, es decir que no poseen con un plan anual de mantenimiento.

4.2. Determinar los índices de productividad antes de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total

Para el cálculo de los principales índices de productividad fue necesario recolectar datos durante un periodo de Pre-prueba, dicho periodo estuvo comprendido por los meses de abril, mayo y junio. El primer indicador de productividad fue la eficiencia antes de la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM), los datos utilizados fueron la producción del día, las horas de trabajo programadas por máquina y las horas de trabajo utilizadas por día (Anexo 6). En donde se consiguieron los siguientes resultados:

Tabla 7. Eficiencia de las máquinas antes de la implementación del TPM

Meses	Tiempo de máquina programada (h)	Tiempo de máquina utilizada (h)	Eficiencia promedio (%)
Abril	9.11	8.21	90.23
Mayo	8.50	7.76	91.26
Junio	8.60	8.07	93.79
PROMEDIO	8.74	8.01	91.76

Fuente: Elaboración propia

La eficiencia en promedio durante el periodo de Pre-prueba fue de 91.76%, es decir, no se cumplía al 100% con la programación de horas diarias establecidas, durante el mes de abril se obtuvo el valor de eficiencia más bajo, dicho valor fue de 90.23%. Para el cálculo de la eficacia se utilizaron datos durante el periodo de Pre-prueba (Anexo 6). Durante los meses relacionados a la cantidad de cajas producidas entre el total de cajas estimadas a producir de abril, mayo y junio, se programaron un promedio de producción de 1175 cajas, sin embargo, durante esos 3 meses se produjeron 1044.58 cajas.

Tabla 8. Eficacia de la producción antes de la implementación del TPM

Meses	Producción estimada (cajas)	Producción real (cajas)	Eficacia promedio (%)
Abril	1167.84	1047.58	89.72
Mayo	1167.94	1036.67	88.73
Junio	1189.20	1049.50	88.18
PROMEDIO	1175.00	1044.58	88.88

Fuente: Elaboración propia

La eficacia promedio durante el periodo de pre prueba fue de 88.88%, dentro de las principales razones para la obtención de dicho porcentaje se encontraron las excesivas cantidades de mantenimientos no programados realizados, ocasionando que existan horas muertas por falla de maquinaria y no se logre cumplir con la producción diaria estimada.

En relación al análisis de la productividad de MO, fue necesario recolectar la data correspondiente a la producción total manifestada en cajas, horas de producción y la cantidad de trabajadores para la obtención de dicha producción (Anexo 7). Tal y como se mostró en la siguiente tabla resumen:

Tabla 9. Productividad de mano de obra antes de la implementación del TPM

Meses	N° Trabajadores	Horas Hombre	Producción real (cajas)	Productividad Mano de Obra promedio (cajas/h-h)
Abril	200	9.11	1047.58	0.58
Mayo	197	8.50	1036.67	0.62
Junio	193	8.60	1049.50	0.63
PROMEDIO	197	8.74	1044.58	0.61

Fuente: Elaboración propia

A través de la evaluación de datos se deduce que el promedio general de la productividad de MO fue de 0.61 cajas/h-h, siendo abril el mes con el índice de productividad más bajo, en donde se obtuvo un valor del 0.58 cajas/h-h.

Para el análisis de la productividad de máquina (Anexo 8), se utilizaron los datos del total de producción y el total de horas máquina utilizadas.

Tabla 10. Productividad de las máquinas antes de la implementación del TPM

Meses	Producción (cajas)	Tiempo de máquina utilizada (h)	Productividad Horas Máquina promedio (cajas/h-m)
Abril	1047.58	8.21	128.09
Mayo	1036.67	7.76	134.53
Junio	1049.5	8.07	130.60
PROMEDIO	1044.58	8.01	131.08

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo un valor de 131.08 cajas/H-M como valor inicial para el indicador de productividad de máquina, la obtención de este índice pudo haber sido a causa de las horas de inactividad diarias generadas.

4.3. Implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C

Tomando en consideración los 8 pilares para la gestión del TPM, se prosiguió a desarrollar el primer pilar que se basa en la mejora focalizada, en esta etapa se establecen diferentes actividades con el apoyo de las diferentes áreas involucradas, con la finalidad de establecer responsables y tiempos determinados para su desarrollo, el objetivo principal es incrementar la eficiencia de la maquinaria, procesos y de la distribución de planta de la empresa; es por ello que se realizó un cronograma para la aplicación de la metodología de las 5s para el área de producción de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. Como primer paso se definió y estableció un cronograma de implementación de esta metodología, con el propósito de definir responsables y establecer fechas límites para su desarrollo dentro de la empresa.

Tabla 11. Cronograma de implementación de las 5's en la empresa Group Corporation Reyes SAC

N	Actividades	Responsable	Fecha	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Diagnosticar la situación de la empresa	Gerencia General	04/08/22																				
	Comunicar la aplicación de la metodología 5s																						
2	Establecer un equipo de gestión conformado por los responsables el área de producción.	Gerencia General	8/08/22																				
3	Realizar carteles y volantes acerca de las 5s.	Comité 5s	08/08/22																				
	Instituir un espacio de investigación.		23/08/22																				
4	Ejecutar un programa de capacitaciones	Recursos Humanos y	30/08/22																				
	Exposición del propósito de la aplicación de la metodología 5s	Gerente General y comité	20/09/22																				
5	Esquematizar un programa maestro	Comité 5s	29/09/22																				

Tabla 12. *Objetos encontrados en el análisis de la primera s.*

Nombre del elemento	Cantidad	Estado	Ubicación	Decisión a tomar
Canastillas	10	Defectuoso	Producción	Desechar
Alicates	4	Oxidadas	Producción	Desechar
Cables de conexión	15	Defectuoso	Producción	Desechar
Rack de transporte	5	Defectuoso	Producción	Desechar
Cajas de latas de conserva	14	Defectuoso	Producción	Desechar
Lata de pintura	6	Vencido	Producción	Desechar
Amoladora de acero	2	Descompuesto	Producción	Desechar
Careta de soldar	2	Defectuoso	Producción	Desechar
Manómetro	1	Defectuoso	Producción	Desechar
Alcohol yodado	5	Vencido	Producción	Desechar
Galón de combustible	4	Defectuoso	Producción	Desechar
Palana	6	Defectuoso	Producción	Desechar
Kit de llaves	3	Defectuoso	Producción	Desechar
Depósitos de muestra	5	Defectuoso	Producción	Desechar

Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo de la 2's que hace referencia al orden se hará uso del método de guerchet para poder establecer una correcta distribución de instalaciones a través del cálculo de superficies, es por ello que se procedieron a identificar el total de equipos y máquinas que se encuentran estáticas y que forman parte del proceso productivo de conservas de pescado en la línea de cocido.

Para realizar el cálculo de la superficie total se toma en cuenta la superficie estática para lo cual se considera el largo y ancho de las máquinas y equipos, sumado a ello se considera la superficie de gravitación que se adquiere al multiplicar el número de lados de una máquina por la superficie estática, y por último la suma de la superficie de evolución usando el coeficiente de evolución que está orientada a la relación existente entre la altura promedio de los elementos móviles y estáticos, tomando estos criterios se tomó en consideración que el valor típico de la constante k sería 2 debido al sector (industria mecánica) en el que se desarrolla la empresa Group Corporation Reyes S.A.C .

Tabla 13. Cálculo de dimensiones

Equipos	Ss	Sg	Se	St	K
Mesas De Fileteado	3.04	12.16	30.4	273.6	
Mesas de enfriado	3.675	14.7	36.75	110.25	
Cocinadoras	5.78	23.12	57.8	260.1	
Encanastilladoras	1	4	10	15	
Balanzas	1.17	4.68	11.7	35.1	
Autoclaves	6.845	27.38	68.45	308.025	2
Maquina selladora	1.45	5.8	14.5	21.75	
Marmita	2.88	5.76	17.28	51.84	
Faja transportadora	2.548	10.192	25.48	38.22	
Exhausting	4.329	17.316	43.29	64.935	
Total	32.717	125.108	315.65	1178.82	

Fuente: Anexo 11

Como se muestra en la tabla 13 se procedió a realizar el análisis real de la superficie total que requieren los equipos, dando como resultado 1178m². Luego se prosiguió a definir el metraje total del área adicionando las áreas disponibles para los muros, para el movimiento del personal, así como de los espacios libres, tomando como criterio el valor porcentual en base a la técnica de estación manufacturera, obteniendo un metraje de 1650.348 m².

Tabla 14. Metraje de áreas

	M2	Porcentaje
Área destinada a equipos	1178.82	
Área disponible para muros	117.882	10%
Área de movimiento para el personal	235.764	20%
Área de espacios libres	117.882	10%
Total	1650.348	

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se realizó la toma de datos de las áreas adicionales con el objetivo de obtener un cálculo global de la superficie total que se debe tener por consiguiente se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 15.

Tabla 15. Cálculo de dimensiones de áreas adicionales

Equipos	Ss	Sg	Se	St	K
Área de almacén temporal	52.15	104.3	156.45	312.9	
Área de servicios higiénicos y vestidores	80	160	240	480	
Oficina de producción	11.745	23.49	35.235	70.47	1
Total	143.895	287.79	431.685	863.37	

Fuente: Anexo 11

Tabla 16. *Metraje de áreas adicionales*

	M2	Porcentaje
Área destinada a equipos	863.37	
Área disponible para muros	86.337	10%
Área de movimiento para el personal	172.674	20%
Área de espacios libres	86.337	10%
Total	1208.718	

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del análisis del metraje total de las áreas adicionales se obtiene que se requiere de 1208.72m².

Finalmente se halló la superficie requerida para el área de producción como se observa en la tabla 17; en el cual se sustenta que es imprescindible realizar un diseño para establecer los espacios requeridos en la planta, puesto que actualmente no se cumple con la superficie estimada. En consecuencia, de ello se debe llevar a cabo un rediseño que potencie el sistema productivo de elaboración de conservas de caballa de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Tabla 17. *Superficie requerida para la distribución de planta*

Área	Superficie	
	Actual	Requerido
Zona de procesamiento de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.	1809.4	1650.348
Aseguramiento de calidad	16	9.72
Servicios higiénicos y Almacén Temporal	456.72	1208.718
Almacén de insumos	20	20
Entrada de Camiones	112.5	112.5
Porcentaje de Seguridad para maniobras	207.59	600.2572
Total	2622.21	3601.5432

Fuente: Elaboración propia

Como paso siguiente para una buena distribución de planta se realizó el diseño de un diagrama correlacional, el cual ayudó a establecer cuáles son aquellas áreas que necesitan estar en continuidad, de modo que se puedan reducir los tiempos muertos (anexo 12). Ya debidamente identificados los espacios que deberían ocupar las máquinas se procedió a diseñar un diagrama de recorrido y de hilos con el objetivo de disminuir los movimientos innecesarios por parte de los trabajadores que intervienen en la producción tal y como se puede observar en el anexo 13 y 14.

Para la aplicación de la tercera s, se toma como base crear en los colaboradores una cultura de limpieza, para lo cual se procedió a integrarlo como parte de las funciones diarias en sus jornadas de trabajo de forma rutinaria para ello se realizó una planificación del mantenimiento de limpieza dentro de la empresa (ver anexo 15).

Continuando con el desarrollo de los pilares del TPM, para la aplicación de la cuarta S, se procedió a desarrollar la etapa del mantenimiento planificado, con la información ya registrada anteriormente se procedió a establecer un diagnóstico situacional de las máquinas críticas para que posteriormente se pueda elaborar las fichas de mantenimiento preventivo (ver anexo 16). Seguidamente se evaluaron los costos de mantenimiento antes y después de aplicar la metodología del TPM, donde resulta que los costos redujeron en S/ 33,606.00.

Tabla 18. Costos de mantenimiento en soles

Tipos de mantenimiento	Costo de mantenimiento	
	ANTES	DESPUÉS
Mantenimiento correctivo	90,988.00	39,612.00
Mantenimiento preventivo	0.00	13,100.00
Mantenimiento productivo total	Costo de materiales 5's	410.00
	Costo de capacitación TPM	2,700.00
	Costo de implementación	1,560.00
TOTAL	90,988.00	57,382.00

Fuente: Elaboración propia

4.4. Determinar la productividad después de implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes

En la tabla 19 se puede observar los datos de la etapa del 2022 - II que pertenecen a los meses de agosto a noviembre, en relación a ello se describe que la implementación del TPM, logró incrementar la eficiencia de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. a un 95.18% durante el primer mes de post evaluación. Asimismo, la eficacia incrementó a 95.62%.

Tabla 19. Eficiencia de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.

Meses	Tiempo de máquina programada (h)	Tiempo de máquina utilizada (h)	Eficiencia promedio (%)
Agosto	9.54	9.05	94.95
Septiembre	9.73	9.22	95.02
Octubre	9.60	9.14	95.31
Noviembre	9.55	9.09	95.45
PROMEDIO	9.60	9.13	95.18

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Eficacia de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.

Meses	Producción estimada (cajas)	Producción real (cajas)	Eficacia promedio (%)
Agosto	1164.77	1071.77	92.16
Septiembre	1169.32	1124.86	96.25
Octubre	1159.80	1122.00	96.84
Noviembre	1251.18	1216.18	97.21
PROMEDIO	1186.27	1133.70	95.62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Productividad de mano de obra promedio de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.

Meses	N° Trabajadores	Horas Hombre	Producción real (cajas)	Productividad Mano de Obra promedio (cajas/h-h)
Agosto	179	9.54	1071.77	0.63
Septiembre	185	9.73	1124.86	0.63
Octubre	176	9.60	1122.00	0.67
Noviembre	176	9.55	1216.18	0.73
PROMEDIO	179	9.60	1133.70	0.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Productividad de maquinaria promedio de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.

Meses	Producción (cajas)	Tiempo de máquina utilizada (h)	Productividad Horas Máquina promedio (cajas/h-m)
Agosto	1071.77	9.05	130.22
Septiembre	1124.86	9.22	136.06
Octubre	1122.00	9.14	132.10
Noviembre	1216.18	9.09	134.86
PROMEDIO	1133.70	9.13	133.31

Fuente: Elaboración propia

4.5. Comparar la productividad antes y después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C

Luego de haber obtenido los nuevos índices de productividad al implementar la metodología del mantenimiento productivo total, se procedió a evaluar la variación porcentual de dichos índices para poder establecer su efectividad.

