



Universidad César Vallejo

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

**Plan de mejora en la productividad de la pesquera VLACAR
S.A.C, aplicando la metodología de Mantenimiento Productivo
Total (TPM), Chimbote 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Ortiz Hidalgo, Carlota Elena (orcid.org/0000-0002-1166-4238)

Torres Honores, Mercedes Geraldine (orcid.org/0000-0001-6152-2249)

ASESOR:

Mgtr. Castillo Martínez, Williams Esteward (orcid.org/0000-0001-6917-1009)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE - PERÚ

2023

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por permitirnos conseguir uno de nuestros más deseados anhelos y por las bendiciones que hemos recibido a lo largo de todo este tiempo.

A nuestros padres, por su inquebrantable apoyo, amor y confianza, brindándonos la fuerza necesaria para avanzar.

A nuestra familia y a los profesores de nuestra universidad por su constante apoyo durante nuestra formación académica.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios quien nos brindó sabiduría y fuerza necesaria para perseguir nuestras metas.

Del mismo modo, nos sentimos agradecidas y queremos reconocer a nuestros padres por su apoyo constante, motivación, amor incondicional y sabios consejos en nuestro día a día.

A nuestro docente Mg. Williams Castillo Martínez, por compartir sus valiosos conocimientos y por su dedicación en la orientación del desarrollo de nuestra tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CASTILLO MARTINEZ WILLIAMS ESTEWARD, 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: "Plan de mejora en la productividad de la pesquera VLACAR S.A.C, aplicando la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM), Chimbote 2023", cuyos autores son TORRES HONORES MERCEDES GERALDINE, ORTIZ HIDALGO CARLOTA ELENA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, 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, 06 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CASTILLO MARTINEZ WILLIAMS ESTEWARD DNI: 40169364 ORCID: 0000-0001-6917-1009	Firmado electrónicamente por: WECASTILLOM el 08-12-2023 10:02:57

Código documento Trilce: TRI - 0686738





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, TORRES HONORES MERCEDES GERALDINE, ORTIZ HIDALGO CARLOTA ELENA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Plan de mejora en la productividad de la pesquera VLACAR S.A.C, aplicando la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM), Chimbote 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
CARLOTA ELENA ORTIZ HIDALGO DNI: 72291571 ORCID: (0000-0002-1166-4238)	Firmado electrónicamente por: CORTIZHI el 04-12-2023 18:48:06
MERCEDES GERALDINE TORRES HONORES DNI: 74458801 ORCID: 0000-0001-6152-2249	Firmado electrónicamente por: MGTORREST el 04-12-2023 21:04:19

Código documento Trilce: TRI - 0681670



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I INTRODUCCIÓN.....	1
II MARCO TEÓRICO.....	6
III METODOLOGÍA.....	16
3.1 Tipo y diseño de investigación	16
3.1.1 Tipo de investigación:.....	16
3.1.2 Diseño de investigación:.....	16
3.2 Variables y operacionalización:	16
3.3 Población, muestra y muestreo	17
3.3.1 Población:.....	17
3.3.2 Muestra.....	18
3.3.3 Muestreo	18
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	18
3.5 Procedimientos:.....	20
3.6 Método de análisis de datos:	21
3.7 Aspectos éticos:	22
IV RESULTADOS.....	23
V DISCUSIÓN.....	39
VI CONCLUSIONES.....	43
VII RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
Tabla 2. Método de análisis de datos	21
Tabla 3. Auditoría técnica de mantenimiento	23
Tabla 4. Productividad inicial de la empresa	24
Tabla 5. Resultados del cuestionario del TPM	26
Tabla 6. Tabulación de las 5S	27
Tabla 7. Tipo de disposición de herramientas y materiales	29
Tabla 8. Listado de limpieza	30
Tabla 9. Resumen del cronograma de capacitaciones	32
Tabla 10. Área de soporte	34
Tabla 11. Registro de seguridad y entorno	35
Tabla 12. Comparación de producción inicial y final	36
Tabla 13. Prueba de normalidad	37
Tabla 14. Prueba de muestra emparejada	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento de la investigación	20
Figura 2. Diagrama de Pareto del historial de fallas	26
Figura 3. Mantenimiento autónomo	28
Figura 4. Flujograma de limpieza de equipos	31

RESUMEN

El objetivo principal de la presente investigación fue la implementación de un plan de mejora en la productividad en la planta de conserva VLACAR S.A.C, aplicando el mantenimiento productivo total. Se utilizó una metodología de tipo aplicada con un diseño de investigación de tipo preexperimental. La población estuvo conformada por todos los equipos del proceso productivo de conserva y harina de pescado, como muestra se consideró a los equipos del proceso productivo: caldero, selladora, autoclave, cocina estática, exhausting y faja transportadora. La investigación reveló que la empresa enfrentaba dificultades relacionadas con el mantenimiento, lo que provocaba fallas no planificadas en la producción y tiempo de inactividad, afectando así a la productividad. Esto se evidenció en los meses de enero a junio, con una eficiencia del 81%, una eficacia del 92% y una productividad inicial del 75%. Se implementó el mantenimiento productivo total, basado en 8 pilares: mejoras enfocadas, mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, mantenimiento de calidad, prevención del mantenimiento, áreas de soporte, capacitaciones y adiestramiento y seguridad y entorno. Como conclusión la implementación del TPM logró mejorar la productividad de los equipos de la empresa VLACAR S.A.C a 86%, la eficiencia y eficacia aumentaron a 90% y 96% respectivamente.

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

ABSTRACT

The main objective of this research was the implementation of a productivity improvement plan at the VLACAR S.A.C canning plant, applying total productive maintenance. An applied methodology was used with a pre-experimental research design. The population consisted of all the equipment in the fish canning and flour production process, with the sample being the equipment in the fish canning production process: boiler, sealer, autoclave, static kitchen, exhausting, and conveyor belt. The research revealed that the company faced maintenance-related difficulties, causing unplanned production failures and downtime, thus affecting productivity. This was evidenced from January to June, with an efficiency of 81%, an effectiveness of 92%, and an initial productivity of 75%. Total productive maintenance was implemented, based on 8 pillars: focused improvements, autonomous maintenance, planned maintenance, quality maintenance, maintenance prevention, support areas, training and training, and safety and environment. As a conclusion, the implementation of TPM managed to improve the productivity of the company's VLACAR S.A.C. equipment to 86%, efficiency and effectiveness increased to 90% and 96% respectively.

Keywords: Total productive maintenance, productivity, efficiency and effectiveness

I INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones que lideran el mercado y las que aspiran alcanzar la misma condición, necesitan ser más competitivas, es por ello por lo que muchas de las organizaciones adoptan nuevas filosofías de trabajo, para reducir las anomalías a presentarse en su producto, fallas en su proceso y la eliminación de tiempos improductivos.

El Mantenimiento Productivo Total es una de las filosofías más utilizadas por las empresas, ya que, su objetivo es lograr una mejora continua de los equipos y la eficiencia total del proceso productivo, con la participación de todo el personal. Se toma como filosofía al Mantenimiento Productivo Total porque cambia nuestra forma de pensar y actitud en busca tanto de la eficiencia como la mejora continua de los equipos (Argueta, 2020).

Las empresas pesqueras buscan constantemente nuevos métodos y perspectivas en la gestión del mantenimiento, que tenga en cuenta tanto al operario como a la máquina, el cual mejora el procedimiento de la toma de decisiones para examinar la disponibilidad de los equipos. Por lo tanto, se proponen estrategias para reducir el tiempo de inactividad debido a fallas y paradas no planificadas. La importancia del mantenimiento suele variar por el tipo de planta y de lo que produce, pero lo que destacan es que hace que los equipos y maquinaria tengan un mantenimiento fiable, así mismo puede mantener un historial de las intervenciones correctivas y preventivas en cada equipo. Así se garantiza que la normativa se cumpla, además puede racionalizar considerablemente los costos de producción, ya que se pierde menos tiempo por fallas mecánicas, eléctricas o electrónicas, y reduce el riesgo de accidentes en el trabajo, controlando mejor el funcionamiento de los equipos evitando daños críticos. Se llegó a la conclusión que las empresas optan por el mantenimiento, puesto a que es importante ofrecer productos con una alta gama y calidad al menor costo, ya que así la empresa será más competitiva (Pai, Chattopadhyay y Karmakar, 2023).

VLACAR S.A.C. cuenta con más de dos décadas de experiencia en la industria pesquera, centrándose en la fabricación y venta de productos como conservas y harina de pescado. Su sede se encuentra en la avenida Pescadores 1200,

Chimbote 02804. La empresa está dedicada a la utilización responsable de los recursos marinos y la preservación del entorno ambiental. En la actualidad la empresa VLACAR S.A.C está atravesando por una variedad de problemas en los equipos de la planta de conserva de pescado y las principales causas de estas averías se deben a que los equipos no reciben mantenimiento, puesto a que el personal asignado al mantenimiento de estos no ha recibido la formación adecuada para realizar el mantenimiento preventivo y la escasez de repuestos para sustituir las averiadas, es lo que ha provocado que esta situación continúe.

Las averías constantes que atraviesan los equipos, tales como: el caldero que genera el vapor en la planta de conserva de pescado, los cocinadores estáticos donde ingresan 8 carros de 22 canastillas apiladas, las fajas transportadoras, el exhausting, las máquinas selladoras responsables del sellado hermético y finalmente las autoclaves que cumplen con la etapa de esterilización del producto, afectan la disponibilidad de operatividad y directamente al proceso continuo.

Por otro lado, afecta directamente a la materia prima que queda fuera indefinidamente, donde el pescado corre el riesgo de descomposición y contaminación. Ante esto, la falta de capacitación, el desconocimiento de los equipos y la incapacidad de los operadores para brindar soluciones efectivas en caso de paradas, la empresa recurre a servicios terciarios, lo que aumenta los costos y tiempo de reparación, lo que puede llegar incluso a superar las 2 y 4 horas para reiniciar el proceso de producción, además la empresa no tiene en stock los repuestos necesarios, lo que no ayuda a simplificar el trabajo, por lo que el ingeniero de mantenimiento tiene que encontrar rápidamente una solución basada en la experiencia para seguir con el proceso.

En los estudios realizados durante la fase de producción en la entidad VLACAR S.A.C., se puede constatar que cuando el mantenimiento de los equipos se realiza en época de veda, no se realiza de acuerdo a un programa planificado, se realiza únicamente por técnicos experimentados, además, los mismos operadores no están capacitados en el mantenimiento requerido para este equipo y por lo tanto realizan un mantenimiento deficiente, y tampoco cuentan

con una ficha técnica sobre el mantenimiento a realizar, que asegure la eficiencia de la maquinaria.

Uno de los problemas más críticos es en el proceso de sellado, donde se tiene en cuenta que los envases de hojalata utilizados en el proceso productivo proceden de fabricantes con sistema formal de garantía de la calidad, los envases de hojalata también son evaluados por lotes bajo la supervisión de inspectores de calidad, además de ello, una hora antes de que comience el sellado, el personal encargado verifica la lubricación de las partes del equipo por experiencia propia, pero no sabe el tipo de lubricante, por lo que las rolas se recalienta repetidamente y provoca paros, otro problema es la ausencia de patrones de calibración entre la primera y segunda rola, por lo que conduce al desgaste de las rolas y, por lo tanto, las piezas de repuestos para la empresa tiene un aumento de su costo.