Tabla 23. Comparación de indicadores de productividad de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 - II.

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD	TEST		VARIACIÓN PORCENTUAL
	PRE	POST	
Eficiencia	91.76%	95.18%	3.73%
Eficacia	88.88%	95.62%	7.58%
Productividad de MO	0.61 cajas/h-h	0.67 cajas/h-h	9.84%
Productividad HM	131.08 cajas/h-m	133.31 cajas/h-m	1.70%
Productividad global	81.58%	90.88%	11.40%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Productividad global de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. periodo 2022 – II después de aplicar el TPM.

N°	PRE TEST			POST TEST		
	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD (%)	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD (%)
1	91.67	87.29	80.02	93.75	94.55	88.64
2	97.92	86.73	84.92	95.45	93.97	89.70
3	89.58	91.82	82.26	98.15	98.76	96.93
4	88.89	88.62	78.78	96.30	98.50	94.85
5	83.33	91.06	75.88	91.67	97.40	89.28
6	89.39	90.72	81.09	88.33	87.67	77.44
7	85.00	86.92	73.88	96.30	96.30	92.73
8	83.33	92.76	77.30	96.30	85.75	82.57
9	88.89	86.72	77.08	95.83	81.48	78.08
10	92.59	90.74	84.02	96.67	82.53	79.78
11	92.59	88.95	82.36	96.67	94.16	91.02
12	90.74	87.41	79.32	93.94	87.38	82.08
13	93.33	91.71	85.59	95.00	99.71	94.73
14	90.74	91.54	83.06	92.42	99.91	92.34
15	88.89	90.43	80.39	100.00	80.64	80.64
16	88.33	88.61	78.27	100.00	94.93	94.93
17	93.33	90.03	84.03	93.94	98.90	92.90
18	90.00	91.44	82.29	96.30	96.20	92.64
19	95.83	91.20	87.40	100.00	99.13	99.13

20	93.75	91.86	86.12	98.15	97.38	95.58
21	91.67	85.55	78.43	93.94	97.53	91.62
22	81.25	88.06	71.55	90.00	100.00	90.00
23	87.50	86.68	75.84	92.42	93.83	86.72
24	93.75	85.68	80.32	90.91	92.80	84.37
25	96.67	93.11	90.01	95.00	96.26	91.45
26	93.94	93.31	87.65	92.59	90.05	83.38
27	90.00	85.96	77.36	89.39	93.30	83.41
28	85.00	92.95	79.00	95.45	100.00	95.45
29	81.25	87.40	71.01	94.44	99.53	94.00
30	95.83	90.79	87.01	96.30	97.12	93.52
31	89.58	90.09	80.71	95.00	91.59	87.01
32	95.83	85.87	82.30	96.67	100.00	96.67
33	95.83	85.04	81.50	93.33	98.68	92.10
34	91.67	86.05	78.88	97.92	99.60	97.53
35	95.83	88.05	84.38	96.30	100.00	96.30
36	95.83	89.26	85.54	95.83	95.13	91.16
37	87.50%	91.36	79.94	96.67	92.89	89.80
38	91.67%	84.68	77.62	96.30	97.90	94.27
39	92.59%	87.66	81.17	98.15	97.25	95.45
40	96.30%	90.28	86.94	95.45	99.13	94.63
41	90.00%	89.87	80.88	95.00	98.97	94.03
42	95.83%	88.13	84.46	93.33	99.81	93.15
43	93.75%	85.10	79.78	96.97	99.01	96.01
44	97.92%	89.87	88.00	97.92	95.61	93.61
45	91.67%	84.33	77.30	95.45	95.41	91.08
46	91.67%	86.11	78.93	93.75	97.49	91.40
47	88.89%	92.61	82.32	93.33	99.58	92.94
48	95.83%	89.97	86.22	98.15	93.54	91.81
49	95.83%	86.02	82.44	95.00	99.57	94.59
50	95.83%	84.27	80.76	90.00	99.31	89.37
51	87.50%	88.79	77.69	95.45	89.45	85.39
52	96.67%	92.22	89.14	97.92	97.22	95.19
53	93.75%	85.97	80.60	88.33	98.53	87.04
54	93.94%	92.51	86.90	98.15	98.52	96.69
55	96.67%	91.06	88.02	95.00	92.57	87.94
56	95.83%	87.20	83.56	96.30	94.44	90.95
57	93.75%	87.01	81.57	97.92	96.34	94.33

Fuente: Elaboración propia

Como complemento a las 57 muestras de productividad se halló la variación de la eficiencia global de los equipos como se muestra en la tabla 25 y se obtuvo que aumento de 92.39% mediante la evaluación del pre-test a un 97.62% durante el post-test.

Tabla 25. Evaluación de la eficiencia global de los equipos

	Dimensiones	Valores	Efectividad General de los Equipos
PRE-TEST	Tiempo Real	2616.15	92.39%
	Tiempo De Producción	2723.10	
	Producción Teórica	1175.00	
	Producción Real	1044.58	
	Producción Buena	1043.00	
POST-TEST	Tiempo Real	2485.40	97.62%
	Tiempo De Producción	2540.20	
	Producción Teórica	1186.27	
	Producción Real	1133.70	
	Producción Buena	1133.00	

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar los datos de productividad se determinó la significancia entre las diferencias de las medias correspondientes a la productividad inicial y final. Para la ejecución del análisis se empleó la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov puesto que los datos analizados fueron 57. Así mismo se señala que la implementación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la productividad en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, respecto a los tres meses que fueron evaluados.

Tabla 26. Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRETEST	57	100,0%	0	0,0%	57	100,0%
POSTTEST	57	100,0%	0	0,0%	57	100,0%

Fuente: IBM SPSS 21

Tabla 27. Descriptivo de prueba

		Estadístico	Error típ.	
PRETEST	Media	81,5753	,56050	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	80,4524	
		Límite superior	82,6981	
	Media recortada al 5%	81,6855		
	Mediana	81,1700		
	Varianza	17,907		
	Desv. típ.	4,23168		
	Mínimo	71,01		
	Máximo	90,01		
	Rango	19,00		
	Amplitud intercuartil	5,86		
	Asimetría	-,179	,316	
	Curtosis	-,125	,623	
	POSTTEST	Media	90,8851	,68199
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	89,5189	
		Límite superior	92,2513	
Media recortada al 5%		91,1904		
Mediana		92,1000		
Varianza		26,511		
Desv. típ.		5,14888		
Mínimo		77,44		
Máximo		99,13		
Rango		21,69		
Amplitud intercuartil		6,39		
Asimetría		-,963	,316	
Curtosis		,272	,623	

Fuente: IBM SPSS 21

Tabla 28. Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	,068	57	,200*	,983	57	,597
POSTTEST	,154	57	,002	,918	57	,001

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 29. Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRETEST	57	81,5753	4,23168	71,01	90,01
POSTTEST	57	90,8851	5,14888	77,44	99,13

Fuente: IBM SPSS 21

Tabla 30. Rangos de evaluación

	N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTTEST - PRETEST	Rangos negativos	4 ^a	6,00
	Rangos positivos	53 ^b	30,74
	Empates	0 ^c	1629,00
	Total	57	

a. POSTTEST < PRETEST

b. POSTTEST > PRETEST

c. POSTTEST = PRETEST

Tabla 31. Estadísticos de contraste

	POSTTEST - PRETEST
Z	-6,376 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

V. DISCUSIÓN

Después de haber desarrollado cada uno de los objetivos propuestos en este trabajo de investigación, surge la discusión de los resultados, el cual se describe en las siguientes líneas:

En relación al análisis situacional de la gestión del mantenimiento productivo total, (Cárcel, 2015), conceptualiza al sistema de mantenimiento productivo total como una serie de reglamentos técnicos, medios y acciones que garantizan que las máquinas puedan desarrollar el trabajo que tienen previsto, asumiendo el reto de cero fallos, incidencias y defectos con el objetivo de mejorar la eficacia de la producción, ayudando a reducir costes y stocks intermedios, en efecto, haciendo que incremente la productividad. Por ende, se procedió a la elaboración de un diagrama de análisis de proceso que ayudó a identificar cuáles son los procesos que forman parte de la elaboración de conservas de pescado en la línea de cocido, a su vez se reconocieron que son 11 máquinas que intervienen en dichos procesos. Por su parte (Hernández,2014), menciona que se debe analizar a profundidad las causas de las fallas que puedan existir en las máquinas. Es así que se registraron cada una de las fallas que se dieron durante el período de pre-prueba, logrando así crear un historial de falla y de esa manera estratificar las maquinarias respecto a su tiempo de parada a través de la elaboración de un diagrama de Pareto, resultando que el tiempo de parada fue de 106.95 hrs, además se determinó que 7 máquinas eran la más críticas, dándose así que la autoclave meclasa es aquella que representa una frecuencia de parada de 15.43%, seguida del caldero 2 con 13.98%, cocina 2 y 3 con 12.53% y 10.47% respectivamente, la selladora con 9.54%, el caldero 1 con 9.35% y finalmente la faja transportadora con 8.98%. Todo ello tiene relación con el estudio realizado por (Hassan, 2020), quien en su diagnóstico inicial realizó el mismo procedimiento obteniendo de esta forma una valoración de tiempo de parada de 84.60 hrs, asimismo halló 4 máquinas críticas del total que fueron 10. De igual manera (Gbenga, 2019), mediante la aplicación del análisis de criticidad a las 12 máquinas que forman parte del proceso de secado, obteniendo un mayor puntaje en 3 máquinas, además de ello identificó que el total de fallas por mes superaba los 53, de esta manera enfocó su análisis en aquellas máquinas críticas.

Continuando con el desarrollo del diagnóstico situacional se realizó la evaluación de los indicadores de mantenimiento, es así que (Socconini, 2019) señala que, para lograr incrementar el porcentaje en la disponibilidad de los equipos, es de suma importancia conocer cada una de las etapas del plan que se busca implementar, ya que esto conllevará a una reducción en las fallas producidas por una mala operación o un mal mantenimiento o por carencia de planes de mantenimiento. Es así que (Moyano, 2019) señala que los principales indicadores de mantenimiento son parámetros numéricos, que, tras la aplicación de los métodos, técnicas e instrumentos, brindan oportunidades de desarrollo al investigador. El nivel en el que se encuentran los indicadores de mantenimiento sirve para ser comparados unos con otros; y así, adoptar medidas predictivas, preventivas y modificatorias. Por todo lo descrito, se evaluó la data registrada hallando un total de 54 paradas correctivas con un tiempo de operación de 2723.1 hrs hallándose así un tiempo promedio entre fallas de 50.43hrs, además de eso se estimó que el tiempo total de reparaciones correctivas fue de 106.95hrs y un total de 7 reparaciones correctivas, resultando así un que el tiempo de reparación entre fallas de 15.28hrs, con todos esos datos obtenidos se dio pase al cálculo de la disponibilidad inherente que resultó ser de 76.75% indicando así que la calidad de operación de los equipos están por debajo de lo establecido. Adicionalmente se pudo verificar que los principales problemas que se ocasionan son por la ausencia del mantenimiento autónomo esto quiere decir que los trabajadores no cuentan con las capacidades necesarias para poder inspeccionar y monitorear los equipos que ellos operan. Así también (Sun, 2018), en su investigación al analizar los indicadores de mantenimiento obtuvo como resultado una disponibilidad inherente de 52.86% siendo este resultado muy crítico, por ende, estableció sus pasos a seguir para el incremento de dicho índice. Por otro lado, (Garg, 2019) en su trabajo de investigación mediante el análisis del método de fallas de los equipos, basado en el tiempo promedio de fallas y el tiempo promedio de reparación obtuvo una disponibilidad inherente de 52.50%.

Para el desarrollo del segundo objetivo estuvo orientado al análisis de los 4 principales indicadores de productividad antes de la aplicación del mantenimiento productivo total. De la misma manera, (Gonzales, 2017) indica

que hay 8 bases que determinarán cuán exitoso será la implementación del TPM, una de ellas se encuentra enfocada en la identificación de las fallas que ocasionan la reducción en los indicadores de eficiencia y productividad en las áreas de trabajo, de tal forma, no se podrá saber cuan graves serán las consecuencias producidas alrededor de dicho fallo. Además (Mago, 2015) menciona que, el éxito de una empresa se refleja en el aumento de los indicadores claves de la productividad, tales como la eficiencia, la eficacia y las diversas productividades parciales existentes. Es así que se tomó en cuenta los meses de pre prueba compuesto de abril a junio, el primer indicador de productividad fue la eficiencia de las máquinas, los datos utilizados fueron las horas de trabajo programadas por máquina que en promedio fue de 8.74hrs y las horas máquinas utilizadas por día que en promedio fue de 8.01hrs, resultando así una eficiencia promedio de 91.76%. Seguidamente se realizó el cálculo de la eficacia, se tomaron los datos de producción estimada a diario con un promedio de 1175 cajas y una producción real de 1044.58 cajas, obteniendo una eficacia promedio de 88.88%. En relación al análisis de la productividad de MO, fue necesario recolectar la data correspondiente a la producción total manifestada en cajas que fue de 1044.58, las horas de producción de 8.74 hrs y la cantidad de trabajadores promedio de 197 llegando así a la conclusión de productividad de mano de obra de 0.61 cajas/h-h, para el análisis de la productividad de máquina, se utilizaron los datos del total de horas de inactividad por cada máquina 0.72hrs y el total de horas de producción usadas de 8.01, dando una productividad de 131.08 cajas/h-m. Todo ello comparado con el estudio de (Moori, 2019) que al analizar los indicadores de productividad en una empresa pesquera obtuvo como resultado que la productividad inicial fue de 88.87%, con una eficiencia de 88.96% y una eficacia de 97.38%, en relación a la productividad de los equipos fue de 84.39%, por último, halló la productividad de mano de obra que fue de 90.27%. De la misma forma, (Lévano, 2021), halló en su trabajo de investigación una productividad de mano de obra de 50.00%, un indicador de eficiencia de 32.18% y una eficacia promedio de 43.20% encontrándose estos valores por muy debajo de lo promedio por lo cual el investigador planteo una secuencia de pasos para la mejora de dichos índices.

Para el desarrollo del tercer objetivo, se basó en la implementación del mantenimiento productivo total. Por su parte, (Fonseca y Cabral, 2015) manifiestan que el sistema de mantenimiento productivo total, representa un cambio en la cultura en toda la empresa y de cada uno de los trabajadores, implementar esta metodología representará un cambio radical en la realización de las actividades de mantenimiento y en la forma de percibir las. Por lo descrito como primera fase se procedió a elaborar un cronograma de implementación para definir responsables y fechas específicas para su implementación. Por otro lado, (Suzuki, 2017), indica que el mantenimiento productivo total tiene como base la metodología 5's, es así que como paso inicial se debe elaborar una serie de acciones de orden y limpieza, además, se debe registrar las anomalías existentes en el área de trabajo, dándole un mejor uso a los espacios con los que se cuenta en planta y eliminando los recorridos inútiles. Es por ello, que para el desarrollo de la primera S en esta investigación se hizo un análisis exhaustivo en las instalaciones de la empresa para identificar aquellos objetos, artículos que no son necesarios o que se encuentran en discontinuidad y que están ocupando un espacio en las distintas áreas de la planta de producción de conservas de pescado, por ende se diseñaron tarjetas de color rojo con la finalidad de establecer si son útiles aún o si ya requieren ser eliminadas y/o en defecto ser transferidas a otro lugar, encontrándose así un total 82 elementos que necesitaban ser desechados. En el mismo orden de ideas (Nofri y Susilawati, 2017) desarrollaron de la misma manera la aplicación de la primera S con la intención de clasificar aquellas herramientas que son indispensables para el proceso productivo y además de ello poder eliminar aquello que ya no es necesario, encontrando un total de 56 elementos que necesitaban ser desechados, 12 elementos que necesitaban ser trasladados a otras áreas. Asimismo, (Sarraz y Shehzad, 2018), también aplicó el uso de las tarjetas rojas para poder descartar todo aquello que ocupaba un lugar innecesario en los puestos de trabajo, hallando un total de 125 elementos. (Cuatrecasas, 2012) menciona que la gestión del mantenimiento es un método que está compuesto por un conjunto de actividades ordenadas, que una vez ejecutadas contribuyen a mejorar la competitividad de una empresa industrial o de servicios. En tal sentido de lo descrito para el desarrollo de la segunda S se

aplicó el método guerchet para poder establecer una correcta distribución de instalaciones a través del cálculo de superficies. Para realizar el cálculo de la superficie total se toma en cuenta la superficie estática para lo cual se considera el largo y ancho de las máquinas y equipos que fue de 176.612m², sumado a ello se considera la superficie de gravitación que se adquiere al multiplicar el número de lados de una máquina por la superficie estática que fue de 412.898m², y por último la suma de la superficie de evolución que fue de 747.335m² usando el coeficiente de evolución que está orientada a la relación existente entre la altura promedio de los elementos móviles y estáticos, tomando estos criterios se tomó en consideración que el valor típico de la constante k sería 2 debido al sector (industria mecánica), dando así un metraje requerido de 3601.5432m², consiguiente a ello se realizó el diseño de un diagrama correlacional, el cual ayudó a establecer cuáles son aquellas áreas que necesitan estar en continuidad, de modo que se puedan reducir los tiempos muertos, ya debidamente identificados los espacios que deberían ocupar las máquinas se procedió a diseñar un diagrama de recorrido y de hilos con el objetivo de disminuir los movimientos innecesarios por parte de los trabajadores que intervienen en el proceso productivo. Todo esto coincide con lo realizado por (Galvis y Vera, 2021) que al aplicar el método Guerchet con el mismo procedimiento para el cálculo de espacio para los equipos que forman parte de la producción y así también de los espacios que están conformados por los almacenes, oficinas y área de servicios de determino que el metraje necesario y requerido era de 2767.84m². Además (Marrero y Martínez, 2019), refiere que el mantenimiento es el planificado o progresivo, en donde las máquinas, herramientas y equipos deben mantenerse en el mejor estado. Para ello se necesita contar con bases de información, capacidad de programación de recursos y un poder para motivar y coordinar al equipo humano encargado del cumplimiento de dichas actividades. Por ende, para la aplicación de tercera s, se creó un programa de limpieza para integrarlo como parte de las funciones diarias de los colaboradores. Es así que (Herrera y Martínez, 2017) definen que el mantenimiento de los equipos se encuentra seriamente relacionado con la seguridad de los trabajadores. De la misma manera (Carreño, 2018) considera que el objetivo primordial para la implementación del TPM es la eliminación de

las constantes paradas que se producen durante el desarrollo de un proceso productivo. Por lo cual para el desarrollo de la cuarta fase se estableció un cronograma y plan de mantenimiento preventivo para los equipos que forman parte del proceso productivo.

En relación al desarrollo del cuarto objetivo se volvieron a calcular los índices de productividad, pero orientados a la post prueba, es decir, después de haber aplicado la gestión del mantenimiento productivo total, el primer indicador de productividad fue la eficiencia, los datos utilizados fueron las horas de trabajo programadas por máquina que en promedio fue de 9.60 hrs y las horas máquinas utilizadas por día que en promedio fue de 9.13 hrs, resultando así una eficiencia promedio de 95.18%. Seguidamente se realizó el cálculo de la eficacia, se tomaron los datos de producción estimada a diario con un promedio de 1186.27 cajas y una producción real de 1133.70 cajas, obteniendo una eficacia promedio de 95.62%. En relación al análisis de la productividad de MO, fue necesario recolectar la data correspondiente a la producción total manifestada en cajas que fue de 1133.70, las horas de producción de 9.60 hrs y la cantidad de trabajadores promedio de 179 llegando así a la conclusión de productividad de mano de obra de 0.67 cajas/h-h, para el análisis de la productividad de máquina, se utilizaron los datos del total de horas de inactividad por cada máquina 0.48hrs y el total de horas de producción usadas de 9.13, dando una productividad de 133.31 cajas/h-m. Todo esto tiene relación con (Kader, 2020), quién al implementar el TPM vuelve a evaluar los indicadores de productividad dentro de su empresa de estudio dando como resultado que la nueva eficiencia fue de 95.18%, eficacia de 95.62% y una productividad global de 90.88%. Finalmente, para el desarrollo del quinto objetivo que fue comparar la productividad de antes y después de aplicar el mantenimiento productivo total en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C fue de 81.58% y 90.88% respectivamente, dando así una variación porcentual de 11.41%, así también se halló la eficiencia global de los equipos obteniendo un aumento de 92.39% mediante la evaluación del pre-test a un 97.62% durante la evaluación de un post-test con una variación porcentual de 5.65%.

VI. CONCLUSIONES

1. Mediante la implementación de la metodología del Mantenimiento Productivo Total se logró constatar que efectivamente hubo un incremento sobre la productividad de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C., además, al analizar el proceso productivo y la identificación de los 11 equipos que forman parte del proceso productivo se pudo realizar un registro de cada una de las fallas que se dieron durante el periodo de Pre-prueba, así también se logró crear un historial de falla y de esa manera se estratificó las maquinarias respecto a su tiempo de parada a través de la elaboración de un diagrama de Pareto, resultando que el tiempo de parada fue de 106.95 hrs, además se determinó que 7 máquinas eran las más críticas, respecto a la disponibilidad inherente se obtuvo un factor de 76.75%, esto indica que la calidad de operación de los equipos está por debajo de lo establecido, es decir que cuando se requiere atender una falla no es posible atenderla de forma inmediata ya sea por falta de un repuesto o porque el personal no está capacitado para brindar una pronta solución.
2. Se logró evaluar los cuatro principales indicadores de productividad compuestos desde el mes de abril hasta el desde junio, siendo el primer indicador la eficiencia que obtuvo un valor promedio de 91.76%, lo que indica que no se cumplía al 100% con la programación de horas diarias establecidas, para el segundo indicador que es la eficacia se obtuvo un valor promedio de 88.88%, esto es debido a las excesivas cantidades de mantenimientos programados no realizados, ocasionando horas muertas por fallas en la maquinarias y no se logre cumplir con la producción estimada, así también, para la productividad de mano de obra se obtuvo como realizado un valor de 0.61 cajas/h-h, respecto a la productividad de maquina se obtuvo un valor de 131.08 cajas/h-M, todo ello a causa de las horas de inactividad de máquina generadas; es así que la producción global fue de 81.58%.
3. En base a los ocho pilares de la gestión del mantenimiento productivo total se realizó un cronograma de actividades que servirá como base para la implementación de la metodología 5´s del cual se obtuvo los siguientes resultados, durante la primera S identifico y separe aquellos materiales y o

equipos que son innecesarios durante el proceso, mediante la segunda S se aplicó el método Guerchet el cual sirvió para identificar las superficies adecuadas para cada área, gracias a ello se logró realizar un diagrama de correlación mediante el cual se señala las áreas sucesoras y antecesoras durante el proceso productivo, del mismo modo para la tercera S mediante un cronograma de ejecución y verificación de limpieza se estableció un plan creando en los trabajadores una cultura de limpieza, para la cuarta S se estableció un cronograma y un plan de mantenimiento preventivo para reducir los fallos en las maquinarias.

4. Al evaluar el periodo de Post-prueba se volvió a calcular los indicadores de productividad, del cual se ve reflejado el incremento de la eficiencia a 95.18%, a su vez, para la eficacia se obtuvo un valor promedio de 95.62%, así también, para la productividad de mano de obra se obtuvo como resultado un valor de 0.67 cajas/h-h, finalmente para el indicador de productividad de máquina se obtuvo un valor de 133.70 cajas/h-M, la productividad global fue de 90.88%.
5. Al realizar la comparación durante las evaluaciones realizadas para el periodo de Pre-prueba y Post-prueba, durante un antes y un después de aplicar el mantenimiento productivo total se observa una variación de 11.41% respectivamente, a través de la aplicación de la prueba de normalidad de Kolmogorov se obtuvo una variación de 81.58% a 90.88%, finalmente se evaluó la eficiencia global de los equipos obteniendo una variación porcentual de 5.65% lo que indica que hubo un aumento de 92.39% mediante la evaluación del pre-test a un 97.62% durante la evaluación de un post-test, lo cual indica que si hubo una mejora significativa respecto a la productividad luego de la aplicación de esta metodología.

VII. RECOMENDACIONES

1. Como parte del desarrollo del primer objetivo se recomienda a los investigadores que el buen planteamiento de un diagrama de proceso es importante ya que permite conocer los principales problemas que enfrenta la empresa, para que estos puedan ser evaluados en base a su nivel de dificultad.
2. Se debe recolectar de manera confiable los datos evaluados mediante el proceso de producción en un periodo estimado, para lograr una base de datos previa a la evaluación de cada uno de los indicadores de productividad.
3. Para el desarrollo de una correcta distribución de planta en base a las superficies encontradas se debe considerar analizar todo el proceso productivo y de ello extraer las sucesoras y antecesoras por cada área, para reducir o evitar tiempos innecesarios.
4. Es necesario realizar el cálculo de los índices de productividad para determinar el estado actual en el que se encontrará la empresa luego de aplicar la metodología, esto servirá para identificar las mejoras que ha tenido durante su proceso de aplicación.
5. Es recomendable emplear una base de datos actualizada por los propios autores de la investigación para de esta manera garantizar la calidad y veracidad de la aplicación de la metodología.

REFERENCIAS

ARANGO, Jaime. Programación de mantenimiento preventivo usando algoritmos genéticos. *Lámpsakos*, vol 2, 9 pp. Junio, 2020. Disponible en: <https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/lampsakos/article/view/3112/pdf>

ISSN: 2145-4086

ARIAS, José. Diseño y metodología de la investigación. 1ra ed: Perú, 2021. 133 pp. Disponible en: https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2260/1/Arias-Covinos-Dise%c3%b1o_y_metodologia_de_la_investigacion.pdf

ISBN: 9786124844423

BAENA, Guillermina. Metodología de la Investigación. 3ra ed: México, 2017. 157pp. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

ISBN: 9786077447481

CÁRCEL, Javier. La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial: Investigación sobre la incidencia en sus actividades estratégicas. España: OmniaScience, 2015. 68pp. Disponible en: <https://www.omniascience.com/books/index.php/monographs/catalog/view/73/284/409-1>

ISBN: 9788494187278

CARREÑO, Diego; AMAYA, Luis; RUIZ, Erika. Lean Manufacturing tools in the industries of Tundama. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 6 (21): 49-62, julio 2018. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215058535004>

ISSN: 1856-8327

CORTES, Óscar. Líderes Públicos en la Nueva Economía. Madrid: Editorial Rasche, 2016. 79 pp. Disponible en: <http://www.tjprc.org/publishpapers/2-67->

1545885032-11IJMPERDFEB201911.pdf

ISBN: 9788494122941

CUATRECASAS, Lluís. TPM en un entorno de Lean Management. España: Profit Editorial, 2010, 98pp. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=n5qUDVbPA6wC&printsec=frontcover&dq=TPM&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=TPM&f=false

ISBN: 9788415330172

CUATRECASAS, Lluís y TORREL, Gean. Gestión del mantenimiento de los equipos productivos. España: Ediciones Díaz, 2012, 650pp. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=dz_nuBxcHjQC&printsec=frontcover&dq=mantenimiento+productivo+total&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=mantenimiento%20productivo%20total&f=false

ISBN: 9788499693569

DE OLIVEIRA, Marcos; DE VASCONCELLOS, Eleusa; RUPPENTHAL, Janis. Process FMEA in a University Hospital: management of Occupational Risks in Boilers. *Exacta*, 16 (3): 31-42, Julio 2018.

ISSN: 1678-5428

DÍAZ, Armando; VILLAR, Leisis; CABRERA, Jesús; GIL, Antonio; MATA, Rafael; RODRÍGUEZ, Alberto. Implementación del Mantenimiento Centrado en la confiabilidad en empresas de transmisión eléctrica. *Ingeniería Mecánica*, 19 (3): 137-142, Septiembre 2016.