El autoclave desempeña la función de esterilización, abarcando la eliminación de microorganismos presentes en los envases de productos pesqueros en conserva, asimismo, el equipo mencionado también presenta problemas en la boquilla donde el vapor se expulsa a 165°C, ya que, no cuenta con un previo mantenimiento al inicio del proceso productivo, ante dicha problemática las evaluaciones de análisis por el departamento de calidad, muestran una cantidad de microorganismo, ante ello se para el proceso inmediatamente, para que lo observado vuelva a ser reprocesado.

La problemática presentada se debe a la ausencia de gestión del mantenimiento, ya que, como se mencionó anteriormente el mantenimiento correctivo se realiza solo después de una falla y el mantenimiento programado se realiza de manera empírica durante el tiempo de inactividad, por lo que hay fallas no planificadas, tiempo de inactividad, baja confiabilidad y disponibilidad del equipo, tiempo de reparación prolongado, vida útil del equipo más corta, horas de trabajo y demora en la distribución de productos.

En VLACAR S.A.C, es necesario instaurar el sistema de mantenimiento productivo total con el fin de mejorar la eficiencia, aumentar la productividad y reducir el tiempo de reparación, incluyendo al personal de gestión, operarios y

equipos, para prevenir las averías inesperadas, tiempos de inactividad e incidentes, teniendo un porcentaje alto de efectividad de los equipos, manteniendo el nivel de operatividad sin defectos alguno incluyendo a los operarios desarrollando sus habilidades para la resolución ante problemáticas.

El problema de investigación se planteó de la siguiente manera: ¿En qué medida mejorará la productividad la planta de conservera VLACAR SAC, aplicando el mantenimiento productivo total, Chimbote 2023?

La justificación de la investigación se desarrolló a nivel social, porque al aplicar el Mantenimiento Productivo Total en el procedimiento de conserva de pescado. Esto se reflejó en un incremento de la productividad, asegurando la calidad del producto y proporcionando estabilidad laboral al personal del área de mantenimiento.

Desde una perspectiva a nivel tecnológico, la implementación de la metodología TPM se realizó mediante el uso de programas informáticos, facilitando la medición y predicción del ciclo de vida de los equipos. Esto posibilitó la gestión proactiva de la adquisición de nuevas piezas y presentó un enfoque dinámico para el plan de mantenimiento.

En el entorno laboral, la implementación del TPM resultó en un incremento de la eficiencia de los empleados, abarcando desde la producción hasta la gerencia. Este impacto se reflejó en la mejora de las habilidades a través de capacitaciones continuas.

En el aspecto económico, la implementación de la metodología TPM logró mejorar tanto la eficacia como la eficiencia en la producción de conservas de pescado. Esto se tradujo en un aumento significativo de la productividad al reducir las averías, los tiempos de inactividad y los períodos de reparación durante el proceso. Estos cambios contribuyeron a optimizar los recursos y a minimizar los costos asociados.

Como objetivo general se planteó: Implementar un plan de mejora en la productividad en la planta de conserva VLACAR S.A.C, aplicando el mantenimiento productivo total, Chimbote 2023.

Y como objetivos específicos: determinar la gestión actual del mantenimiento en el proceso de conserva en la empresa VLACAR S.A.C, aplicar un modelo del mantenimiento productivo total en la planta de conserva de la empresa VLACAR S.A.C, determinar la mejora de la productividad luego de la aplicación del mantenimiento productivo total en la planta de conserva VLACAR S.A.C.

La hipótesis que se planteó fue la implementación del Mantenimiento Productivo Total mejora la productividad en la planta de conserva VLACAR S.A.C., Chimbote 2023.

II MARCO TEÓRICO

Con respecto al trabajo previo de esta investigación, se han considerado como referencia las investigaciones previas que brindaron la información necesaria y relevante para orientar la investigación.

Moreno y Calvillo (2018) plantearon como objetivo determinar si la implementación del TPM en el área piloto mejoraría la productividad y las tasas de adopción del producto. Se utilizó un método cuasiexperimental de prueba-posprueba con grupos de control. El grupo de investigación se centró en el proceso dentro del sector de producción, y la selección de la muestra se llevó a cabo de manera no aleatoria. Se utilizaron las herramientas Microsoft Excel 2016 y Statgraphics Stratus. Los resultados obtenidos revelaron una reducción del 55.82% en el tiempo de inactividad planificado, siendo el 75% de estos casos no atribuibles a problemas relacionados con un mantenimiento preventivo deficiente, sino a factores externos causados por la proximidad del puesto de trabajo a la máquina roscadora. Además, la disminución de estas paradas programadas tuvo un impacto positivo en la producción, aumentando la fabricación de 170 a 200 piezas, lo que representa un incremento del 7.5% en la producción total. En conclusión, determinaron que una correcta implementación del TPM mejora el rendimiento y la aceptabilidad del producto terminado.

Alfaro et al. (2021) su propósito fue evaluar la influencia del enfoque TPM en el servicio de mantenimiento del Molino SAG. Esta investigación se llevó a cabo empleando un diseño no experimental, dado que no se intervino en la variable de estudio y se basó en datos recopilados de forma prospectiva. La población se compuso por los procesos de mantenimiento del molino SAG, y la muestra incluyó los procesos realizados durante el período de estudio. Los investigadores utilizaron encuestas, entrevistas y observación como instrumentos para recopilar los datos. Los resultados principales mostraron que gracias a la implementación de la metodología TPM permitió al servicio lograr un ahorro anual de S/350,000. Esto tuvo un efecto positivo en el servicio de los molinos SAG. Como conclusión, se determinó que el proyecto de mejora en los servicios de mantenimiento de los molinos SAG era rentable y factible, con un

valor actual neto (VAN) de S/600,343.35 y un TIR del 430%, utilizando un descuento del 15%.

Guedes et al. (2021) plantearon como objetivo examinar en una empresa industrial el papel que desempeña los factores motivacionales en sus líneas producción. El estudio adoptó un enfoque de caso exploratorio y utilizó una medida de motivación como método de evaluación. La muestra consistió en dos equipos de personal involucrados en la aplicación del TPM. Las entrevistas no estructuradas y observaciones no participantes fueron los instrumentos de donde se obtuvieron los datos para el estudio. Los resultados revelaron que al comparar antes y después de la aplicación de los indicadores de desempeño operativo en las líneas 1 y 2, se observó una reducción de aproximadamente un 32% en el porcentaje promedio en la línea 1 después de la implementación en comparación con el porcentaje promedio anterior. Como conclusión, se determinó que el nivel de motivación del equipo se correlacionaba positivamente con los cambios en el rendimiento operativo y que la implementación del TPM tenía un impacto positivo en el rendimiento.

Canahua (2021) planteó como objetivo general mostrar la factibilidad mediante la implementación de la metodología TPM en el sector metalmecánico. Su estudio fue de tipo preexperimental, puesto a que buscan evaluar las mejoras antes y después de su aplicación, la población estuvo conformada por todos los repuestos producidos en el año 2018, la muestra se conformó por 789 piezas. Los recursos utilizados incluyeron la base de datos proporcionada por la empresa, informes de producción, registros de fallas en maquinaria y mantenimiento preventivo y correctivo. Como resultado, se observó un incremento en la Eficiencia General de los Equipos (OEE) del 32,86% al 85,58%. Se concluyó que aplicando el método Mantenimiento Productivo Total, aumento la OEE en la producción total de repuestos.

Reyes et al. (2018) plantearon como objetivo proponer un modelo para implementar el mantenimiento de la productividad total en la industria ecuatoriana del calzado, centrándose en el análisis de criticidad de las máquinas y la identificación del tiempo improductivo debido a fallas en el proceso de costura. El estudio fue de diseño aplicado, y los datos utilizados en

la investigación se recopilaron a lo largo de un período de ocho meses. El instrumento que emplearon fue una tabla específica. Los datos obtenidos revelaron que los estándares de producción aumentaron aproximadamente un 5%, mientras que el número de errores humanos disminuyó en un 72.2%. Como conclusión, se determinó que realizar un análisis de las fallas críticas de las máquinas tiene un impacto positivo en la implementación TPM.

Ribeiro et al. (2019) como objetivo plantearon aumentar la disponibilidad de los equipos de producción crítica mediante el TPM. Se empleó como tipo de investigación a la aplicada, tanto la población como la muestra fueron conformadas por el número de fallas en la máquina. El instrumento utilizado fue la aplicación de fórmulas. Obtuvieron que mediante la aplicación del TPM, la disponibilidad aumentó de 95,9% a 97,1%, aumentando un 1,2% de la disponibilidad. Concluyeron que después de aplicar el TPM, se apreció un aumento en el MTBF, mientras que el MTTR disminuyó, por lo tanto, el TPM contribuyó a aumentar la disponibilidad de la producción crítica y a crear una mayor confiabilidad.

Orynych y Tucki (2021) tuvieron como objetivo de estudio aumentar la eficiencia energética de una instalación hotelera y mitigar el consumo de agua mediante el mantenimiento productivo total. Fue un estudio de tipo aplicada, cuya población y muestra tuvieron al hotel situado en el centro de Europa. Como resultado lograron que el consumo de agua y de energía se ahorrara en un 30 % y 25 % respectivamente. Concluyeron que mediante la aplicación del TPM, se consiguió disminuir el consumo cambiando los equipos eléctricos en lo que respecta a energía y la reducción del gasto de agua cambiando los equipos que más agua gastan.

Tian Xiang y Jeng Feng (2021) plantearon como objetivo desarrollar una metodología mantenimiento productivo total para incrementar la OEE de los equipos. El enfoque de investigación utilizado fue de tipo aplicado, y la población de estudio se constituyó a través de un caso específico de una industria manufacturera, que también sirvió como muestra. Obtuvieron como resultados que la OEE se incrementó en un 12,67 %. Se concluyó que la

aplicación del método TPM logró los resultados deseados, es decir, un incremento de la OEE.

Gómez (2021) su objetivo principal fue presentar sugerencias de mejora fundamentadas en la metodología TPM para incrementar la disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad de las máquinas de tejido, caldero, urdidor y tirador, con el propósito de disminuir el tiempo necesario para completar las entregas. Se trató de un estudio aplicado en el cual la población y su muestra fueron las máquinas utilizadas. Los instrumentos fueron conformados por las fichas de observación. Los resultados principales mostraron una disminución significativa del tiempo entre fallas, pasando de aproximadamente 23,000 a 621, lo que a su vez redujo el tiempo de entrega en aproximadamente un 90%. Como conclusión, se determinó que la implementación del método propuesto aborda las causas de los retrasos en los pedidos de los clientes.