ISSN: 1815-5944

FONSECA, Milton; HOLANDA, Ubiratan; CABRAL, Jandecy; REYES, Tirso L. Maintenance management program through the implementation of predictive tools and TPM as a contribution to improving energy efficiency in power plants. *Dyna*, 82 (194): 139-149, Diciembre 2015. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/496/49643211018.pdf>

ISSN: 0012-7353

GALVIS, Carlos y VERA, Daniel. 2021. Diseño de un sistema preventivo soportado en la filosofía TPM para las empresas del Sub – Sector de rectificadores en Valledupar [en línea]. Valledupar: Universidad de Santander. Disponible en:

https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/5673/1/Dise%c3%b1o_de_un_Sistema_de_Mantenimiento_Preventivo_Soportado_en_la_Filosof%c3%ada_TPM_para_las_Empresas_del_Sub-Sector_de_Rectificadoras_en_Valledupar.pdf

GARCÍA, Javier. Técnicas básicas de Muestreo con SAS, 2016. 474pp. 1° Ed. ISBN 9788496866133

GARG, Dhairya, 2019. Plant effectiveness improvement of overall equipment effectiveness using autonomous maintenance training: - a case study [en línea]. United States: Amity University. Disponible en:

<http://www.tjprc.org/publishpapers/2-67-1545885032-11IJMPERDFEB201911.pdf>

GBENGA, Femi, 2019. The Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) In Manufacturing Company A Case Study of XYZ Plastics Manufacturing Company in Nigerian [en línea]. Boras: Hogskolan I Boras. Disponible en:

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1443541/FULLTEXT01.pdf>

GONZALES, Cristina. Técnicas de mejora de la calidad. Madrid: Uned, 2017. 71pp. Disponible en: https://kupdf.net/download/tecnicas-de-mejora-de-la-calidad-cristina-gonzalez-haya_59822bc9dc0d6099042bb17e_pdf

ISBN: 9788436266412

GUEDES, Micaela y LOIOLA, Elisabeth. The role of motivation in the results of total productive maintenance. *Production*, vol 31, 14 pp. Marzo 2021. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/prod/a/kdSfCPPXJrHTV596LzQb8dr/?format=pdf&lang=en>

ISSN: 1980-5411

HASSAN, Ben (2020) Assessment of Total Productive Maintenance (TPM) Implementation in Industrial Environment [en línea]. United States: University of Windsor. Disponible en:

<https://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=9352&context=etd>

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 5.ª ed. México: McGraw Hill, 2014. 634 pp.

ISBN: 976071502919

HERRERA, Michael, NATASHA, Shanique. Procedure to evaluate and control efficiently the operations management of medical equipment in the maintenance

unit of a health institution. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 19 (1): 01-10, Junio 2018.

ISSN: 1405-7743

HERRERA, Michael; MARTÍNEZ, Edith. Management audit applied to the maintenance department in hospital facilities. *Ingeniería Mecánica*, 20 (3): 152-159, Septiembre 2017. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/im/v20n3/im07317.pdf>

ISSN: 1815-5944

KADER, Ching, 2020. Implementing Total Productive Maintenance in a Manufacturing Small or Medium-Sized Enterprise Environment [en línea]. Malaysia: University Sains Malaysia. Disponible en:

[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Implementing_total_productive_maintenance_in_a_man%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Implementing_total_productive_maintenance_in_a_man%20(2).pdf)

LÉVANO, Milagros, 2021. Propuesta de mejora del proceso de mantenimiento en un taller mecánico, aplicando la metodología del TPM [en línea]. Lima: Esan Universidad. Disponible en:

https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/2431/2021_IIC_21-1_01_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LUKMANDONO, Roger. Analysis of Total Productive Maintenance (TPM) and Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) to improve machine effectiveness: A study on Indonesia`s sugar mills. *Material science and Engineering*, vol 4, 10 pp. Abril 2020.

ISSN: 8852-2063

MAGO, María; VALLES, Luis; OLAYAC, Jhon; ESCUDERO, Nestor. Unconventional Methods fot Fault Diagnostic in Distribution Transformers. *Revista INGENIERÍA UC*, 22 (1): 99-109, Enero 2015. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/707/70735858010.pdf>

ISSN: 1316-6832

MARRERO, Rogej; VILALTA, José; MARTÍNEZ, Edith. Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento. *Ingeniería Industrial*, 40 (2): 149-160, Mayo 2019. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v40n2/1815-5936-rii-40-02->

148.pdf

ISSN: 1815-5936

MAYER, José; BORCHARDT, Miriam; PEREIRA, Giancarlo. Methodology for the collaboration in supply chains with a focus on continuous improvement. *Ingeniería e Investigación*, 36 (2): 51-59, Agosto 2016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/643/64346800008.pdf>

ISSN: 0120-5609

MAYORCA, Beltrán. El desempeño: fuente esencial para el mantenimiento y supervivencia de las organizaciones. *Cuadernos latinoamericanos de Administración*, 13 pp. Agosto 2020. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4096/409666285002/409666285002.pdf>

ISSN: 1900-5016

MENDOZA, Christian y SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación. 1ra ed: México, 2018. 714pp.

ISBN: 9781456260965

MOORI, Leonela y VEGA, Jheyson (2019) Mejora de la productividad en la planta conservera Don Fernando S.A.C aplicando el mantenimiento productivo total [en línea]. Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45646>

MOYANO, Luis. (2018). Plan de gestión de mantenimiento basado en el análisis de índices de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de las locomotoras tipo bbb 2400 de ferrocarriles del ecuador empresa pública. Tesis de Maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2016. pp. 130-160. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/51119#sthash.QyU5Wjv.dpuf>.

MUDIT, Saxena. Productive Maintenance (TPM); as a vital function in manufacturing systems. *Department of mechanical Engineering*, vol 4, 9pp. Junio 2021. Disponible en:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/180464/Saxena%20->

%20Total%20productive%20maintenance%20TPM%20as%20a%20vital%20function%20in%20manufacturing%20systems.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ISSN: 2695-8821

ÑAUPAS, Humberto; VALDIVIA, Marcelino; PALACIOS, Jesús; ROMERO, Hugo. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis - 5a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U, 2018 p.562.

ISBN 978-958-762-876-0

NOFRI, Eka y SUSILAWATI, Anne (2017) Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) to Improve Sheeter Machine Performance [en línea]. United States: Matec University. Disponible en:

https://www.mateconferences.org/articles/mateconf/pdf/2017/49/mateconf_icme2017_00028.pdf

PEREZ, Félix. Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial. Colombia: Ediciones USTA, 2021. 112pp.

ISBN: 9879588477923

PEREZ, José. Gestión por Procesos. Madrid: ESIC EDITORIAL, 2010. 159 pp. ISBN: 9788473565080

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Madrid: Ediciones Díaz, 2010, 670pp. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=IR2xgsdmdUoC&pg=PA239&dq=eficiencia+global+de+los+equipos&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj6pNqthPT4AhXcJrkGHcUmCW4Q6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=eficiencia%20global%20de%20los%20equipos&f=false>

ISBN: 9788479789671

REY, Francisco. Mantenimiento total de la producción. Madrid: Fundación Confemetal, 2002, 450pp. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=t05vRBKtkQcC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 8495428490

OLIVARES, Socorro. Psicología del trabajo. México: Grupo Editorial Patria, 2014. 154pp. Disponible en:

<https://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074380943.pdf>

ISBN: 9786074388718

PRIMERO, D. *et al.* Manual para la gestión del mantenimiento correctivo de equipos biomédicos. Colombia: Revista Ingeniería Biomédica, 2015.

ISSN: 1909-9762

SARFRAZ, Shoaib y SHEHZAD, Adeel, 2018. Implementation of TPM in a Process Industry: A Case Study from Pakistan [en línea]. Sweden: University of Skovde.

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/327781209_Implementation_of_TPM_in_a_Process_Industry_A_Case_Study_from_Pakistan

SOCCONINI, Luis. Lean Energy 4.0. Barcelona: MARGE BOOKS, 2019. 112 pp.

ISBN: 9788417903053

SUN, Xiaomeng, 2018. Implementing a Total Productive Maintenance Approach into an Improvement At S Company [en línea]. United States: Western Kentucky University. Disponible en:

<https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3676&context=theses>

SUZUKI, Tokutaro. TPM en Industrial de Procesos. Madrid: Routledge, 2017. 30pp

ISBN: 8487022189

VANEGAS, Yerry. Análisis de la práctica profesional de un profesor cuando explica contenidos de medida. Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca, 2015.

162pp. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/333875131.pdf>

ISBN: 2384007304982

VARGAS, José; MURATALLA, Gabriela; JIMÉNEZ, María. Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 5 (17): 153-174, Septiembre 2016. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>

ISSN: 1856-8327

VICTORIO, Yonel. 2019. Propuesta de mejora aplicando TPM en el área de producción de la empresa Montalván Verástegui SAC. Lima: Universidad

Tecnológica del Perú. Disponible en:
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3540/Yonel%20Victorio_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.PDF?sequence=1&isAllowed=y

ZLATIC, Marko. TPM – Total Productive Maintenance. *Quality Festival 2019*, vol 6, 10 pp. Junio 2019. Disponible en: http://www.cqm.rs/2019/papers_iqc/57.pdf
ISSN: 2620-2832

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Independiente: Mantenimiento Productivo Total	El mantenimiento productivo total es una metodología de trabajo que puede ser aplicada en diversos procesos productivos, que se genera en torno al mantenimiento, pero que alcanza y enfatiza otros aspectos como son; participación de todo el personal de la planta, eficacia total (Gonzales, 2017).	El implementar adecuadamente los pilares de mantenimiento, sumado a ello aplicar capacitaciones adecuadas a los operarios provocará reducir las fallas de los equipos y el tiempo de reparación, por tanto, la calidad y producción serán aumentadas lo que permitirá mejorar la efectividad global de la planta, así mismo, la implementación del proceso se medirá de acuerdo al avance de las actividades planificadas.	D_1 : Diagnóstico	Historial de fallas	Cuantitativo Nominal
				Registro de fallas	
			D_2 : Aplicación	Metodología 5's	Nominal
				Clasificar	
				Ordenar	
				<ul style="list-style-type: none"> - Método de Guerchet - Diagrama correlacional - Diagrama de hilos - Diagrama de recorrido 	
			Limpiar		
Estandarizar <ul style="list-style-type: none"> - Plan de Mantenimiento planificado 					
D_3 : Control	Eficiencia Global de los equipos (OEE) OEE= D x E x C D: disponibilidad; E: eficiencia; C: calidad $\% \text{ de cump. de act.} = \frac{\text{Act. realizadas}}{\text{Act. programadas}} \times 100$	Razón			

Dependiente: Productividad	La productividad es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, o sea nos permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados (Vanegas, 2015).	La productividad se mide a través del componente de eficiencia que relaciona las horas de la máquina utilizadas con las programadas junto con el componente de eficacia que relaciona las cantidades producidas con las programadas. Además, se mide mediante la productividad de máquina, la cual representa la función de esta en la producción y la disponibilidad de las mismas.	D_1 : Eficiencia	$\frac{\text{Hr. maq. utilizada}}{\text{Hr. maq. programada}} \times 100$	Razón
		D_2 : Eficacia	$\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción estimada}} \times 100$	Razón	
		D_3 : Productividad de Mano de Obra	$\frac{\text{Producción}}{\text{Nº de Trabajadores} \times \text{Tiempo de producción}}$	Razón	
		D_4 : Productividad de Máquina	$\frac{\text{Producción}}{\text{Hr. maq. utilizadas}}$	Razón	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Validación de los instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sarmiento Rojas Edith Vonavi, con DNI N° 75433237 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisora de Seguridad en la constructora CAM S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de eficiencia; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.


SARMIENTO ROJAS EDITH VONAVI
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 270706

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Infantes Martínez Marco Antonio, con DNI N° 16007359 de profesión Ingeniero Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisor SSOMA en la empresa Tiqué Construcciones S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de eficiencia; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.


Ing. INFANTES MARTÍNEZ MARCO ANTONIO
ING. INDUSTRIAL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 175647

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sandoval Sandoval Stefhany Elizabeth, con DNI N° 73226245 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Prevencionista de Riesgos en la empresa Orion Group S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de eficiencia; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.


SANDOVAL SANDOVAL STEFHANY ELIZABETH
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 242960

Tabla 32. Calificación 1 del Ing. Sarmiento Rojas Edith

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					19

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sarmiento Rojas Edith

Tabla 33. Calificación 1 del Ing. Infantes Martínez Marco

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					20

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Infantes Martínez Marco

Tabla 34. Calificación 1 del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					20

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

Tabla 35. Consolidado 1 de calificación de expertos

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Ing. Sarmiento Rojas Edith	19	95.00
Ing. Infantes Martinez Marco	20	100.00
Ing. Sandoval Sandoval Stefhany	20	100.00
Calificación	19.67	98.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Escala 1 de validez de Instrumento

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011, p.154

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sarmiento Rojas Edith Vonavi, con DNI N° 75433237 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisora de Seguridad en la constructora CAM S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de eficacia; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.


SARMIENTO ROJAS EDITH VONAVI
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 270706

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Infantes Martínez Marco Antonio, con DNI N° 16007359 de profesión Ingeniero Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisor SSOMA en la empresa Tiqué Construcciones S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de eficacia; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.


Ing. INFANTES MARTÍNEZ MARCO ANTONIO
ING. INDUSTRIAL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 175647

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sandoval Sandoval Stefhany Elizabeth, con DNI N° 73226245 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Prevencionista de Riesgos en la empresa Orion Group S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de eficacia; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.

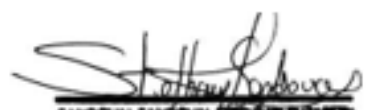

SANDOVAL SANDOVAL STEFHANY ELIZABETH
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 242560

Tabla 37. Calificación 1 del Ing. Sarmiento Rojas Edith

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					19

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sarmiento Rojas Edith

Tabla 38. Calificación 1 del Ing. Infantes Martínez Marco

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					20

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Infantes Martínez Marco

Tabla 39. Calificación 1 del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					20

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

Tabla 40. Consolidado 1 de calificación de expertos

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Ing. Sarmiento Rojas Edith	19	95.00
Ing. Infantes Martinez Marco	20	100.00
Ing. Sandoval Sandoval Stefhany	20	100.00
Calificación	19.67	98.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Escala 1 de validez de Instrumento

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011, p.154

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sarmiento Rojas Edith Vonavi, con DNI N° 75433237 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisora de Seguridad en la constructora CAM S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de productividad de máquina; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.