Portilla (2021) como objetivo propuso demostrar cómo la implementación del TPM puede aumentar la productividad de las máquinas de Booster Group Perú SAC. Se trató de un estudio de tipo aplicativo, en el cual la población y su muestra fueron las máquinas utilizadas por la empresa durante un período de 6 meses. Los instrumentos estuvieron conformados por la revisión de documentos, encuestas y la implementación de un programa de mantenimiento preventivo. Los resultados mostraron un aumento en la productividad de las máquinas. En particular, la máquina de isla de congelación experimentó un incremento del 28,8% y el equipo de vitrina refrigerada se incrementó en un 48,8%. Como conclusión, se determinó que llevar a cabo un mantenimiento adecuado, identificar los procedimientos apropiados para realizar las tareas y brindar capacitación adecuada puede reducir tanto el tiempo dedicado a las reparaciones como la frecuencia del mantenimiento.

Gonzales (2017) propuso la creación de un plan de mantenimiento basado en la teoría del mantenimiento productivo total, con el fin de reducir los costos de mantenimiento, incrementar la disponibilidad de los equipos y disminuir la mantenibilidad relacionada con problemas de fallos y calidad. En el departamento de mantenimiento, se llevó a cabo una auditoría interna para evaluar la situación actual de la empresa, con el objetivo de comprender los

problemas y estandarizar los procedimientos de solución. Los resultados mostraron se estableció un nuevo plan de mantenimiento con el fin de optimar y mejorar los recursos en el área de mantenimiento. Finalmente, como conclusión lograron una reducción del 15% de los costos y una mejora en el mantenimiento a través del análisis de las actividades.

Aponte (2017) el objetivo principal fue evaluar si la introducción del TPM podría aumentar la productividad en el departamento de mantenimiento de vehículos de carga de una compañía. Los datos procesados y analizados indicaron valores normales, lo que llevó a la conclusión de que la hipótesis alternativa era correcta. Los resultados mostraron que la productividad aumento gracias a la implementación del TPM en el área de mantenimiento. Además, se notó un incremento en las dimensiones de eficacia y eficiencia, con un aumento registrado de la productividad del 11,79167%, una mejora de la eficacia del 11,94667% y una mejora de la eficiencia del 11,63667%. Por lo tanto, se concluyó que la aplicación del TPM cumplió mejorando el departamento de mantenimiento.

Portugal (2018) como propósito principal del estudio era evidenciar el incremento de la productividad de la empresa al aplicar el TPM. La observación directa permitió supervisar las actividades cotidianas de la empresa, y se usó el software SPSS para guardar y examinar los datos obtenidos. Los resultados revelaron que, tras la implementación del TPM, la productividad aumentó un 36%, la eficiencia y eficiencia mejoraron un 23%. Se llegó a la conclusión de que se habían eliminado con éxito los defectos mecánicos de las máquinas y se había reducido el tiempo de inactividad, lo que permitía un transporte fluido de los camiones a sus destinos.

Cáceres y Gámez (2019) realizaron un estudio con el objetivo de implementar la metodología TPM para abordar los factores que contribuyen a la baja productividad en el proceso. Utilizaron un enfoque cuantitativo aplicado y un diseño preexperimental, con un grupo de 10 máquinas que presentaban baja disponibilidad, la población y muestra es de 7. Al aplicar el TPM, se logró mejorar el proceso de granallado de arena en un 16,17% de eficiencia, un 17,81% de eficacia y un 22,86% de productividad laboral. Concluyeron que el

TPM brinda una guía para elaborar un programa de mantenimiento preventivo de la máquina de voladura.

Bernal y Parra (2020) como objetivo se propusieron mejorar tanto la productividad como la calidad del producto. La implementación de las 5 “S” como un apoyo al TPM fue el enfoque del estudio. Los resultados mostraron que los costos de mantenimiento se redujeron y las máquinas tuvieron un 30% más de disponibilidad, lo que prolongó su duración. El costo de implementar el TPM fue de \$21.000.000. Concluyeron que las tablas AMEF fueron efectivas para recopilar y consolidar la información necesaria para aplicar dos pilares del TPM.

En relación con las teorías de la investigación, Medrano (2017, p.55) afirma que el mantenimiento se describe como el conjunto de acciones preventivas, correctivas y reparadoras necesarias para conservar los activos, sistemas y equipos en condiciones de funcionamiento al mínimo costo, de modo que puedan ejercer las funciones para las que se les creó en una instalación o planta de forma óptima. Hablando de mantenimiento, así mismo Pérez (2021) define al mantenimiento como la ayuda que logra el cumplimiento de los indicadores de rendimiento o gestión aplicados por cada organización para alcanzar sus objetivos; por otro lado Integra Markets (2018, p.4) nos da a entender que el mantenimiento es la serie de procedimientos llevados a cabo para conservar la maquinaria e instalaciones de una planta en condiciones óptimas de funcionamiento y garantiza que el proceso de producción se lleve a cabo correctamente.

Pozuelo (2018, p.21) considera que su principal objetivo es evitar los periodos de inactividad por avería o mal funcionamiento de los equipos y minimizar el impacto en la empresa cuando se produzcan periodos de inactividad, por lo cual Correa et al. (2019, p.2) afirma que la función del mantenimiento es la optimización de recursos, a diferencia de Oliveira (2018, p.34) que sostiene que el mantenimiento es una acción necesaria para que la organización realice su tarea satisfactoriamente. Para Lima (2019, p.3) las fallas se deben a un funcionamiento y mantenimiento inadecuados.

Según Santiago (2018) el mantenimiento productivo total es un sistema de gestión de mantenimiento que busca mejorar continuamente la eficiencia de los procesos, se distingue por la implicación activa del operario, quien es considerado el miembro más valioso del equipo debido a su conocimiento profundo sobre el funcionamiento y comportamiento de la maquinaria y, evidentemente, es el primero en reconocer los síntomas antes de que el equipo se averíe. Carreño (2018, p.52) afirma que la función principal de este método es evitar fallos inesperados y maximizar la disponibilidad de la maquinaria. De igual manera Socconini (2019, p.112) sostiene que el TPM forma parte del método Lean, que sugiere una transformación significativa en cómo se ve y se lleva a cabo el mantenimiento.

Leal et al. (2017, p.3) afirma que el uso del TPM ayuda a resolver problemas internos, como el fallo de los equipos, es por ello por lo que, Landeros et al. (2019, p.36) lo define como una estrategia desarrollada para responder a las exigencias de costo y calidad que la competencia del mercado impone a las empresas. Para alcanzar estos objetivos, el TPM maximiza la efectividad del equipo mediante el establecimiento de un sistema de mantenimiento productivo, su aplicación por distintos departamentos (ingeniería, producción y mantenimiento) y la plena implicación de los empleados, por ello Marrero y Martínez (2019, p.153) afirman que el TPM estudia las relaciones entre la empresa y el proceso de mantenimiento.

Con respecto a las 5s, Aldavert (2022) afirma que es una metodología cuyo objetivo es desarrollar medidas de orden y limpieza, también de controlar las anomalías en el área de trabajo y, por su sencillez, implica a todos los trabajadores, mejora el entorno de trabajo, aprovecha el espacio, garantiza la seguridad de las personas, incrementa la productividad, reduce los accidentes e incidentes en el lugar de trabajo. Tortorella y Sawhney (2019) indican que las 5s mapean los procesos operativos de la organización, Miño (2019, p.111) sostiene que es una herramienta que ayuda a eliminar los desperdicios.

Para Piñero et al. (2018) Seiri la primera S, tiene como objetivo seleccionar y clasificar, liberando así el entorno de trabajo de elementos innecesarios para el trabajo y colocar los elementos necesarios que facilitan el trabajo muy cerca

unos de otros, gracias a ello se eliminan los obstáculos que puedan interrumpir innecesariamente el trabajo. Seiton la segunda S, tiene como finalidad reducir tanto el tiempo de búsqueda como los movimientos innecesarios en la zona de trabajo, también evita confusiones peligrosas y ayuda a localizar rápidamente materiales y documentos. La siguiente es Seiso la tercera S, sistematiza las medidas de limpieza en el espacio donde tiene lugar el proceso, puesto a que a través de esta se puede detectarse rápidamente antes de que la máquina esté en funcionamiento. Seiketsu la cuarta S, tiene como objetivo estandarizar el proceso para que los empleados puedan identificar situaciones inusuales y corregir cualquier error, así se evitará que todo vuelva a su estado anterior. Finalmente, Shitsuke la quinta S, se realiza una evaluación sistemática y un trabajo continuo para mantener los niveles de limpieza y orden, logrando que la productividad aumente y la satisfacción del personal.

Son ocho los pilares que determinan el éxito del TPM, el cual uno de ellos es la mejora enfocada que para Suzuki (2017, p.30) es la que identifica las averías que causan que la eficiencia y la productividad en un área laboral disminuyan, así se puede saber la gravedad de las consecuencias de aquella falla, los cuales son los gastos de la reparación, productos desechados, etc.

El segundo es el mantenimiento autónomo orientado al trabajador, puesto a que se pueden detectar posibles fallos y es necesario capacitar al personal para mejorar las condiciones de trabajo y su seguridad.

El mantenimiento planificado es el tercero, el cual mantiene todas los equipos y herramientas en condiciones óptimas, a través del mantenimiento mejorado y preventivo.

El cuarto pilar es el denominado mantenimiento de calidad, que es una actividad preventiva que observa los cambios que se puedan mostrar o anticiparse en circunstancias inusuales para evitar defectos en el producto.

El sexto pilar es el mantenimiento en áreas administrativas, puesto a que no sólo se puede aumentar la eficacia de las máquinas con un buen mantenimiento, ya que la integración de las áreas de producción, administración y gestión, se puede obtener mejores resultados.

El séptimo pilar son las capacitaciones y adiestramiento, busca mejorar las habilidades y conocimientos del personal de los equipos.

El último pilar es seguridad, salud y medio ambiente, cuyo objetivo es crear un ambiente laboral más agradable y una calidad de vida mejor introduciendo mejoras para reducir los residuos y contaminantes producidos por las actividades de la empresa.

El último pilar es seguridad, salud y medio ambiente, Crear un ambiente laboral más óptimo y una mayor calidad de vida, introduciendo mejoras que disminuyan los desechos y los agentes contaminantes que se originan por las actividades de la empresa.

Según Fontalvo et al. (2018, p. 4) la productividad es la medida de cómo se aprovechan los recursos para obtener la producción total, es decir, es la relación entre lo que se produce y lo que se consume para producirlo. Por otro lado, según Ramírez et al (2022, p. 13) la productividad se considera como la eficacia en la producción, determinando cuánto se puede producir con un conjunto específico de recursos disponibles. Se trata del lazo existente de las salidas de bienes y servicios entre más entradas de insumos. Con respecto ello, Gómez (2019, p.2) sustenta que la productividad no es denominada una medida de la producción o de la cantidad que se produce. Es una indicación de lo bien que se combinan y utilizan los recursos para lograr un determinado resultado deseado. Con respecto a la eficiencia Calvo (2018, p.8) menciona que se utiliza para medir la calidad del rendimiento de un sistema o entidad económica para lograr un objetivo específico minimizando así el uso de recursos. Para Díaz (2020) la eficacia se denomina el grado de alineación entre los objetivos de una organización y sus respectivos resultados, está definida cuando los objetivos y los resultados están establecidos y su comparación es significativa.

En la variable independiente según Candra et al. (2017, p.2) el TPM es una herramienta que es utilizada para mantener la eficiencia de los equipos y reducir las averías, además representa una nueva actitud hacia el mantenimiento de la maquinaria. Con respecto a la variable dependiente, Baraei y Mirzaei (2018,

p.2) señalan que la productividad se consiste en la utilización de los recursos existentes en la producción para asegurar el rendimiento socioeconómico más alto posible.

III METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación:

El estudio es de carácter aplicado, puesto a que Castro (2022, p.3) tiene como principal objetivo crear conocimientos que se apliquen a problemas sociales y del sector productivo. Se basa en el descubrimiento tecnológico, con énfasis en la investigación fundamental, que es responsable de los procesos que vinculan la teoría y los productos.

3.1.2 Diseño de investigación:

La investigación es diseño experimental del tipo preexperimental, puesto a que Ramos (2021, p.3) sostiene que es un análisis de una sola variable, tiene un nivel mínimo de control y establece el desempeño inicial de la planta de conservas VLACAR S.A.C, determinando al final el método y a su vez se observa el desempeño en su productividad final.

3.2 Variables y operacionalización:

En el presente estudio se tiene como variable independiente cuantitativa al Mantenimiento Productivo Total a la mejora de procesos y la productividad como variable dependiente cuantitativa, lo cual se evidencia en el (Anexo 1).

- **Definición conceptual:** El mantenimiento productivo total es una estrategia que consiste en una serie de acciones ordenadas diseñadas para que las empresas industriales o de servicios mejoren su competitividad. Asimismo, es un sistema que está orientado a lograr cero accidentes, defectos y pérdidas (Castillo, Fernández y Ángeles, 2018).

La productividad es la relación entre la producción total lograda y los recursos utilizados para conseguirla. Se considera como una forma de usar eficazmente los factores productivos en la producción de bienes y servicios que cubran las demandas de la sociedad. Asimismo, se resalta como un elemento estratégico en las organizaciones, dado que su producción tiene un impacto directo en la competitividad de los bienes y servicios que se ofrecen con altos niveles de desempeño (Pimienta, 2023).

- **Definición operacional:** La aplicación adecuada de los pilares de mantenimiento y la capacitación adecuada del operador reducirán las averías del equipo y los tiempos de reparación. Esto aumenta la calidad del producto como la producción y, a su vez, mejora la eficiencia general de la planta. La ejecución del proceso se evalúa mediante la realización de las actividades que se han planificado. La productividad se mide mediante dos elementos: la eficiencia, que contrasta el tiempo real de uso de la máquina con el tiempo planeado, y la efectividad, que compara lo producido con lo planificado.
- **Indicadores:**
 En la variable independiente se toman los siguientes indicadores en base a los 8 pilares: historial de fallas, registro de fallas, muestreo de fallas, mantenimientos realizados por el operario/mantenimientos totales programados, plan de mantenimiento, ítems cumplidos del check list de las 5s/ total de ítems del check list de las 5s, actividad realizada/ actividad programa*100, pedidos cubiertos a tiempo/ pedidos de repuestos realizados, capacitación del personal, sumatoria de trabajadores expuestos durante una falla en los equipos.
 En la variable dependiente se toman los siguientes indicadores: Horas hombre esperadas/ horas hombre normales*100; Cantidades Producidas/ Cantidades programadas*100; Producción/Hr- Hombre * 100 y Eficiencia x Eficacia
- **Escala de medición:** De las 4 escalas de medición, se tomó en cuenta 3 escalas, tales como: Cuantitativo nominal, razón y nominal.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

En el estudio se consideró todos los equipos dentro de la compañía pesquera VLACAR SAC, que abarca las fases de producción de conservas y harina de pescado. La población es una expresión para designar el conjunto general de elementos que componen el área que se va a analizar y del que se van a extraer conclusiones, conclusiones de carácter estadístico, y conclusiones sustanciales (López, 2017).

- **Criterios inclusión:** Se consideró las maquinarias de mayor capacidad.
- **Criterios de exclusión:** Se excluyeron aquellas maquinarias de menor capacidad.

3.3.2 Muestra

La muestra del estudio se consideró a los equipos del proceso productivo de conserva de pescado, tales como: el caldero, la selladora, las 3 autoclaves, las 3 cocinas estáticas, el exhausting y la faja transportadora de la empresa VLACAR S.A.C. Por otro lado, la muestra es un subconjunto seleccionado de manera cuidadosa y aleatoria que representa a la población total, que permite a los investigadores hacer conclusiones sobre toda la población sin tener que analizar a cada individuo o elemento por separado, logrando así resultados precisos y generalizables (Otzen y Manterola, 2017).

3.3.3 Muestreo

El estudio contiene un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. Asimismo, el objetivo general de una muestra es obtener determinadas características de una población mediante una muestra de dicha población con el menor dinero, tiempo y esfuerzo posibles (Rodríguez, Machado y Villamarin, 2019).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

En la tabla 1 se presenta las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos, tanto de la variable dependiente como independiente de la presente investigación.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Mantenimiento productivo total	Encuesta	Auditoría técnica (Anexo 2)	García (2009)
	Análisis documental	Historial de fallas (Anexo 4)	Elaboración propia
		Muestreo de fallas (Anexo 6)	Elaboración propia
	Encuesta	Cuestionario de Mantenimiento Productivo Total (Anexo 7)	Elaboración propia
	Análisis de datos	Mantenimiento Autónomo (Anexo 9)	Elaboración propia
		Mantenimiento Planificado (Anexo 10)	Elaboración propia
		Mantenimiento Preventivo (Anexo 11-13)	Elaboración propia
		Metodología 5S (Anexo 8-14)	Elaboración propia
Productividad	Análisis documental	Registro de producción de la empresa (Anexo 3-16)	Empresa VLACAR S.A.C
	Análisis de datos	Base de datos del programa IBM SPSS	

Fuente: Elaboración propia

3.5 Procedimientos:

A continuación, en la figura 1 se muestra el flujograma para el procedimiento por cada objetivo específico planteado, para la ejecución adecuada del estudio.

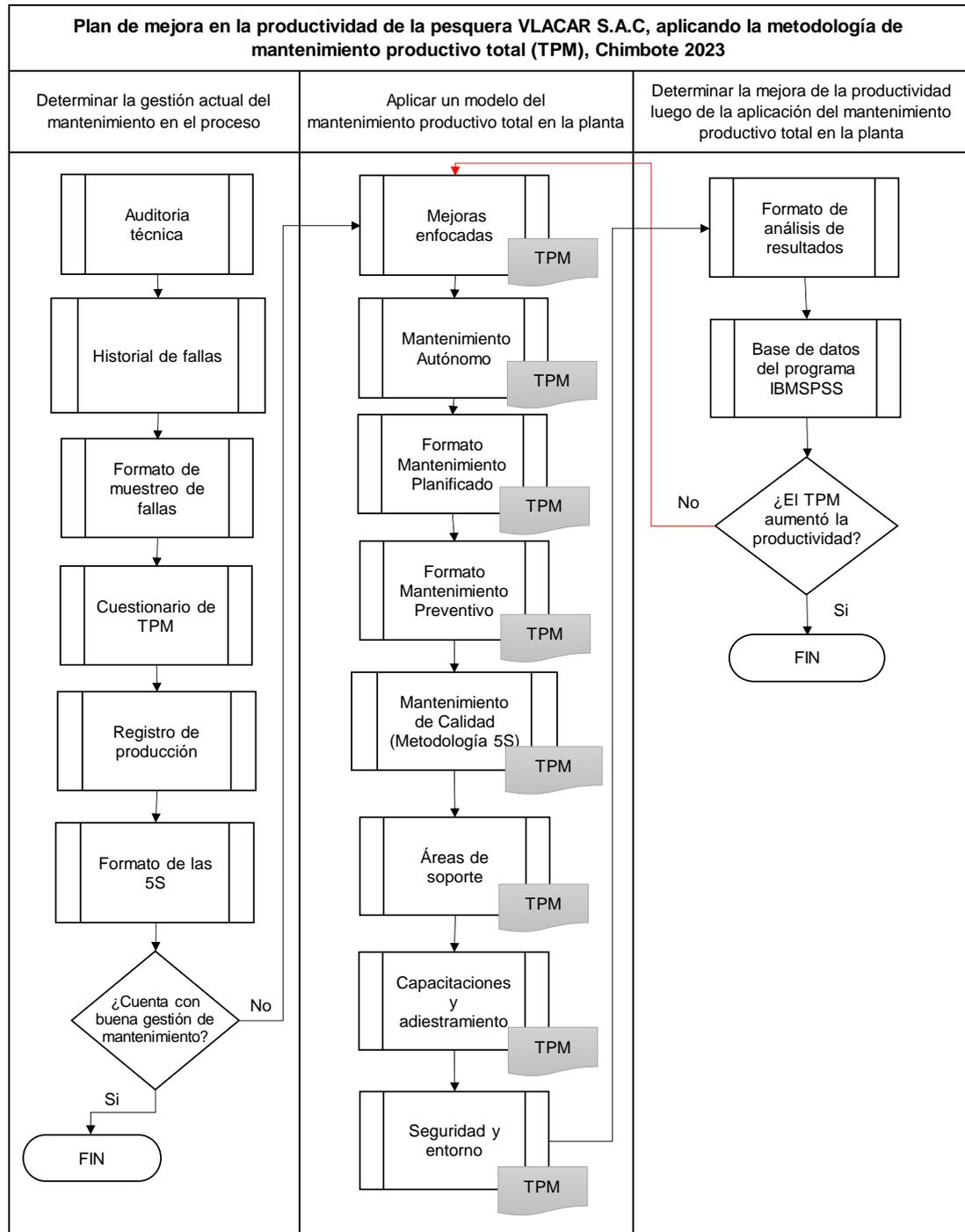


Figura 1. Procedimiento de la investigación

Fuente: Elaboración propia

3.6 Método de análisis de datos:

En la tabla 2 se muestra el método de análisis de datos, donde mediante los tres objetivos específicos planteados en el proyecto, se conseguirán resultados por cada objetivo, empleando las técnicas e instrumentos/herramientas necesarias, logrando que a través del método TPM, se incremente la productividad.