SARMIENTO ROJAS EDITH VONAVI
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 270706

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Infantes Martínez Marco Antonio, con DNI N° 16007359 de profesión Ingeniero Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisor SSOMA en la empresa Tiqué Construcciones S.A.C.


Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de productividad de máquina; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.



ING. INFANTES MARTÍNEZ MARCO ANTONIO
ING. INDUSTRIAL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 175247

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sandoval Sandoval Stefhany Elizabeth, con DNI N° 73226245 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Prevencionista de Riesgos en la empresa Orion Group S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Formato de medición de productividad de máquina; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.


SANDOVAL SANDOVAL STEFHANY ELIZABETH
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 242568

Tabla 42. Calificación 1 del Ing. Sarmiento Rojas Edith

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					20

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sarmiento Rojas Edith

Tabla 43. Calificación 1 del Ing. Infantes Martinez Marco

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					20

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Infantes Martinez Marco

Tabla 44. Calificación 1 del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					20

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

Tabla 45. Consolidado 1 de calificación de expertos

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Ing. Sarmiento Rojas Edith	20	100.00
Ing. Infantes Martinez Marco	20	100.00
Ing. Sandoval Sandoval Stefhany	20	100.00
Calificación	20	100.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Escala 1 de validez de Instrumento

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011, p.154


Anexo 3. Autorización del proyecto de investigación



Figura 3. Carta de autorización del proyecto de investigación

Anexo 4. Historial de fallas

Tabla 47. Historial de fallas de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C. Periodo 22 - I Cuatrimestre

			CÓDIGO: MA - 02
	NOMBRE DE LA EMPRESA	Group Corporation Reyes S.A.C	
	RESPONSABLE	Mendieta Leily y Sánchez Sheila	

HISTORIAL DE FALLAS – MANTENIMIENTO CORRECTIVO APLICADO						
	EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA FALLA	RESPONSABLE	ACCIÓN EJECUTADA	ELEMENTO REEMPLAZADO
HISTORIAL DE FALLAS DE LOS CALDEROS	Caldero Attsu	05/02/2022	falla en el sistema de combustión	Técnico Mecánico	Mant. Correctivo	Cambio de quemador
	Caldero Attsu	09/03/2022	falla en el sistema de combustión	Técnico Mecánico	Mant. Correctivo	Cambio de quemador
	Caldero Attsu	23/03/2022	Grieta en el sistema de fogón	Técnico Mecánico	Mant. Correctivo	Aplicación de soldadura
	Caldero Attsu	16/04/2022	falla en el pre-sostato	Técnico Mecánico	Mant. Correctivo	Colocación de presostato
	Caldero Attsu	21/04/2022	Se apaga el sistema	Técnico Mecánico	Mant. Correctivo	Inspección de líneas
	Caldero Attsu	28/04/2022	falla en el sistema de comb	Técnico Mecánico	Mant. Correctivo	Cambio del interruptor
	Caldero Attsu	30/04/2022	falla en el sistema de combustión	Técnico Mecánico	Mant. Correctivo	Limpieza del tanque de grava



CÓDIGO: MA - 02

NOMBRE DE LA EMPRESA

Group Corporation Reyes SAC

RESPONSABLE

Mendieta Lesly y Sánchez Sheila

HISTORIAL DE FALLAS – MANTENIMIENTO CORRECTIVO APLICADO

HISTORIAL DE FALLAS DE LAS COCINAS	EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA FALLA	RESPONSABLE	ACCIÓN EJECUTADA	ELEMENTO REEMPLAZADO
	Cocina	27/01/2022	Resistencias en mal estado	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se cambiaron las resistencias
	Cocina	08/03/2022	Válvulas de seguridad sueltas	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se dio mantenimiento a la válvula
	Cocina	23/04/2022	Tapa de apertura fisurada	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se soldó la parte afectada



CÓDIGO: MA - 02

NOMBRE DE LA EMPRESA

Group Corporation Reyes S.A.C

RESPONSABLE

Mendieta Lesly y Sánchez Sheila

HISTORIAL DE FALLAS – MANTENIMIENTO CORRECTIVO APLICADO

	EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA FALLA	RESPONSABLE	ACCIÓN EJECUTADA	ELEMENTO REEMPLAZADO
HISTORIAL DE FALLAS DE LAS SELLADORAS	Selladora Angelus	5/04/2022	Caída de Cierre	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se ajustaron las rolas
	Selladora Angelus	9/04/2022	Sello de la 1ª operación suelto	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se ajustó el sello
	Selladora Angelus	13/04/2022	Mal ajuste del perno estrella	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Desajuste y calibración del perno
	Selladora Angelus	15/04/2022	Sobreposición insuficiente	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Ajuste del cabezal
	Selladora Angelus	16/04/2022	Desajuste en el rodillo sellador	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Calibración de rola
	Selladora Angelus	18/04/2022	Gancho del cuerpo roto	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Cambio de ganchos
	Selladora Angelus	19/04/2022	Descalibración en la entrada de la rola	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Calibración de rola



CÓDIGO: MA - 02

NOMBRE DE LA EMPRESA

Group Corporation Reyes S.A.C

RESPONSABLE

Mendieta Lesly y Sánchez Sheila

HISTORIAL DE FALLAS – MANTENIMIENTO CORRECTIVO APLICADO

	EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA FALLA	RESPONSABLE	ACCIÓN EJECUTADA	ELEMENTO REEMPLAZADO
HISTORIAL DE FALLAS DE LOS AUTOCLAVES	Autoclave	28/01/2022	Abundante dureza del agua	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se colocó un filtro de protección
	Autoclave	11/03/2022	Pistones de cierre en mal estado	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se arregló la bomba de aceite
	Autoclave	29/04/2022	Pistones de Cierre malogrados	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se arregló la bomba de aceite

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Registro de fallas

Tabla 48. Registro mensual de fallas y tiempo de paradas de las maquinas

Equipos	N° DE FALLAS/MES						TOTAL DE FALLAS	TIEMPO DE PARADA (HORAS)/MES						TOTAL DE TIEMPO DE PARADA
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
Caldero 1	2		1	3			6	2.1		1.5	6.4			10
Caldero 2		1	1	1		3	6		2	2.35	2.2		8.4	14.95
Selladora				7			7				10.2			10.2
Autoclave Meclasa		2		1		4	7		3.1		1.2		1.3	5.6
Autoclave Meclasa	1			2			3	2.8			3.5			6.3
Autoclave Meclasa	1		1		4		6	3.1		1.8		11.6		16.5
Cocina 1			1				1			1.6				1.6
Cocina 2		1		1		2	4		6.6		2.3		4.5	13.4
Cocina 3	1		3			1	5	1.4		7.3			2.5	11.2
Faja Transportadora	2	1		1	1		5	3.7	0.8		2.9	2.2		9.6
Exhausting			1	3			4		0.5		7.1			7.6
TOTAL	7	5	8	19	5	10	54	13.1	13	14.55	35.8	13.8	16.7	106.95

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Datos para el cálculo de la eficiencia y eficacia

MESES	DÍA	MATERIA PRIMARIA (CABALLA)	PRODUCCIÓN (CAJAS)	PRODUCCIÓN ESTIMADA (CAJAS)	HORAS DE PRODUCCIÓN	CALDEROS		EXHAUSTERS		FAJAS TRANSPORTADORAS		SELLADORAS		COCINAS		AUTOCLAVES		HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	EFICIENCIA (%)	EFICIENCIA MENSUAL PROMEDIO (%)	EFICACIA (%)	EFICACIA MENSUAL PROMEDIO (%)
						HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS						
ABRIL	2	20	1003	1149	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	7	8.00	7.33	91.67	90.23	89.72	87.29	
	3	20	1000	1153	8	8	8	8	9	8	9	8	9	8	5	8	7	8.00	7.83			97.92	86.73
	5	18	988	1076	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	5	8	7	8.00	7.17			89.58	91.82
	9	21	1005	1134	9	9	9	9	8	9	8	9	9	9	6	9	8	9.00	8.00			88.89	88.62
	10	20	998	1096	8	8	8	8	7	8	7	8	7	8	5	8	6	8.00	6.67			83.33	91.06
	12	25	1280	1411	11	11	11	11	10	11	10	11	10	11	8	11	10	11.00	9.83			89.39	90.72
	13	21	1010	1162	10	10	9	10	8	10	8	10	10	10	7	10	9	10.00	8.50			85.00	86.92
	15	20	999	1077	9	9	8	9	7	9	7	9	9	9	6	9	8	9.00	7.50			83.33	92.76
	16	21	1012	1167	9	9	10	9	8	9	8	9	8	9	6	9	8	9.00	8.00			88.89	86.72
	18	20	1000	1102	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	8	9.00	8.33			92.59	90.74
	19	20	998	1122	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	8	9.00	8.33			92.59	88.95
	20	21	1021	1168	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	6	9	8	9.00	8.17			90.74	87.41
	21	23	1150	1254	10	10	11	10	10	10	10	10	9	10	7	10	9	10.00	9.33			93.33	91.71
	22	21.5	1060	1158	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	6	9	8	9.00	8.17			90.74	91.54
	23	21	1040	1150	9	9	9	9	8	9	8	9	8	9	7	9	8	9.00	8.00			88.89	90.43
	25	22	1190	1343	10	10	10	10	9	10	9	10	9	10	7	10	9	10.00	8.83			88.33	88.61
	28	23	1120	1244	10	10	11	10	10	10	10	10	9	10	7	10	9	10.00	9.33			93.33	90.03
	29	21	1025	1121	10	10	10	10	9	10	9	10	9	10	7	10	10	10.00	9.00			90.00	91.44
	30	20	1005	1102	8	8	9	8	9	8	9	8	7	8	5	8	7	8.00	7.67			95.83	91.20
	MAYO	4	20	1005	1094	8	8	8	8	9	8	7	8	9	8	5	8	7	8.00			7.50	93.75
6		19	995	1163	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	7	8.00	7.33	91.67	85.55		

	7	20	1003	1139	8	8	5	8	8	8	6	8	8	8	5	8	7	8.00	6.50	81.25		88.06	
	8	20	1002	1156	8	8	8	8	7	8	8	8	5	8	6	8	8	8.00	7.00	87.50		86.68	
	9	20	1005	1173	8	8	8	8	9	8	6	8	9	8	5	8	8	8.00	7.50	93.75		85.68	
	10	22	1190	1278	10	10	10	10	11	10	10	10	11	10	7	10	9	10.00	9.67	96.67		93.11	
	11	25	1269	1360	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	8	11	10	11.00	10.33	93.94		93.31	
	12	23	1108	1289	10	10	10	10	7	10	10	10	11	10	7	10	9	10.00	9.00	90.00		85.96	
	13	23	1120	1205	10	10	10	10	8	10	9	10	8	10	7	10	9	10.00	8.50	85.00		92.95	
	15	19	985	1127	8	8	7	8	6	8	8	8	6	8	5	8	7	8.00	6.50	81.25		87.40	
	16	20	996	1097	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83		90.79	
	18	20	1000	1110	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	5	8	7	8.00	7.17	89.58		90.09	
	21	20	997	1161	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83		85.87	
	22	19	989	1163	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83		85.04	
	23	20	999	1161	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	7	8.00	7.33	91.67		86.05	
	24	20	995	1130	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83		88.05	
	25	20	997	1117	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83		89.26	
	27	20	1005	1100	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	5	8	7	8.00	7.00	87.50		91.36	
JUNO	3	20	1006	1188	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	7	8.00	7.33	91.67		84.68	
	4	21	1030	1175	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	8	9.00	8.33	92.59		87.66	
	5	21	1050	1163	9	9	9	9	10	9	9	9	10	9	6	9	8	9.00	8.67	96.30		90.28	
	6	23	1180	1313	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	7	10	9	10.00	9.00	90.00		89.87	
	8	20	995	1129	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83		88.13	
	9	19	994	1168	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	7	8.00	7.50	93.75	93.79	85.10	88.18
	10	20	1003	1116	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	6	8	7	8.00	7.83	97.92		89.87	
	12	20	1006	1193	8	8	8	8	9	8	6	8	9	8	5	8	7	8.00	7.33	91.67		84.33	
	13	20	998	1159	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	7	8.00	7.33	91.67		86.11	
	14	21	1090	1177	9	9	9	9	9	9	7	9	9	9	6	9	8	9.00	8.00	88.89		92.61	
	15	20	1005	1117	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83		89.97	

16	20	997	1159	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83	86.02
17	20	1002	1189	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	7	8.00	7.67	95.83	84.27
19	20	998	1124	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	5	8	7	8.00	7.00	87.50	88.79
20	22	1185	1285	10	10	10	10	11	10	10	10	11	10	7	10	9	10.00	9.67	96.67	92.22
22	20	999	1162	8	8	8	8	9	8	7	8	9	8	5	8	7	8.00	7.50	93.75	85.97
23	25	1272	1375	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	8	11	10	11.00	10.33	93.94	92.51
24	22	1181	1297	10	10	10	10	11	10	9	10	11	10	8	10	9	10.00	9.67	96.67	91.06
25	20	1001	1148	8	8	8	8	9	8	7	8	9	8	6	8	7	8.00	7.67	95.83	87.20
26	20	998	1147	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	7	8.00	7.50	93.75	87.01

Anexo 7: Datos para el cálculo de la productividad de mano de obra

MES	DÍA	MATERIA PRIMA (CABALLA)	PRODUCCIÓN (CAJAS)	HORAS DE PRODUCCIÓN	N° DE TRABAJADORES EN PLANTA						PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	PRODUCTIVIDAD PROMEDIO
					PERSONAL DE FILETEO	PERSONAL DE ENVASADO	JORNALEROS (SELLADO)	JORNALEROS (RECEPCIÓN)	PERSONAL DE CALIDAD Y OPERARIOS	N° TOTAL		
ABRIL	2	20	1003	8	138	20	20	18	10	206	0.61	0.58
	3	20	1000	8	133	19	19	17	10	198	0.63	
	5	18	988	8	131	20	19	18	10	198	0.62	
	9	21	1005	9	139	20	20	17	10	206	0.54	
	10	20	998	8	122	15	18	18	10	183	0.68	
	12	25	1280	11	135	19	19	18	10	201	0.58	
	13	21	1010	10	135	20	16	19	10	200	0.51	
	15	20	999	9	134	20	16	19	10	199	0.56	
	16	21	1012	9	141	20	16	18	10	205	0.55	
	18	20	1000	9	136	20	19	20	10	205	0.54	
	19	20	998	9	135	20	19	18	10	202	0.55	
	20	21	1021	9	135	20	19	20	10	204	0.56	
	21	23	1150	10	131	20	20	19	10	200	0.58	
	22	21.5	1060	9	130	21	20	19	10	200	0.59	
	23	21	1040	9	128	20	20	20	10	198	0.58	
	25	22	1190	10	130	20	20	19	10	199	0.60	
	28	23	1120	10	113	20	19	18	10	180	0.62	
29	21	1025	10	135	21	20	20	10	206	0.50		
30	20	1005	8	136	20	20	18	10	204	0.62		
	4	20	1005	8	128	20	20	18	10	196	0.64	0.62

MAY O	6	19	995	8	122	21	19	17	10	189	0.66	0.63
	7	20	1003	8	130	20	18	20	10	198	0.63	
	8	20	1002	8	125	19	20	19	10	193	0.65	
	9	20	1005	8	128	19	20	19	10	196	0.64	
	10	22	1190	10	130	20	20	19	10	199	0.60	
	11	25	1269	11	135	19	19	18	10	201	0.57	
	12	23	1108	10	135	20	17	19	10	201	0.55	
	13	23	1120	10	130	20	21	21	10	202	0.55	
	15	19	985	8	130	22	20	20	10	202	0.61	
	16	20	996	8	125	20	21	21	10	197	0.63	
	18	20	1000	8	130	18	20	20	10	198	0.63	
	21	20	997	8	130	19	18	20	10	197	0.63	
	22	19	989	8	130	19	19	20	10	198	0.62	
	23	20	999	8	125	20	18	21	10	194	0.64	
	24	20	995	8	125	21	19	20	10	195	0.64	
25	20	997	8	125	21	19	20	10	195	0.64		
27	20	1005	8	125	19	19	20	10	193	0.65		
JUNI O	3	20	1006	8	125	19	20	20	10	194	0.65	
	4	21	1030	9	125	20	20	18	10	193	0.59	
	5	21	1050	9	125	20	18	20	10	193	0.60	
	6	23	1180	10	128	20	20	19	10	197	0.60	
	8	20	995	8	129	20	20	20	10	199	0.63	
	9	19	994	8	125	21	20	20	10	196	0.63	
	10	20	1003	8	120	20	18	20	10	188	0.67	
	12	20	1006	8	125	19	20	19	10	193	0.65	
	13	20	998	8	115	20	19	20	10	184	0.68	
14	21	1090	9	118	20	19	20	10	187	0.65		

15	20	1005	8	115	20	20	18	10	183	0.69
16	20	997	8	125	20	20	20	10	195	0.64
17	20	1002	8	130	20	16	20	10	196	0.64
19	20	998	8	120	20	19	20	10	189	0.66
20	22	1185	10	130	20	20	19	10	199	0.60
22	20	999	8	125	19	20	20	10	194	0.64
23	25	1272	11	135	19	19	18	10	201	0.58
24	22	1181	10	129	20	20	19	10	198	0.60
25	20	1001	8	125	19	20	20	10	194	0.64
26	20	998	8	119	20	20	19	10	188	0.66

Anexo 8: Datos para el cálculo de la productividad de máquina

MES	DÍA	MATERIA PRIMA (CABALLA)	PRODUCCIÓN (CAJAS)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN (h)	TOTAL DE INACTIVIDAD (h)	HORAS MAQUINA USADAS	PRODUCTIVIDAD HORA MAQUINA	PRODUCTIVIDAD MENSUAL EN PROMEDIO
ABRIL	2	20	1003	8	0.67	7.33	136.77	128.09
	3	20	1000	8	0.17	7.83	127.66	
	5	18	988	8	0.83	7.17	137.86	
	9	21	1005	9	1.00	8.00	125.63	
	10	20	998	8	1.33	6.67	149.70	
	12	25	1280	11	1.17	9.83	130.17	
	13	21	1010	10	1.50	8.50	118.82	
	15	20	999	9	1.50	7.50	133.20	
	16	21	1012	9	1.00	8.00	126.50	
	18	20	1000	9	0.67	8.33	120.00	
	19	20	998	9	0.67	8.33	119.76	
	20	21	1021	9	0.83	8.17	125.02	
	21	23	1150	10	0.67	9.33	123.21	
	22	21.5	1060	9	0.83	8.17	129.80	
	23	21	1040	9	1.00	8.00	130.00	
	25	22	1190	10	1.17	8.83	134.72	
	28	23	1120	10	0.67	9.33	120.00	
	29	21	1025	10	1.00	9.00	113.89	
30	20	1005	8	0.33	7.67	131.09		
MAYO	4	20	1005	8	0.50	7.50	134.00	134.53
	6	19	995	8	0.67	7.33	135.68	
	7	20	1003	8	1.50	6.50	154.31	

	8	20	1002	8	1.00	7.00	143.14	
	9	20	1005	8	0.50	7.50	134.00	
	10	22	1190	10	0.33	9.67	123.10	
	11	25	1269	11	0.67	10.33	122.81	
	12	23	1108	10	1.00	9.00	123.11	
	13	23	1120	10	1.50	8.50	131.76	
	15	19	985	8	1.50	6.50	151.54	
	16	20	996	8	0.33	7.67	129.91	
	18	20	1000	8	0.83	7.17	139.53	
	21	20	997	8	0.33	7.67	130.04	
	22	19	989	8	0.33	7.67	129.00	
	23	20	999	8	0.67	7.33	136.23	
	24	20	995	8	0.33	7.67	129.78	
	25	20	997	8	0.33	7.67	130.04	
	27	20	1005	8	1.00	7.00	143.57	
JUNIO	3	20	1006	8	0.67	7.33	137.18	130.60
	4	21	1030	9	0.67	8.33	123.60	
	5	21	1050	9	0.33	8.67	121.15	
	6	23	1180	10	1.00	9.00	131.11	
	8	20	995	8	0.33	7.67	129.78	
	9	19	994	8	0.50	7.50	132.53	
	10	20	1003	8	0.17	7.83	128.04	
	12	20	1006	8	0.67	7.33	137.18	
	13	20	998	8	0.67	7.33	136.09	
	14	21	1090	9	1.00	8.00	136.25	
	15	20	1005	8	0.33	7.67	131.09	
	16	20	997	8	0.33	7.67	130.04	

17	20	1002	8	0.33	7.67	130.70
19	20	998	8	1.00	7.00	142.57
20	22	1185	10	0.33	9.67	122.59
22	20	999	8	0.50	7.50	133.20
23	25	1272	11	0.67	10.33	123.10
24	22	1181	10	0.33	9.67	122.17
25	20	1001	8	0.33	7.67	130.57
26	20	998	8	0.50	7.50	133.07

Anexo 9: DAP del Proceso Productivo de Conserva de pescado

DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N.º 1	Hoja	RESUMEN						
Conserva de pescado	Proceso productivo de conserva	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUEST	ECONOMÍA			
		Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacén		
Group Corporation Reyes S.A.C								
		Distancia						
Compuesto por: Mendieta Mendoza, Lesly Sánchez Llatas, Sheila		Tiempo						
		Costo						
Aprobado por: Ing.		Mano de obra						
		Material						
		TOTAL -----	-----	-----	-----			
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (Hrs)	DISTANCIA (m)	Símbol					Observaciones:
			○	□	D	➔	▽	
Recepción de la materia prima	1.25 hrs		●					Histamina - 100mg/kg
Selección y encanastillado	3.0 hrs		●	●				
Transporte a las cocinas		2.20 m				●		Carritos con 20 canastillas
Cocción	1.5 hrs		●					T° 100 °C Presión: 2.5-4 psi
Enfriamiento	0.5 hrs		●					Temperatura ambiente
Transporte al área de fileteado		1.60 m				●		
Fileteado	8.0 hrs		●					
Corte y limpieza	0.75 hrs		●	●				
Envasado			●	●				
Transporte al área de llenado de solución		3.40 m				●		
Adición de líquido de gobierno	0.15 hrs		●					T° 70-80 °C
Sellado	0.50 hrs		●					
Esterilizado	0.80 hrs		●					
Empacado			●					48 latas / caja
Almacenamiento						●		
TOTAL			11	3		3	1	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Tarjetas rojas



Anexo 11. Método de guerchet

Tabla 49. Dimensiones de los equipos estáticos

Equipos	Largo	Ancho	Altura	Numero	n	N
Mesas De Fileteado	3.2	0.95	1	4	4	6
Mesas De Enfriado	3.5	1.05	1.2	3	4	2
Cocinadores	3.4	1.7	1.2	3	4	3
Encanastilladoras	1	1	0.8	12	4	1
Balanzas	1.3	0.9	0.5	2	4	2
Autoclaves	3.7	1.85	1.5	3	4	3
Maquina Selladora	1.45	1	1.45	1	4	1
Marmita	1.6	1.8	1.45	1	2	2
Faja Transportadora	3.64	0.7	0.8	1	4	1
Exhausting	4.81	0.9	1.2	1	4	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Dimensiones de áreas adicionales

Áreas	Largo	Ancho	Altura	Numero	n	N
Área de almacén temporal	7.45	7	2.5	1	2	1
Área de servicios higiénicos y vestidores	10	8	2.5	1	2	1
Oficina de producción	4.35	2.7	2.5	1	2	1

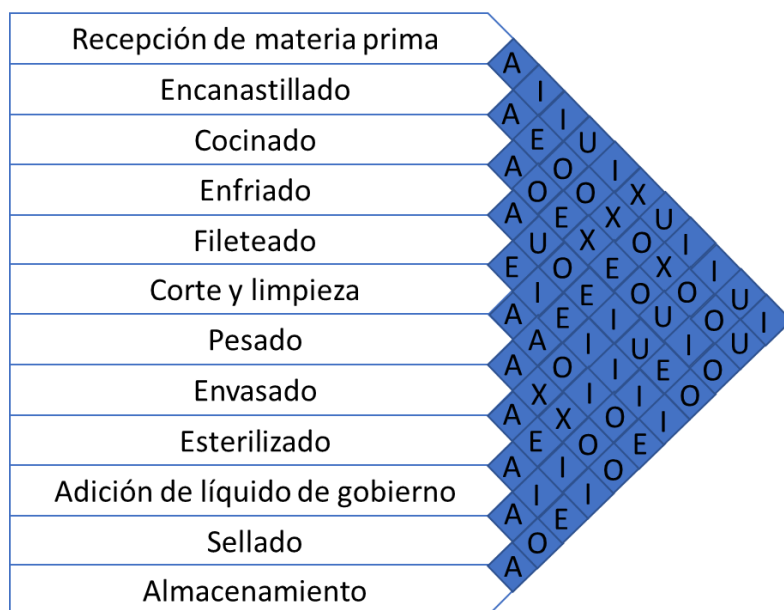
Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Dimensiones de áreas de la empresa

Descripción	Área (m2)
Zona de procesamiento de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C.	1650.348
Aseguramiento de calidad	9.72
Servicios higiénicos y almacén temporal	1208.718
Almacén de insumos	20
Entrada de camiones	112.5
Subtotal	3001.286
Porcentaje de seguridad: 20 % maniobras, movimiento de personal, etc.)	600.2572
Total	3601.5432

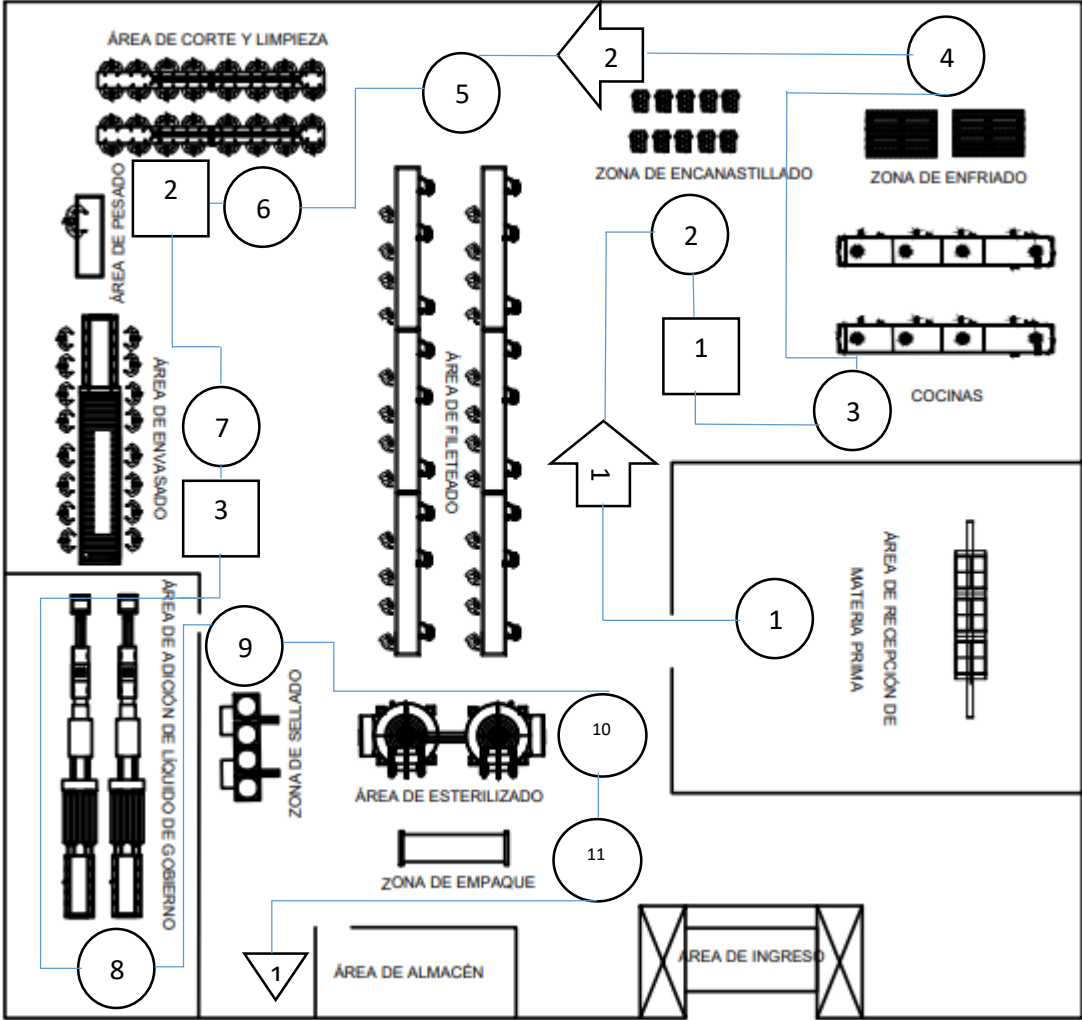
Fuente: Elaboración propia- Tablas OIT

Anexo 12. Diagrama correlacional de los procesos de producción de conservas de pescado.