Tabla 2. Método de análisis de datos

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Determinar la gestión actual del mantenimiento en el proceso de conserva en la empresa VLACAR S.A.C.	Encuesta	Auditoría técnica (Anexo 2)	A través del uso de los instrumentos, se recopiló información sobre la gestión actual de la empresa pesquera VLACAR S.A.C. y el estado de los equipos de la planta. Asimismo, se estableció en qué estado se encuentran los 8 pilares del mantenimiento productivo total antes de implantarlo, para así poder diseñar las mejoras con las cuales se va a implantar esta nueva metodología.
	Análisis documental	Historial de fallas (Anexo 4)	
		Formato de muestreo de fallas (Anexo 6)	
	Encuesta	Cuestionario de TPM (Anexo 7)	
	Análisis documental	Registro de producción (Anexo 3)	
	Análisis de datos	Check List de las 5S (Anexo 8)	
Aplicar un modelo del mantenimiento productivo total en la planta de conserva de la empresa VLACAR S.A.C.	Pilares de la metodología Mantenimiento Productivo Total	Mantenimiento autónomo (Anexo 9)	Esta técnica analiza todos los factores que afectan al mantenimiento productivo global y mejora la productividad mediante su mejora continua.
		Formato de mantenimiento planificado (Anexo 10)	
		Formato de mantenimiento preventivo (Anexo 11-13)	
		Metodología 5S (Anexo 14)	
Determinar la mejora de la productividad luego de la aplicación del mantenimiento productivo total en la planta de conserva VLACAR S.A.C.	Análisis documental	Formato de análisis de resultados (Anexo 16)	Mediante esta técnica se logró comparar y analizar la productividad inicial y final, obteniendo un aumento de la productividad de la empresa pesquera VLACAR S.A.C.
	Estadística inferencial	Base de datos del programa IBMSPSS	La contrastación de hipótesis entre el antes y el después de la productividad

Fuente: Elaboración propia

3.7 Aspectos éticos:

Siguiendo con el código de Ética de la Universidad Cesar Vallejo, la Resolución del Consejo Universitario N.º 0275-2020/UCV, se cumplió siguiendo fielmente en el desarrollo del estudio. En el artículo 3, titulado "Principios de Ética de la Investigación", se hace hincapié en que la investigación se realizó de acuerdo con el principio de beneficencia, con el propósito de obtener beneficios significativos tanto para los autores como para la organización.

En cuanto al principio de no maleficencia, se comprometerán los autores analizar los posibles riesgos y beneficios que podrían surgir. Asimismo, se respetó el principio de autonomía, permitiendo que los autores del estudio tuvieran la libertad de retirarse si así lo observaran oportuno. Por último, se garantizó el principio de equidad, los autores evitaran la discriminación en el transcurso del proceso de la investigación.

En el artículo 4, que hace referencia a la investigación con seres humanos, se especifica que los investigadores se comprometerán a mantener en confidencialidad la información de todas las partes implicadas ya sea directa o indirectamente en el estudio.

Con relación al artículo 7, que aborda la publicación de la investigación, los autores acordaran que los resultados se publicarán en un repositorio institucional una vez que se haya concluido el estudio. Asimismo, de acuerdo con el artículo 8, que establece las responsabilidades de los investigadores, estos se comprometerán a mantener un comportamiento apropiado a lo largo de toda la investigación.

Por último, en el artículo 9, se establece la política contra el plagio, donde los autores se comprometerán a no realizar ningún tipo de copia, y al finalizar el estudio se utilizará el software Turnitin para verificar la similitud de la investigación con otras fuentes y determinar el porcentaje de plagio presente.

IV RESULTADOS

4.1 Determinar la gestión actual del mantenimiento en el proceso de conserva de la empresa VLACAR S.A.C

Se llevó a cabo un Check list de gestión de mantenimiento, en base al libro de auditorías de mantenimiento, en el cual se evaluó alrededor de 105 ítems con el apoyo del jefe de operaciones de la empresa en estudio, donde el primer criterio consta del ítem 1 al 28, el segundo criterio del ítem 29 al 42, el tercer criterio del ítem 43 al 49, el cuarto criterio del ítem 50 al 59, el quinto criterio del ítem 60 al 66, el sexto criterio del ítem 67 al 78, el séptimo criterio del ítem 79 al 90 y el octavo criterio del ítem 91 al 10 (anexo 2) (Renovetec).

Tabla 3. Auditoría técnica de mantenimiento

Criterios de auditoría técnica de mantenimiento	Puntaje Obtenido	Puntaje Total	Porcentaje Total (%)
Estudio del personal del departamento de mantenimiento	25	84	30
Análisis de los medios técnicos empleados por el departamento de mantenimiento	17	42	40
Plan de mantenimiento y mantenimiento preventivo	7	21	33
Organización del mantenimiento correctivo	15	30	50
Procedimientos de mantenimiento	12	21	57
Análisis del sistema de información	15	36	42
Análisis del stock de repuestos	17	36	47
Análisis de los resultados de mantenimiento	18	45	40
TOTAL	126	315	40

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en la tabla 3 se muestran los 8 criterios evaluados y analizados en la auditoría técnica para una gestión de mantenimiento efectiva, se obtuvo que el más crítico fue el estudio del personal del departamento de mantenimiento con 30%, asimismo, el plan de mantenimiento y mantenimiento preventivo con 33%, puesto que, la empresa lleva a cabo continuamente el mantenimiento correctivo por falta de fichas técnicas de los equipos, tampoco cuentan con registros de fallas, de lo cual se deduce que la empresa no disponía de una adecuada gestión de mantenimiento que pueda

asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, Esto, a su vez presentan continuamente las paradas inesperadas dentro del proceso productivo.

Asimismo, el resultado que se obtuvo con respecto al índice de conformidad es 40.0%, la administración de mantenimiento está en un sistema aceptable, aunque hay margen para mejoras (anexo 2).

En la tabla 4 se muestra el nivel inicial de productividad, que corresponde al 75%, en la empresa Vlacar S.A.C durante el primer periodo de enero a junio de 2023. Estos datos se obtuvieron del registro de producción (ver anexo 3).

Tabla 4. Productividad inicial de la empresa

Mes	Producción mensual (TN)	Productividad de Mano de obra	Eficiencia (%)	Eficacia (%)	Productividad total (%)
Enero	359.6	26.85	78	92	72
Febrero	401.9	32.43	86	93	80
Marzo	377.4	28.15	79	92	73
Abril	382.2	29.12	81	91	74
Mayo	404.4	31.20	82	92	76
Junio	384.5	29.02	80	92	73
Total		29.46	81	92	75

Fuente: Empresa Vlacar S.A.C

Asimismo, se halló la eficiencia que está determinada por las horas hombre esperadas por la empresa, entre las horas hombre normales, se tuvo un promedio de 81%; por otro lado, se determinó la eficacia que es la cantidad de latas producidas, entre las latas esperadas por la empresa, se tuvo un promedio de 92%.

Además, se observa disminución en la productividad durante los meses de enero con un 72%, marzo con un 73%, abril con un 74% y junio con un 73%. Esto se refleja en el historial y muestreo de fallas (anexos 4 y 6), donde estos meses presentan un mayor número de averías críticas que impactan la productividad de los equipos esenciales para el proceso de conservación de pescado, como la selladora lanico ½ lb tuna, la autoclave y el caldero. Esto también afecta la productividad de la mano de obra, resultando en un promedio de 29.46 latas por cada hora de trabajo invertida.

En la figura 2, se muestra el análisis de modo fallos de la empresa Vlacar S.A.C, datos que fueron recopilados del historial de fallas (anexo 4) mediante el diagrama de Pareto, donde se obtiene que el 80% de las causas de los problemas se origina por las piezas en mal estado (27%), falta de calibración (50%), falla eléctrica (64%) y fisura en las piezas (75%), es así como todo esto se debe a que se realiza un trabajo empírico y mantenimiento correctivo (anexo 5).

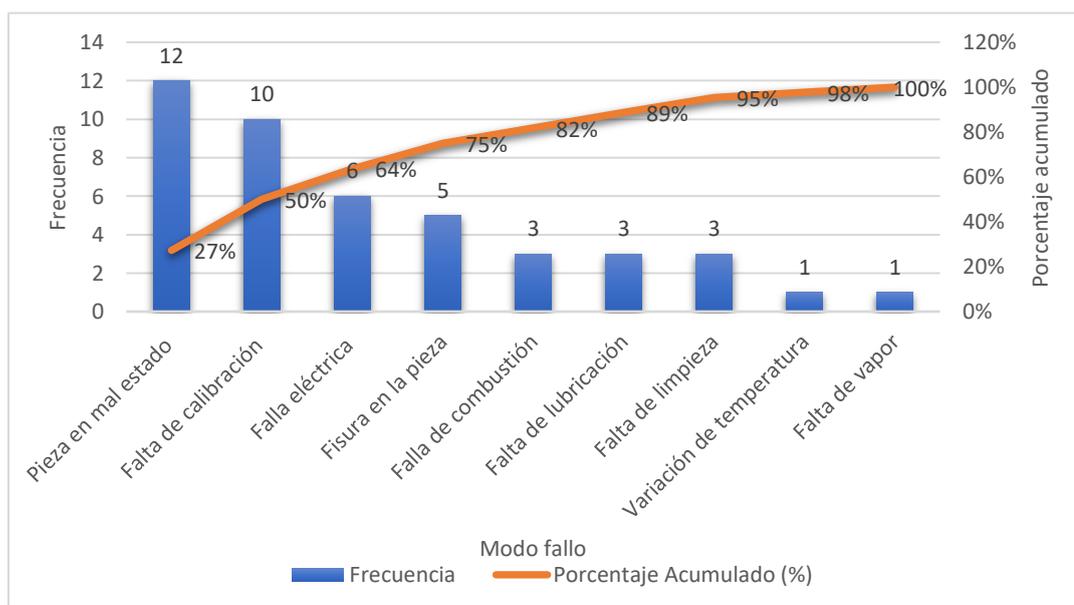


Figura 2. Diagrama de Pareto del historial de fallas

Fuente: Elaboración propia

Se realizó una evaluación a través de un cuestionario del Mantenimiento Productivo Total al área de mantenimiento, operadores y mecánico, asimismo, en la tabla 5 se muestra las calificaciones de dicha evaluación que consta de 10 ítems y cada uno de ellos se calificará de 0 a 2 con un puntaje máximo de 20 puntos por evaluación; por otro lado, se aprecia las bajas calificaciones, donde el área de mantenimiento y los operadores obtienen un 63% y el mecánico un promedio de 70%, todo ello se debe a que desconocen del tema del a evaluar (anexo 7).

Tabla 5. Resultados del cuestionario del TPM

CUESTIONARIO TPM															
Área	N° de personas	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Total	Máx.	Puntaje Global (%)	Promedio (%)
Mantenimiento	1	0	2	0	0	2	2	2	2	2	0	12	20	60	63
	2	2	2	2	2	0	2	0	0	2	0	12	20	60	
	3	2	2	0	2	2	0	2	0	2	2	14	20	70	
	4	2	2	2	0	2	2	0	2	0	0	12	20	60	
Operadores	1	0	2	2	2	2	2	2	0	2	0	14	20	70	63
	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	0	12	20	60	
	3	2	2	0	0	2	2	2	0	2	0	12	20	60	
	4	2	0	2	0	0	2	0	2	2	2	12	20	60	
Mecánico	1	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	14	20	70	70

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en el diagnóstico actual de la empresa, se llevó a cabo una auditoría inicial utilizando un checklist que abarcó las categorías de las 5S. Como se refleja en la tabla 6, los resultados críticos fueron para Seiri (35%) y Seison (35%), a diferencia de las tres últimas categorías que se mantuvieron en un rango del 45% al 55%. Además, el puntaje total fue del 44%, indicando un sistema deficiente de las 5S, atribuible a diversos factores, como la presencia de elementos innecesarios en los puestos de trabajo y falta de conocimiento (anexo 8).