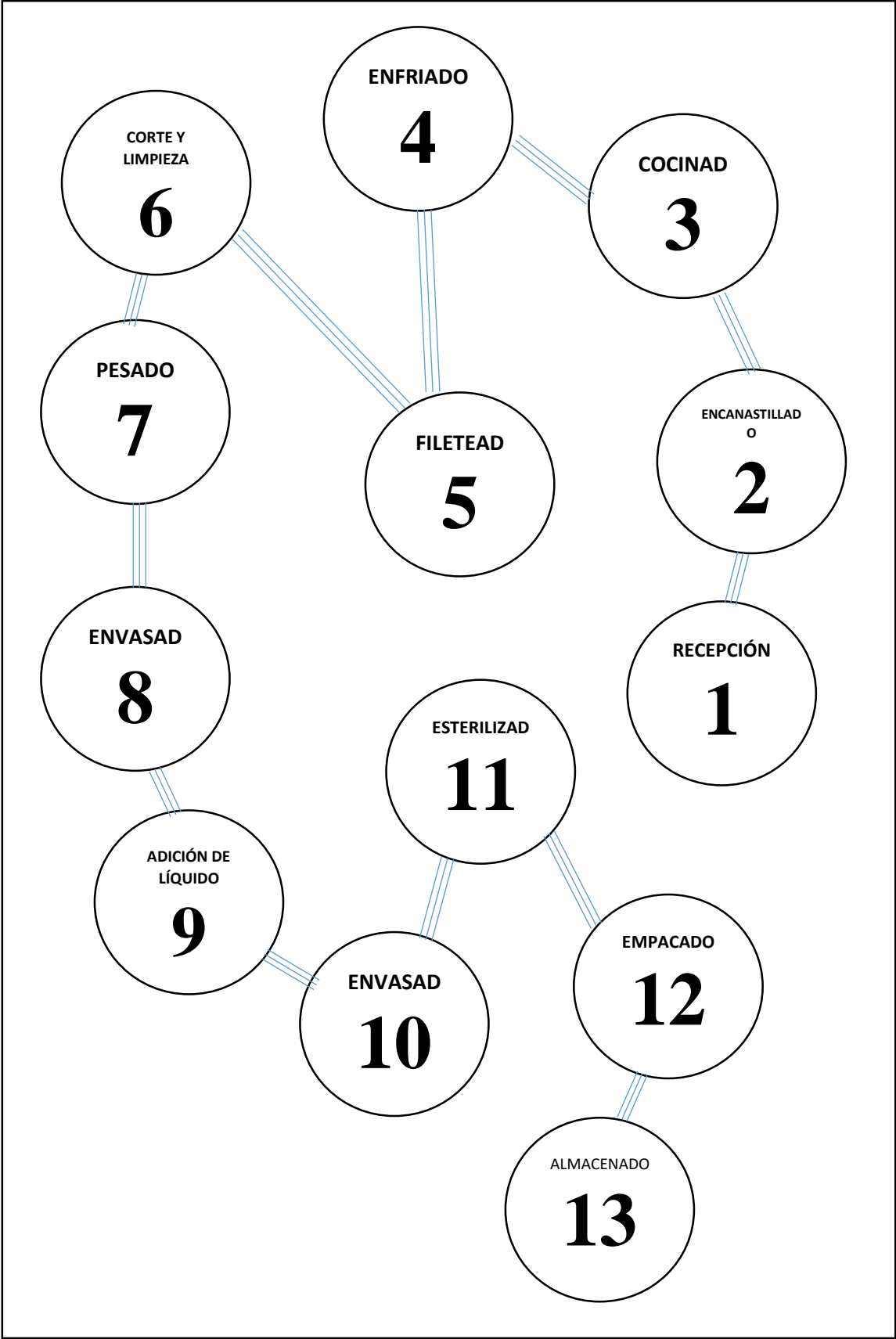


Código	Definición
A	Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Anexo 13. Diagrama de recorrido propuesto para la empresa Group Corporation Reyes S.A.C



Anexo 14. Diagrama hilos propuesto para la empresa Group Corporation Reyes S.A.C



Anexo 15. Cronograma de limpieza propuesto para la empresa Group Corporation Reyes S.A.C

Group Corporation Reyes S.A.C		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA																				RESPONSABLE				
		SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4									
AREA/SUPERFICIE/EQUIPO	PERIODICIDAD	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	
Pisos de todas las áreas	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Operarios
Estantes de almacén y producción	Semanal			■						■						■						■				Operarios
Mesas de fileteado, envasado	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Operarios
Canastillas	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Operarios
Herramientas de producción	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Operarios
Bandejas de pesado	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Operarios
Faja transportadora	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Operarios
Caldero	Mensual		■																							Jefe de Mantenimiento
Selladora	Mensual											■														Jefe de Mantenimiento
Autoclave Meclasa	Mensual								■																	Jefe de Mantenimiento
Cocina	Mensual														■											Jefe de Mantenimiento
Exhausting	Mensual																							■		Jefe de Mantenimiento

Group Corporatio n Reyes S.A.C	PLAN DE MANTENIMIENTO														RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO														
	AÑO 2022	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE								
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
MAQUINARIA	CODIGO	TIEMPO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																											
CALDERO	EQ-MTN-02	SEMANA	P																										100.00%	
			E																											
		MES	P																											
			E																											
		AÑO	P																											
			E																											
MANIOBRA	TAREA	PERIODICIDAD	DETALLE DE LA MANIOBRA	EXPLICACIÓN DE LA MANIOBRA										RECURSOS				TIEMPO												
1	MECANICO	SEMANAS	Cambio de agua	Para evitar la dureza del agua, se cambia cada semana lo que garantiza una mayor durabilidad del sistema de ablandamiento del agua.										Agua Blanda - Llave Stilson				10 min												
2			Revisión de válvula de control	Para mantener la regulación de la presión, se reemplaza mensualmente debido al desgaste por alta temperatura.										Válvula de control				30 min												
3	MECANICO	MESES	Bombas de agua	Desmontaje de la bomba de agua para limpiar las paletas y/o sistema de succión del agua										Juego de llaves - voltímetro - caudalímetro				1 hrs												
4			Cámara de combustión	Una dificultad en esta parte de la caldera es la acumulación de hollín en la entrada del quemador, por lo que debe limpiarse regularmente.										Cepillo de hierro - amoladora - disco de pulido				1 hrs												

5			Conducto de humo	Las partículas de hollín permanecen en la chimenea, por lo que debe limpiarse.	Cepillo de hierro - amoladora - disco de pulido	1 hrs
6			Limpieza de filtros de succión	Se debe cambiar los filtros de aspiración por la acumulación de sarro en el agua.	Filtros de succión	30 min
7			Mantenimiento al gasificador	Para el mantenimiento del gasificador se debe dar mantenimiento a la línea de gas.	Compresora - juego de llaves - voltímetro - pinza amperimétrica	30 min
8			Revisión de cojinetes	La vida útil de los cojinetes oscila entre 1500000 a 35000000 revoluciones una vez pasado esto, se debe realizar el cambio del cojinete o rodamiento.	Rodamiento de bolas	1 hrs
9			Tanque ablandador	EL tanque ablandador se debe sustituir de soda caustica para evitar que el agua no salga sin la densidad que se necesita y perjudique la caldera.	Soda caustica	30 min
10			Tanque de salmuera	El tanque de salmuera se debe agregar sales que ayuden a mejorar el ablandamiento del agua.	Agua Blanda - Llave Stilson	1 hrs
11	MECANICO	AÑO	Mantenimiento general	Para el mantenimiento general ejecutado en la autoclave se procede a desmontar y revisar sensores, estructura y/o el sistema de generación de vapor.	(todo lo mencionado anteriormente)	8 hrs

5			Mantenimiento a las trampas de vapor	Para el mantenimiento de las escotillas de vapor debe limpiarse la estructura de las tuberías, para de esta manera eliminar las impurezas excedentes.	Ácido Muriático - juego de llaves hexagonales - llave francesa	30 min
6			Mantenimiento de electroválvulas	Para el mantenimiento de las electroválvulas se necesita un alternador de 8 - 12 V para medir la cantidad de resistencia.	Cargador de celular - Pinza amperimétrica - desarmador - juego de llaves	1 hrs
7			Mantenimiento de válvulas de presión	Para el mantenimiento de la válvula de presión esta se reemplaza mensualmente por desgaste a alta Temperaturas.	Válvula de presión	2 hrs
8	MECANICO	AÑO	Mantenimiento general	Para el mantenimiento general de la autoclave se desmontan y revisan los sensores, estructura y/o el sistema generador de vapor.	(todo lo mencionado anteriormente)	8 hrs

Group Corporatio n Reyes S.A.C	PLAN DE MANTENIMIENTO																													
	AÑO 2022	JULIO	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO						
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
MAQUINARIA	CODIGO	TIEMPO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																											
COCINA	EQ-MTN-04	SEMANA	P																										100.00%	
			E																											
		MES	P	■				■					■					■						■						
			E	■				■					■					■						■						
		AÑO	P																											
			E																											
MANIOBRA	TAREA	PERIODICIDAD	DETALLE DE LA MANIOBRA	EXPLICACIÓN DE LA MANIOBRA	RECURSOS	TIEMPO																								
1	MECANICO	MESES	Mantenimiento a electroválvulas	Para el mantenimiento de las electroválvulas se necesita un cargador de 8 - 12 V para de esta forma medir la cantidad de resistencia.	Cargador de celular - Pinza amperimétrica - desarmador - juego de llaves	1 hrs																								
2			Mantenimiento a la cámara de vapor	Para el mantenimiento de la cámara de vapor se retira el aislamiento térmico y se reemplaza periódicamente.	Ropa de asbesto - fibra de vidrio	3 hrs																								
3			Mantenimiento a la válvula de seguridad	Para el mantenimiento de la válvula de seguridad, se verifica el nivel de torque que tiene el resorte y se calibra el vástago con el top feel.	Ácido Muriático - juego de llaves hexagonales - llave francesa	3 hrs																								

Anexo 17. Eficacia y eficiencia post test de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C

MES	DÍA	MATERIA PRIMA (CABALLA)	PRODUCCIÓN (CAJAS)	PRODUCCIÓN ESTIMADA (CAJAS)	HORAS DE PRODUCCIÓN	CALDEROS		EXHAUSTORES		FAJAS TRANSPORTADORAS		SELLADORAS		COCINAS		AUTOCLAVES		HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	EFICIENCIA (%)	EFICIENCIA PROMEDIO	EFICACIA (%)	EFICACIA MENSUAL PROMEDIO
						HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS						
AGO STO	15	24	1127	1192	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	7	8.00	7.50	93.75	94.95	92.16	
	16	19	1169	1244	11	11	10	11	11	11	10	11	11	11	11	11	10	11.00	10.50	95.45			
	17	21	1190	1205	9	9	8	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9.00	8.83	98.15			
	18	19	1182	1200	9	9	9	9	9	7	9	9	8	9	8	9	9	9.00	8.67	96.30			
	19	18	1122	1152	10	10	10	10	9	10	9	10	10	10	9	10	8	10.00	9.17	91.67			
	22	22	981	1119	10	10	8	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10.00	8.83	88.33			
	23	22	1014	1053	9	9	8	9	8	9	8	9	8	9	9	9	11	9.00	8.67	96.30			
	24	19	1029	1200	9	9	8	9	8	9	9	9	9	9	8	9	10	9.00	8.67	96.30			
	25	18	1025	1258	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	7	8.00	7.67	95.83			
	26	23	954	1156	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9	10.00	9.67	96.67			

	29	18	1016	1079	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	9	10	10	10.00	9.67	96.67		94.16	
	30	21	1087	1244	11	11	10	11	11	11	10	11	11	11	9	11	11	11.00	10.33	93.94		87.38	
	31	20	1037	1040	10	10	10	10	10	10	9	10	9	10	9	10	10	10.00	9.50	95.00		99.71	
SEP TIE MB RE	1	22	1114	1115	11	11	10	11	10	11	9	11	10	11	11	11	11	11.00	10.17	92.42	95.02	99.91	96.25
	2	20	979	1214	9	9	9	9	8	9	10	9	9	9	9	9	9	9.00	9.00	100.00		80.64	
	5	19	1143	1204	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8.00	8.00	100.00		94.93	
	6	23	1167	1180	11	11	10	11	10	11	11	11	10	11	10	11	11	11.00	10.33	93.94		98.90	
	7	24	962	1000	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	8	9	9.00	8.67	96.30		96.20	
	8	19	1249	1260	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8.00	8.00	100.00		99.13	
	9	23	1189	1221	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9.00	8.83	98.15		97.38	
	12	18	1222	1253	11	11	9	11	11	11	10	11	11	11	10	11	11	11.00	10.33	93.94		97.53	
	13	20	1165	1165	10	10	9	10	10	10	8	10	10	10	8	10	9	10.00	9.00	90.00		100.00	
	14	24	1202	1281	11	11	11	11	10	11	8	11	11	11	11	11	10	11.00	10.17	92.42		93.83	
15	20	1264	1362	11	11	10	11	9	11	11	11	9	11	10	11	11	11.00	10.00	90.91	92.80			
16	18	1236	1284	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	9	10.00	9.50	95.00	96.26			

7	25	1030	1039	11	11	11	11	10	11	10	11	11	11	10	11	11	11.00	10.50	95.45	99.13
10	18	965	975	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	10	9	10.00	9.50	95.00	98.97
11	20	1040	1042	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10	7	10	10	10.00	9.33	93.33	99.81
12	20	1095	1106	11	11	11	11	11	11	10	11	11	11	10	11	11	11.00	10.67	96.97	99.01
13	19	1001	1047	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8.00	7.83	97.92	95.61
14	20	1123	1177	11	11	10	11	11	11	11	11	10	11	10	11	11	11.00	10.50	95.45	95.41
17	24	1244	1276	8	8	7	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8.00	7.50	93.75	97.49
18	23	1186	1191	10	10	9	10	10	10	10	10	9	10	9	10	9	10.00	9.33	93.33	99.58
21	23	1216	1300	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9.00	8.83	98.15	93.54
22	23	1149	1154	10	10	9	10	9	10	10	10	10	10	10	10	9	10.00	9.50	95.00	99.57
23	19	1286	1295	10	10	8	10	10	10	8	10	9	10	9	10	10	10.00	9.00	90.00	99.31
24	22	1145	1280	11	11	11	11	11	11	10	11	9	11	11	11	11	11.00	10.50	95.45	89.45
25	18	1154	1187	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8.00	7.83	97.92	97.22
28	21	1277	1296	10	10	10	10	9	10	8	10	8	10	10	10	8	10.00	8.83	88.33	98.53
29	20	1062	1078	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9.00	8.83	98.15	98.52

	30	18	1184	1279	10	10	9	10	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10.00	9.50	95.00		92.57	
NOV IEM BRE	1	18	1173	1242	9	9	9	9	9	9	8	9	8	9	9	9	9	9.00	8.67	96.30	95.45	94.44	97.21
	2	21	1104	1146	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8.00	7.83	97.92		96.34	
	3	22	1239	1276	11	11	10	11	11	11	11	11	8	11	11	11	10	11.00	10.17	92.42		97.10	
	4	21	1234	1246	9	9	9	9	8	9	8	9	8	9	9	9	9	9.00	8.50	94.44		99.04	
	7	22	1273	1303	10	10	9	10	10	10	8	10	8	10	10	10	10	10.00	9.17	91.67		97.70	
	8	22	1124	1133	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8.00	7.83	97.92		99.21	
	9	19	1215	1277	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10.00	9.83	98.33		95.14%	
	10	23	1247	1286	11	11	10	11	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11.00	10.67	96.97		96.97	
	11	25	1251	1262	10	10	10	10	8	10	9	10	9	10	9	10	9	10.00	9.00	90.00		99.13	
	14	25	1227	1284	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8.00	8.00	100.00		95.56	
15	25	1291	1308	11	11	11	11	10	11	10	11	9	11	11	11	11	11.00	10.33	93.94	98.70			

Anexo 18. Productividad de mano de obra post test de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C

MES	DÍA	MATERIA PRIMA (CABALLA)	PRODUCCIÓN (CAJAS)	HORAS DE PRODUCCIÓN	N° DE TRABAJADORES EN PLANTA						PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	PRODUCTIVIDAD PROMEDIO
					PERSONAL DE FILETEO	PERSONAL DE ENVASADO	JORNALEROS (SELLADO)	JORNALEROS (RECEPCIÓN)	PERSONAL DE CALIDAD Y OPERARIOS	N° TOTAL		
AGOSTO	15	24	1127	8	125	17	14	17	9	182	0.77	0.63
	16	19	1169	11	124	21	16	16	9	186	0.57	
	17	21	1190	9	111	19	19	18	9	176	0.75	
	18	19	1182	9	117	19	16	14	10	176	0.75	
	19	18	1122	10	120	20	13	13	10	176	0.64	
	22	22	981	10	118	21	19	16	9	183	0.54	
	23	22	1014	9	117	16	20	13	9	175	0.64	
	24	19	1029	9	111	22	19	16	10	178	0.64	
	25	18	1025	8	128	16	15	18	10	187	0.69	
	26	23	954	10	116	17	16	18	10	177	0.54	
	29	18	1016	10	116	21	15	15	10	177	0.57	
	30	21	1087	11	124	16	13	13	10	176	0.56	
31	20	1037	10	120	15	20	18	10	183	0.57		
SEPTIEMBRE	1	22	1114	11	127	18	14	18	10	187	0.54	0.63
	2	20	979	9	127	17	15	16	10	185	0.59	
	5	19	1143	8	126	19	17	15	10	187	0.76	
	6	23	1167	11	120	16	14	18	10	178	0.60	
	7	24	962	9	127	20	18	16	10	191	0.56	
	8	19	1249	8	125	21	15	18	10	189	0.83	

	9	23	1189	9	120	18	15	17	10	180	0.73	
	12	18	1222	11	128	18	14	16	10	186	0.60	
	13	20	1165	10	127	18	16	18	10	189	0.62	
	14	24	1202	11	129	12	15	17	10	183	0.60	
	15	20	1264	11	126	15	15	14	10	180	0.64	
	16	18	1236	10	129	18	17	16	10	190	0.65	
	19	21	996	9	126	20	19	17	10	192	0.58	
	20	22	961	11	121	16	20	14	10	181	0.48	
	21	23	1201	11	130	20	17	15	10	192	0.57	
	22	18	1280	9	127	18	19	20	10	194	0.73	
	23	21	1147	9	127	17	19	14	10	187	0.68	
	26	21	1002	10	110	15	14	16	10	165	0.61	
	27	24	1001	10	127	14	15	17	10	183	0.55	
	28	18	1194	10	126	18	19	15	10	188	0.64	
	29	24	996	8	126	16	16	15	10	183	0.68	
	30	18	1077	9	124	21	18	17	10	190	0.63	
OCTUBRE	3	25	976	8	112	22	20	15	10	179	0.68	0.67
	4	21	1150	10	115	19	20	14	10	178	0.65	
	5	24	1165	9	123	22	14	16	9	184	0.70	
	6	23	992	9	123	16	18	14	10	181	0.61	
	7	25	1030	11	110	14	14	14	9	161	0.58	
	10	18	965	10	112	18	13	10	9	162	0.60	
	11	20	1040	10	115	19	20	17	9	180	0.58	
	12	20	1095	11	126	19	18	14	10	187	0.53	
	13	19	1001	8	117	20	15	14	10	176	0.71	
	14	20	1123	11	110	14	18	14	9	165	0.62	
	17	24	1244	8	111	16	18	16	9	170	0.91	

	18	23	1186	10	118	22	19	10	10	179	0.66	
	21	23	1216	9	123	14	16	12	9	174	0.78	
	22	23	1149	10	118	16	17	12	10	173	0.66	
	23	19	1286	10	116	22	15	13	9	175	0.73	
	24	22	1145	11	122	22	18	14	9	185	0.56	
	25	18	1154	8	124	19	16	16	10	185	0.78	
	28	21	1277	10	124	14	15	11	9	173	0.74	
	29	20	1062	9	115	19	20	14	10	178	0.66	
	30	18	1184	10	121	20	18	14	10	183	0.65	
NOVIEMB RE	1	18	1173	9	112	17	20	12	10	171	0.76	0.73
	2	21	1104	8	123	16	16	13	9	177	0.78	
	3	22	1239	11	119	22	15	13	10	179	0.63	
	4	21	1234	9	111	17	19	14	9	170	0.81	
	7	22	1273	10	112	18	20	13	10	173	0.74	
	8	22	1124	8	122	14	18	10	9	173	0.81	
	9	19	1215	10	110	20	18	17	10	175	0.69	
	10	23	1247	11	120	19	18	11	10	178	0.64	
	11	25	1251	10	124	21	20	13	10	188	0.67	
	14	25	1227	8	123	15	20	13	9	180	0.85	
	15	25	1291	11	110	19	17	17	10	173	0.68	

Anexo 19. Productividad de máquina post test de la empresa Group Corporation Reyes S.A.C

MES	DÍA	MATERIA PRIMA (CABALLA)	PRODUCCIÓN (CAJAS)	HORAS DE PRODUCCIÓN	TOTAL DE INACTIVIDAD (HORAS)	HORAS MAQUINA UTILIZADAS	PRODUCTIVIDAD HORA MAQUINA	PRODUCTIVIDAD MENSUAL EN PROMEDIO
AGOSTO	15	24	1127	8	0.50	7.50	150.27	130.22
	16	19	1169	11	0.50	10.50	111.33	
	17	21	1190	9	0.17	8.83	134.72	
	18	19	1182	9	0.33	8.67	136.38	
	19	18	1122	10	0.83	9.17	122.40	
	22	22	981	10	1.17	8.83	111.06	
	23	22	1014	9	0.33	8.67	117.00	
	24	19	1029	9	0.33	8.67	118.73	
	25	18	1025	8	0.33	7.67	133.70	
	26	23	954	10	0.33	9.67	98.69	
	29	18	1016	10	0.33	9.67	105.10	
	30	21	1087	11	0.67	10.33	105.19	
	31	20	1037	10	0.50	9.50	109.16	
SEPTIEMBRE	1	22	1114	11	0.83	10.17	109.57	136.06
	2	20	979	9	0.00	9.00	108.78	
	5	19	1143	8	0.00	8.00	142.88	
	6	23	1167	11	0.67	10.33	112.94	
	7	24	962	9	0.33	8.67	111.00	
	8	19	1249	8	0.00	8.00	156.13	
	9	23	1189	9	0.17	8.83	134.60	

	12	18	1222	11	0.67	10.33	118.26	
	13	20	1165	10	1.00	9.00	129.44	
	14	24	1202	11	0.83	10.17	118.23	
	15	20	1264	11	1.00	10.00	126.40	
	16	18	1236	10	0.50	9.50	130.11	
	19	21	996	9	0.67	8.33	119.52	
	20	22	961	11	1.17	9.83	97.73	
	21	23	1201	11	0.50	10.50	114.38	
	22	18	1280	9	0.50	8.50	150.59	
	23	21	1147	9	0.33	8.67	132.35	
	26	21	1002	10	0.50	9.50	105.47	
	27	24	1001	10	0.33	9.67	103.55	
	28	18	1194	10	0.67	9.33	127.93	
	29	24	996	8	0.17	7.83	127.15	
	30	18	1077	9	0.33	8.67	124.27	
OCTUBRE	3	25	976	8	0.33	7.67	127.30	132.10
	4	21	1150	10	0.33	9.67	118.97	
	5	24	1165	9	0.33	8.67	134.42	
	6	23	992	9	0.17	8.83	112.30	
	7	25	1030	11	0.50	10.50	98.10	
	10	18	965	10	0.50	9.50	101.58	
	11	20	1040	10	0.67	9.33	111.43	
	12	20	1095	11	0.33	10.67	102.66	
	13	19	1001	8	0.17	7.83	127.79	
	14	20	1123	11	0.50	10.50	106.95	
	17	24	1244	8	0.50	7.50	165.87	

	18	23	1186	10	0.67	9.33	127.07	
	21	23	1216	9	0.17	8.83	137.66	
	22	23	1149	10	0.50	9.50	120.95	
	23	19	1286	10	1.00	9.00	142.89	
	24	22	1145	11	0.50	10.50	109.05	
	25	18	1154	8	0.17	7.83	147.32	
	28	21	1277	10	1.17	8.83	144.57	
	29	20	1062	9	0.17	8.83	120.23	
	30	18	1184	10	0.50	9.50	124.63	
NOVIEMBRE	1	18	1173	9	0.33	8.67	135.35	134.86
	2	21	1104	8	0.17	7.83	140.94	
	3	22	1239	11	0.83	10.17	121.87	
	4	21	1234	9	0.50	8.50	145.18	
	7	22	1273	10	0.83	9.17	138.87	
	8	22	1124	8	0.17	7.83	143.49	
	9	19	1215	10	0.17	9.83	123.56	
	10	23	1247	11	0.33	10.67	116.91	
	11	25	1251	10	1.00	9.00	139.00	
	14	25	1227	8	0.00	8.00	153.38	
	15	25	1291	11	0.67	10.33	124.94	

Anexo 20. Toma de medidas para el Método de guerchet



Anexo 21. Aplicación de las 5's



Anexo 22. Autorización del desarrollo de proyecto de investigación



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Nuevo Chimbote, 05 setiembre del 2022

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Cesar Anyelo Reyes Contreras con **DNI N°47338535**, Representante legal de la empresa, GROUP CORPORATION REYES S.A.C., con **RUC N°20569268444**, ubicado en AV. PRINCIPAL MZ C LT 9 - ZONA INDUSTRIAL GRAN TRAPECIO / Ancash - Santa - Chimbote; digo:

AUTORIZO, a los estudiantes Mendieta Mendoza, Lesly Briggith, identificado con **DNI N°75098672** y Sanchez Llatas, Sheila Jackelin, identificado con **DNI N°73976170** de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de los autores para poder realizar el desarrollo del proyecto de investigación titulado "Implementación del mantenimiento productivo total para incrementar la productividad en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, Chimbote 2022" , para la cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación para el desarrollo del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.


GROUP CORPORATION REYE'S SAC
Cesar Anyelo Reyes Contreras
GERENTE GENERAL

GROUP CORPORATION REYES S.A.C.



DOMICILIO FISCAL:
CAL. JUPITER NRO. 102 URB. RESIDENCIAL AEROPUERTO
PROV. CONST. DEL CALLAO - CALLAO
P. PRODUCTORA: AV. PRINCIPAL MZA. C - LT 11 Z.I. GRAN TRAPECIO (LOTE 9 Y)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Figura 4. Carta de autorización del desarrollo de proyecto de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación del mantenimiento productivo total para incrementar la productividad en la empresa Group Corporation Reyes S.A.C, Chimbote 2022", cuyos autores son SANCHEZ LLATAS SHEILA JACKELIN, MENDIETA MENDOZA LESLY BRIGGITH, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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.

CHIMBOTE, 05 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT DNI: 17933572 ORCID: 0000-0003-1456-8951	Firmado electrónicamente por: LVILLART el 13-12- 2022 21:43:47

Código documento Trilce: TRI - 0473201