Tabla 6. Tabulación de las 5S

Tabulación de las 5S				
Descripción	Criterio	Puntaje	Valor máximo	Valor porcentual (%)
Seiri	Clasificar	7	20	35
Seison	Ordenar	7	20	35
Seiso	Limpiar	9	20	45
Seiketsu	Estandarizar	10	20	50
Shitsuke	Disciplina	11	20	55
Total		44	100	44

Fuente: Elaboración propia

4.2 Aplicar un modelo del mantenimiento productivo total en la planta de conserva de la empresa VLACAR S.A.C.

Para la aplicación del Mantenimiento Productivo Total se procedió a realizar lo siguiente en base a los ocho pilares.

El análisis previo de la investigación con respecto al diagnóstico actual de la empresa se utilizó como primer pilar de mejoras enfocadas, ya que, ahí es donde se encontraron los principales problemas críticos que presentaba la empresa (anexo 2 y 3).

Se aplicó el segundo pilar que hace referencia al registro del mantenimiento autónomo, donde se detalló el tipo de equipo, las actividades realizadas, el nivel de especialización que se clasifica en nivel bajo, la actividad es realizada por un operario y/o ayudante y medio, la actividad es realizada por un operario capacitado; finalmente, se detalla la frecuencia en que se realiza cada actividad mediante un cronograma (anexo 9).

En la figura 3 se aprecia que todas las actividades de inspección y lubricación a realizar en los equipos requieren de un operario capacitado y las actividades de limpieza, requieren de un operario y/o ayudante. En lo que se deduce que para realizar un mantenimiento autónomo de los equipos mencionados no puede faltar un operario capacitado que pueda manipular dichos activos.

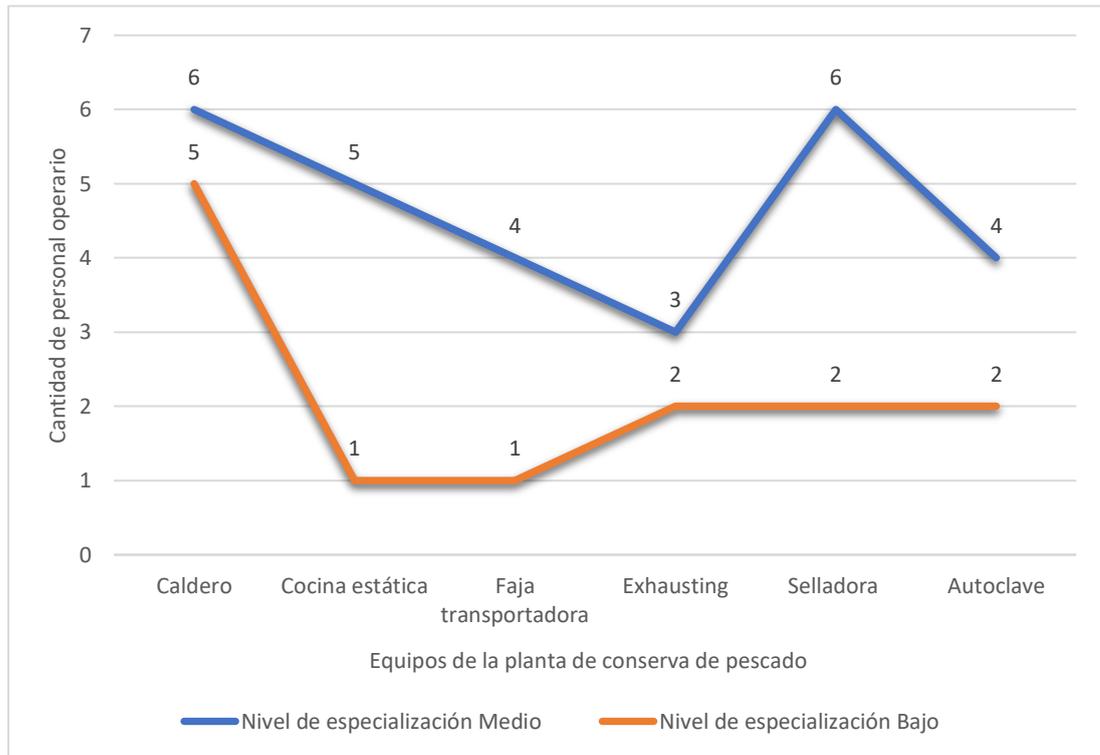


Figura 3. Mantenimiento autónomo

Fuente: Elaboración propia

Para el tercer pilar se aplicó el mantenimiento planificado, tal cual como se muestra en el (anexo 10), se registró un cronograma que contiene los datos necesarios para llevar a cabo las reparaciones para su posterior funcionamiento en la cadena productiva, el cual se realizó a base de la frecuencia que se realiza cada tipo de actividad por equipo.

Para llevar a cabo la implementación del cuarto pilar, se aplicó la metodología de las 5S, enfocándose en Seiri (clasificación). Se procedió a identificar y separar los objetos ubicados en áreas no autorizadas dentro de la planta de conserva de pescado. Utilizando tarjetas rojas, se determinó el tipo de disposición, como se detalla en la tabla 7. Se observa que la mayoría de los

objetos identificados requerían ser organizados, un 33% necesitaba ser eliminado y el 17% devuelto al proveedor (anexo 14).

Tabla 7. Tipo de disposición de herramientas y materiales

Tipo de material	Tipo de disposición				
	Ordenar	Devolver	Vender	Reutilizar	Eliminar
Pintura					x
Llaves hexagonales	x				
Etiquetas no conforme		x			
Cables deteriorados					x
Cajas viejas	x				
Hipoclorito de sodio	x				
Total	50%	17%	0%	0%	33%

Fuente: Elaboración propia

En el (anexo 17) se muestra la aplicación de la segunda S, la cual es Seiton (ordenar), donde se diseñó el orden del almacén de mantenimiento y se tomó en cuenta la separación de los repuestos pesados, planchas, repuestos menores y pintura. Se tomó dicho orden, según a la operatividad de uso que los operadores y mecánicos realizan a diario, es así como se eliminará un tiempo muerto en buscar los repuestos de los equipos.

Para eliminar cualquier anomalía relacionada al entorno de trabajo, la limpieza es crucial, es por ello por lo que en la tabla se presenta la tercera S, la cual es Seison (limpieza) y se plasmó mediante una serie de actividades de limpieza que restablece el estado inicial del equipo al final de la jornada.

Tabla 8. Listado de limpieza

Limpieza programada	Equipo	Fecha de ejecución	Evaluación
Limpieza de cinta transportadora	Faja transportadora	3/07/2023	Completada
Limpieza de residuos	Caldero	13/07/2023	Completada
Limpieza de filtros de aire	Exhausting	12/10/2023	Completada
Limpieza de las superficies de sellado y componentes	Selladora Lanico	16/10/2023	Completada
Limpieza de paredes internas y componentes	Autoclave	31/07/2023	Completada
Limpieza de bandejas y componentes	Cocina estática	8/08/2023	Completada
Limpieza de quemadores y conductos de gas	Caldero	20/10/2023	Completada
Limpieza de rodillos y poleas	Faja transportadora	23/10/2023	Completada
Limpieza de conductos de aire	Exhausting	26/10/2023	Completada
Limpieza de cámara de esterilización	Autoclave	27/08/2023	Completada
Limpieza de bandeja de sellado	Selladora Lanico	30/10/2023	Completada
Limpieza de superficies de cocción	Cocina estática	6/09/2023	Completada

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4, se procedió aplicar la 4S, Seiketsu (estandarizar), donde se realizó un flujograma de limpieza e inspección de los equipos mencionados, ya que, es fundamental mantener los beneficios de las primeras S.

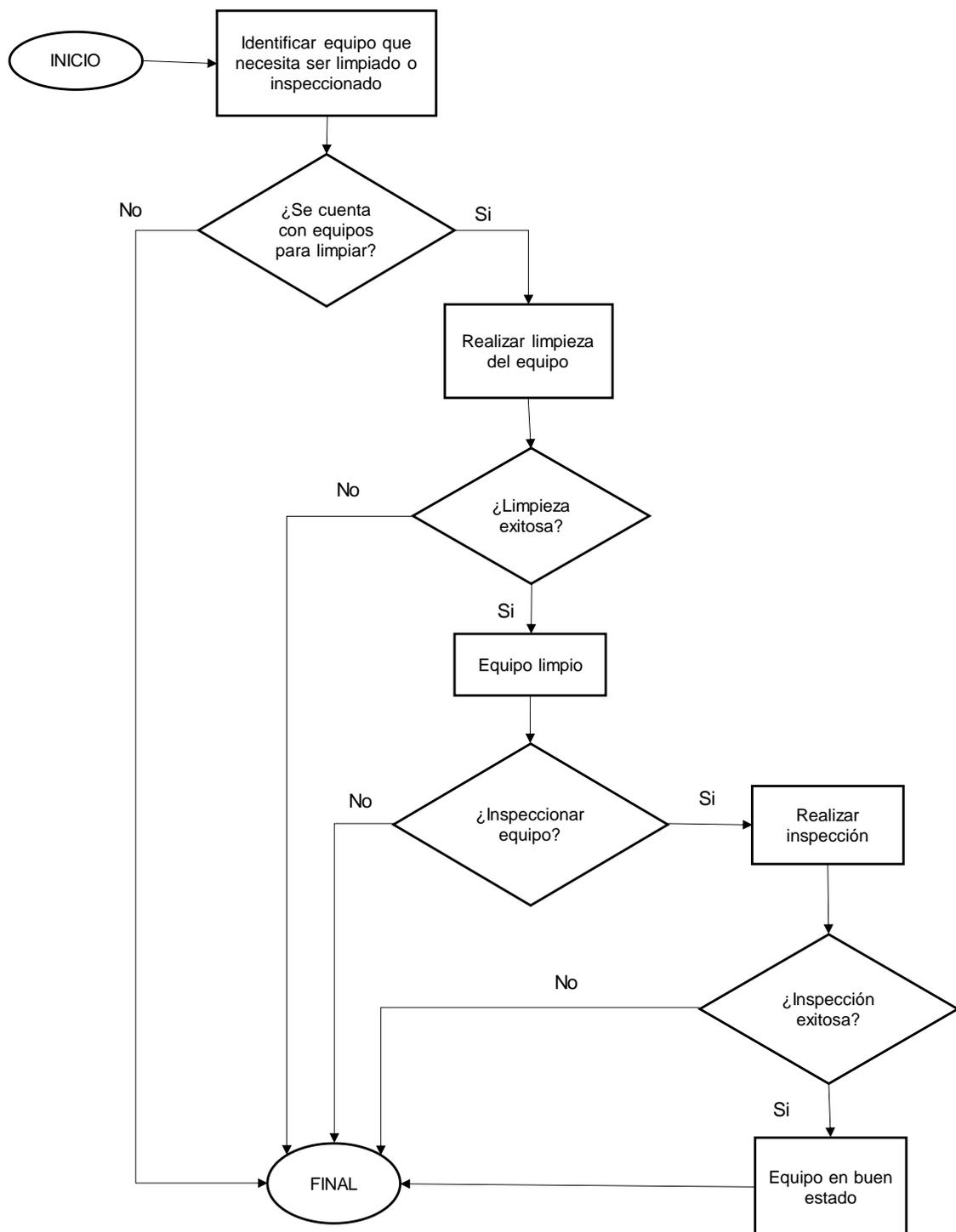


Figura 4. Flujograma de limpieza de equipos

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se muestra la aplicación de la última S, Shitsuke (disciplina), donde se realizó un programa de capacitación, mediante un cronograma con temas que fueron evaluado mediante un cuadro de enfrentamiento para los trabajadores, el cual se evidencia en el (anexo 15).

Tabla 9. Resumen del cronograma de capacitaciones

Tema	N°	Área	Tiempo	Frecuencia	Duración
Conceptos básicos de TPM y las ventajas de su implementación	15	Mantenimient o/Producción	1 h 10 min	Semanal	1 año
Principales pilares del TPM	15	Mantenimient o/Producción	35 min	Semanal	1 año
La metodología 5S: Conceptos y aplicación	15	Mantenimient o/Producción	1 hora	Mensual	1 año
Conceptos básicos de caldero- Cambios de estado	15	Mantenimient o/Producción	1 hora	Mensual	1 año
Caldero piro tubular: Compartimentos de combustión recintos de la cámara de combustión-Tubos y componentes estructurales de soporte	15	Mantenimient o/Producción	45 min	Semanal	1 año
Accesorios: Válvulas, Manómetros y presos tatos-Tipos de Quemador- Elementos del equipo de Combustión	15	Mantenimient o/Producción	40 min	Semanal	1 año
Conceptos Básicos sobre selladoras	15	Mantenimient o/Producción	1 hora	Mensual	1 año
Selladoras: Tipo de prensa-Sistema Eléctrico de rola	15	Mantenimient o/Producción	40 min	Mensual	1 año

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se detallaron los distintos tipos de mantenimiento y las ventajas de su aplicación. También, se abordaron los términos relacionados con la maquinaria utilizada y los indicadores de mantenimiento, como la confiabilidad y la disponibilidad, enfatizando su relevancia. Se introdujo el concepto de Mantenimiento Productivo Total como una táctica para mejorar tanto la eficiencia del personal como la del equipo, resaltando los beneficios que esta herramienta aporta tanto a la empresa como a los trabajadores.

Para el quinto pilar, se elaboró un registro para determinar el mantenimiento preventivo en base al MTBF, el cual representa el tiempo entre fallos reparables de un equipo, donde se obtuvo como tiempo mínimo 40 de horas/fallo y como máximo 150 horas/fallo, lo que quiere decir que dichas fallas deben ser controladas mediante las inspecciones tanto de limpieza como mantenimiento mecánico para evitar que se descontrole el equipo y el mantenimiento autónomo, donde se hizo mención de las actividades, nivel de especialización y frecuencia por cada equipo.

En la aplicación del mantenimiento preventivo se logró mantener los equipos en condiciones ideales a través de inspecciones regulares y tareas de mantenimiento. Además, se demostró la disminución del tiempo de inactividad no programado al proporcionar un sistema para identificar y resolver cualquier reparación requerida. Por otro lado, en el registro para cada equipo se detalló la descripción de operación, los detalles de esta, los materiales a utilizar, encargado de realizar el trabajo, la cantidad de personal según el trabajo, la duración del trabajo a realizar y la fecha en que se ejecuta (anexo 11). Se elaboró un registro de orden de trabajo, el cual consiste en una solicitud formal para la realización de un mantenimiento, en el que se detalla el trabajo a llevar a cabo, repuestos y mano de obra (anexo 12). Además, se realizó el cálculo del costo HH-M, multiplicando la remuneración efectiva con las horas y días de trabajo, donde se obtuvo S/. 12.63, para el cálculo del costo de personal por todas las actividades a realizar de cada equipo se obtuvo S/. 2,433, el costo de los materiales para todas las actividades a realizar por cada equipo es S/.10,114, finalmente como costo total se obtiene S/.12,832.46 (anexo 13).

En el área de soporte es el sexto pilar, donde en la Tabla 10 se aprecia un registro que consta de los materiales, junto a la demanda mensual, uso diario, tiempo de entrega y el stock de almacén, asimismo, el uso mensual no es alto, por lo tanto, es necesario tener al menos 1 elemento en el almacén para cubrir las necesidades diarias y luego realizar la compra, ya que, la compra tampoco es alta en el tema de costos de transporte, estoy beneficiada que no se ocupe tanto espacio en el almacén y dicho espacio se ocupe para suministros.

Tabla 10. Área de soporte

Materiales	Demanda mensual	Uso diario	Tiempo de entrega	Stock en el almacén
Aceite	8	0.4	2	1
Lubricante industrial	9	0.5	2	1
Grasa	8	0.4	2	1
Repuestos y componentes	7	0.4	3	1
Herramientas de mantenimiento	8	0.4	1	0
Materiales de limpieza	6	0.3	3	1
Material de soldadura	5	0.3	2	1
Pintura y revestimientos	4	0.2	4	1
Filtros	5	0.3	3	1
Productos de sellado	6	0.3	2	1
Instrumentos de medición	5	0.3	2	1

Fuente: Elaboración propia

Para el séptimo pilar referente a la capacitación y formación del personal, se realizó un formato de asistencia del personal de la planta en base al cronograma de capacitación que se empleó en el (anexo 15) donde se menciona los diversos temas a dictar en la capacitación, tales como: Conceptos básicos de TPM y las ventajas de su implementación, principales pilares del TPM, la metodología de las 5S, conceptos básicos de calderos-cambios de estado, caldero piro tubular, accesorios que componen los diversos equipos, conceptos básicos sobre las selladora industriales.

En la tabla 11 se detalla octavo pilar que es el registro que se realizó de seguridad y entorno, donde las fallas por cada equipo constan de las personas expuestas que son los técnicos mecánicos, el área de mantenimiento y los daños que estos puedan sufrir, es así como el resultado que se obtuvo fue que ningún colaborador presentó daño gracias a las medidas de control.

Tabla 11. Registro de seguridad y entorno

Fallo del equipo	Equipo	Personas expuestas	Área	Daños al colaborador	Medidas de control
Pieza en mal estado	Autoclave	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS
Falta de calibración	Caldero	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS
Falla eléctrica	Faja Transportadora	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS
Fisura en la pieza	Cocina estática	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS
Falla de combustión	Caldero	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS
Falta de lubricación	Selladora Lanico	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS
Falta de limpieza	Exhausting	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS
Variación de temperatura	Autoclave	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS
Falta de vapor	Cocina estática	Técnicos mecánicos	Mant.	No existe daño al colaborador	Inspección del equipo y EPPS

Fuente: Elaboración propia

4.3 Determinar la mejora de la productividad luego de la aplicación del mantenimiento productivo total en la planta de conserva VLACAR S.A.C.

Para determinar la mejora de la productividad después que se aplicó los pilares de la TPM, se realizó un análisis comparativo de abril a junio y de julio a septiembre, donde se obtuvo como resultado una mejora en los meses de julio a septiembre con un promedio de productividad del 86% a comparación del antes que se obtuvo un 74%. Asimismo, en la tabla 12 se muestra la diferencia se obtuvo en la eficiencia y eficacia.

Tabla 12. Comparación de producción inicial y final

	Mes	Producción mensual (TN)	Productividad de Mano de obra	Eficiencia (%)	Eficacia (%)	Productividad total (%)
Antes	Abril	382.2	29.1	81	91	74
	Mayo	404.4	31.2	82	92	76
	Junio	392.2	29.6	80	92	73
Total			29.98	81	92	74
Después	Julio	428.7	44.4	91	95	86
	Agosto	435.9	33.0	89	96	86
	Setiembre	481.6	38.6	90	96	86
Total			38.68	90	96	86

Fuente: Elaboración

Con la información recopilada, primero se utilizó la prueba de normalidad a través del software SPSS, donde se pudo confirmar que la prueba con los datos añadidos es significativa, lo que permitió proceder con la ejecución de la prueba de emparejas.

Tabla 13. Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_antes	0.256	3	-	0.962	3	0.626
Eficiencia_despues	0.222	3	-	0.985	3	0.769
Eficacia_antes	0.347	3	-	0.836	3	0.204
Eficacia_despues	0.236	3	-	0.977	3	0.712
Productividad_antes	0.295	3	-	0.920	3	0.451
Productividad_despues	0.288	3	-	0.928	3	0.481

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se evidencia que la eficiencia tenía una relevancia de 0,626 previa a la mejora, mientras que después de la implementación de las mejoras, se alcanzó una relevancia de 0,769., asimismo la eficacia tenía 0.204 y después obtuvo 0.712 de significancia y la productividad antes tenía una significancia 0.451 pero después alcanzó una significancia de 0. 481.Los datos obtenidos son mayores al nivel alfa 0.05, lo que indica que el cambio es positivo y estable.

Posteriormente, los datos fueron analizados mediante el método T-Student utilizando el software IBM SPSS, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

En la tabla 14 se puede observar que el valor de la productividad 13.629, tuvo un aumento a comparación de la eficiencia y la eficacia que obtuvieron 9.037 y 13.600 respectivamente, como significancia la eficiencia obtuvo 0.012, la productividad y eficacia obtuvieron 0.005 valores menores a 0.05, lo que quiere decir que la prueba con los datos añadidos es significativa.

Tabla 14. Prueba de muestra emparejada

		Prueba de muestras emparejadas							
		Medi a	Desv. Desvia ción	Desv. Error prom edio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilat eral)
					Inferi or	Superi or			
Par 1	Eficiencia_ despues - Eficiencia_ antes	0.091 54	0.0175 4	0.010 13	0.047 96	0.1351 2	9.03 7	2	0.012
Par 2	Eficacia_d espues - Eficacia_A ntes	0.033 99	0.0043 3	0.002 50	0.023 23	0.0447 4	13.6 00	2	0.005
Par 3	Productivid ad_despue s - Productivid ad_antes	0.117 83	0.0149 7	0.008 65	0.080 63	0.1550 3	13.6 29	2	0.005

Fuente: Elaboración propia

V DISCUSIÓN

Tras la elaboración de los objetivos planteados, se comprobó y determinó que la implementación de la metodología del mantenimiento productivo total ha permitido que se pueda evidenciar la mejora en el proceso productivo de la empresa Vlacar S.A.C, logrando un incremento de 75% a 86%, comprobando así que la hipótesis si se cumplió.

En el primer resultado con respecto al primer objetivo relacionado con la situación actual de la gestión de mantenimiento en la empresa Vlacar S.A.C, se realizó una auditoría técnica de mantenimiento, que mostraron un índice de cumplimiento del 40%. Esto indica que la gestión que se lleva a cabo del mantenimiento es aceptable pero mejorable. Por lo tanto, dicho sistema puede ser modificado mediante herramientas que permitan corregir las insuficiencias detectadas en el cuestionario. Estos hallazgos concuerdan con lo propuesto por Gonzales (2017) donde señala que la auditoria técnica de mantenimiento ayuda a que se pueda evaluar el estado en el que se encuentra el sistema de gestión de mantenimiento, permite identificar problemas y tipificar las soluciones mediante procedimientos, las normas y reglas que serán aplicadas para la aplicación de la metodología del TPM. Tal como afirman Reyes y Amanda (2018) que la realización de una auditoría con respecto al mantenimiento es un componente esencial de una gestión efectiva y que como resultado en su investigación le dio un índice de cumplimiento del 26% demostrando que la gestión de mantenimiento en la empresa es deficiente.

Para poder determinar la productividad inicial, se hizo uso del registro de producción para medir la eficacia y eficiencia del primer periodo que consta de enero a junio, Es así que, como resultado se obtuvo que los meses identificados como baja productividad fueron enero con 72%, marzo con 73%, abril con 74% y junio con 73%, Esto está en relación con lo que plantea (Portilla, 2021) el objetivo del mantenimiento productivo total es mejorar la productividad del proceso a través de sus dimensiones, que son la eficiencia y la eficacia. Comparado con la investigación de Cáceres y Gámez (2019) que al analizar el proceso productivo de la empresa obtuvieron una muy baja productividad inicial de 62,07%, una eficiencia de 73.90% y una eficacia de 75.50%. Asimismo,

Portugal (2018) indica que los resultados demuestran que tras la implementación del TPM, se logró un incremento del 36% en la productividad, y un 23% tanto en eficiencia como en eficacia. Concluyó que la eliminación de los fallos mecánicos en las máquinas permitió reducir los tiempos de inactividad, asegurando que los camiones llegaran a su destino sin problemas. Aponte (2017) indicó que los datos evidenciaron que la adaptación de un TPM en el área de mantenimiento impulsó la productividad. Este aumento se logró a través de sus dimensiones, como la eficiencia y la eficacia, lo que resultó en un significativo crecimiento.

Para la solución del segundo objetivo en la planta de conserva Vlacar S.A.C, los aplicaron todos los pilares del Mantenimiento Productivo Total (TPM). Por su parte Alfaro et al. (2021) en su tesis solo consideraron 2 de los pilares, indicando que, al implementar correctamente los pilares, se pueden alcanzar los resultados esperados, lo cual no concuerda con la presente investigación. Para las mejores enfocadas se emplearon el historial de fallas donde se evidenciaron las causas, también las acciones correctivas y el tipo de mantenimiento que necesitan las fallas de los equipos, y el muestreo de fallas en el cual se muestran el número de fallas, el MTBF, MTTR, Disponibilidad y Confiabilidad de cada equipo. Mientras que Ribeiro et al. (2019) en su investigación realizaron el pilar tomando en cuenta los datos del tiempo medio entre fallos (MTBF), el tiempo medio de reparación (MTTR) y la eficiencia global de los equipos (OEE).

En el mantenimiento autónomo, se describieron las actividades, nivel de especialización, responsable de los equipos y su frecuencia. Esto fue esencial para la detección temprana de problemas, para determinar el nivel de especialización que requiere cada equipo y mejora de calidad de los productos. Guedes (2021) respalda estas ideas, donde implementó el mantenimiento autónomo para obtener información relevante, reducir costos y mejorar la gestión del mantenimiento utilizando eficientemente sus recursos. Para el mantenimiento planificado se ha elaborado un programa que incluye los datos esenciales para llevar a cabo las reparaciones, permitiendo así su reingreso en el proceso de producción, se ha desarrollado considerando la frecuencia con la

que se realiza cada actividad específica por equipo. Asimismo, Tian y Jeng (2021) indican en su investigación que el mantenimiento planificado implica evaluar los fallos de los equipos y, posteriormente, diseñar un plan de mantenimiento eficaz, este enfoque de la planificación del mantenimiento abarca el mantenimiento preventivo, el mantenimiento de averías y el mantenimiento correctivo. Asimismo, Canahua (2021) elaboro un plan de mantenimiento, que identifica los equipos basándose en sus características y sistemas, lo que permite llevar a cabo un mantenimiento más estructurado y sistemático. Además, consideraron los parámetros de RENOVETEC, que incluyen: prioridad, clasificación, frecuencia, costo de repuesto, clasificación y costo de mantenimiento.

En mantenimiento de calidad, se empleó la metodología 5S, que se basó en (Clasificar, organizar, limpiar, estandarizar y disciplina), sirvió para poder recopilar la información pertinente y optimizar la administración del mantenimiento, haciendo un uso eficaz de sus recursos. El plan de mantenimiento fue elaborado del mes de julio a septiembre del 2023, y el cumplimiento fue del 100%, como en la tesis de Bernal (2020) que aplicaron las 5 etapas de la metodología de las 5s, obteniendo el mismo resultado: el aumento de la productividad. Para prevención del mantenimiento, se elaboró un plan de mantenimiento preventivo, planificando acciones antes de que ocurrieran fallos. De esta manera, se eliminó que el personal tuviera la necesidad de realizar mantenimiento correctivo, esto ha mejorado la durabilidad de los equipos. Asimismo, Gomez (2021) en su investigación implementó el pilar mantenimiento preventivo logrando el aumento tanto de la confiabilidad como de la disponibilidad, y corrigió deficiencias causadas por la falta de mantenimiento de los equipos de la empresa.

En área de soporte, se tomaron datos de los materiales utilizados para el mantenimiento, su demanda mensual que ronda entre 4 a 8, uso diario el cual se halla dividiendo la demanda mensual entre 20 días, también su tiempo de entrega estimado y el stock en almacén, cuyo resultado es la multiplicación del uso diario con el tiempo de entrega, ello aporta a la eficacia, y excelencia de las operaciones de la empresa. Orynycz y Tucki (2021) en su investigación

menciona que mediante este pilar logró mejorar la eficiencia y eliminar pérdidas en los procesos.

En capacitaciones y adiestramiento se enfoca en desarrollar hábitos (rutinas) que se basan principalmente en las competencias y conocimientos del empleado. Se presenta el calendario de capacitaciones llevadas a cabo de julio a septiembre, donde se indica el número de participantes, el área donde se llevará a cabo y el tiempo estimado. Estos resultados son similares a los de (Portilla, 2021) donde también desarrollaron un cronograma de capacitación con la finalidad de que si se cuenta con un personal capacitado garantiza un rendimiento sobresaliente en sus actividades.

Y para Seguridad y entorno que se asegura las operaciones de la empresa se realicen de forma segura y sustentable, reduciendo al mínimo los peligros para los trabajadores y el medio ambiente. La implementación de los ocho pilares empleados en la presentación investigación, es similar a la de Alfaro et al. (2021) quienes en su estudio emplearon los mismos métodos y procedimientos.

Como parte del objetivo final, se realizó un análisis y evaluación de la productividad inicial y final de la empresa pesquera Vlacar S.A.C., durante los meses de abril a junio y de julio a septiembre, los resultados mostraron una mejora en los meses de julio a septiembre, con un promedio de productividad del 86%, en comparación con el anterior que registró un 74%, en la eficacia obtuvo un promedio de 96% y la eficiencia un promedio de 90% en ambos hubo un incremento de 9% y 4% respectivamente. Todos estos resultados son similares a los de Castillo (2021) donde tras la implementación de la filosofía TPM, se observó un aumento en la eficiencia del proceso de granallado en un 16.17%, la eficacia en un 17.81% y la productividad en un 22.86%. En su investigación concluyeron que la implementación del mantenimiento productivo total sirvió para mejorar la productividad en las dos máquinas principales además de estandarizar los procedimientos que se llevaban a cabo antes de la implementación de esta herramienta.

VI CONCLUSIONES

1. En el diagnóstico de la situación actual de la empresa, con respecto a la gestión de mantenimiento situada en el proceso productivo de conserva de pescado, se llevó a cabo una auditoría técnica, donde se logró apreciar que la empresa no contaba con una gestión de mantenimiento adecuada, la cual pueda asegurar una productividad óptima en el proceso productivo, ya que, existe un déficit del 40%, lo que quiere decir según la tabla de tabulación es que la gestión de mantenimiento se encuentra en un sistema aceptable pero mejorable.
2. Mediante la implementación de la metodología de Mantenimiento Productivo Total, que abarca 8 pilares, se ejecutaron la auditoría técnica de mantenimiento, el mantenimiento autónomo, el mantenimiento planificado, la metodología de las 5S, el mantenimiento preventivo, el registro de stock de repuestos en almacén, la capacitación del personal, y el registro de seguridad y entorno. Como resultado del cumplimiento de esta secuencia de pilares, se logró una mejora significativa en la eficiencia, calidad y confiabilidad de los equipos, además de una mayor integración del personal, empleados capacitados y una disminución en la cantidad de averías.
3. En la determinación de la mejora de la productividad luego de la aplicación de la metodología del Mantenimiento Productivo Total se logró evidenciar que la productividad del segundo periodo aumentó, representado en un 86% a comparación del primer periodo representado por un 74%, Por lo tanto, con la metodología del TPM se logró el incremento de la productividad de los equipos ya que, mediante el análisis estadístico, dio como resultado una significancia de 0.005, que es menor al valor de nivel alfa 0.05, lo que indica que las mejoras fueron correctas, y que el cambio no fue esporádico, sino que se mantienen sobre el tiempo.

VII RECOMENDACIONES

- Implementar la estrategia del Mantenimiento Productivo Total para futuras mejoras o incorporaciones.
- Evaluar mensualmente el conocimiento y rendimiento de los empleados dentro de la organización.
- Revisar diariamente el historial de fallas y el estado actual de los equipos con el fin de disminuir la cantidad de fallos o averías y evitar paradas innecesarias debido a posibles anomalías.
- Mantener una gestión eficiente de repuestos para agilizar las labores de mantenimiento de los equipos, al mismo tiempo que se incrementa su confiabilidad.
- Supervisar a diario las tareas fundamentales de mantenimiento, como limpieza, lubricación e inspección, utilizando un listado de verificación (check list).
- Aplicar la estrategia de Reparación, Mantenimiento y Conservación para asegurar la confiabilidad y eficiencia a largo plazo de los equipos y activos.

REFERENCIAS

ALDAVERT, Jaume, VIDAL, Eduard, LORENTE, Jordi y ALDAVERT, Xavier. Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean. [en línea]. 3.a.ed. Barcelona: Alda Talent Editorial, 2022 [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2023]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=ZEzcDwAAQBAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

ISBN: 9788494691911

ALFARO, Jorge, BRAVO, Elizabeth, GUTIERREZ, Richard, ZELADA, Danny MENDOZA, Carlos, CEVALLOS, Jercy y DEZA, Jua . Propuesta de mejora mediante la aplicación de la metodología de Mantenimiento Productivo Total a los servicios de mantenimiento de los Molinos SAG. Revista de Ingeniería Industrial [en línea]. Julio 2021, N°1. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2023]. Disponible en: https://laccei.org/LEIRD2021-VirtualEdition/full_papers/FP30.pdf

ISSN: 2414-6390

APONTE, Carlos. Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de carga en una empresa de transporte, Lima 2017. Tesis (Título Profesional en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10358>

ARGUETA, Jesus. Mantenimiento productivo total (TPM) nuevas tendencias, a lo largo de los protocolos de mantenimiento de plantas de ajuste energético (2010-2020). [en línea]. Mayo 2020, vol. 11, n.º2. [fecha de consulta: 9 de mayo del 2023]. Disponible en:

<https://www.camjol.info/index.php/EyA/article/view/10521/12384>

BARAEI, Esmaeil y MIRZAEI, Mohammadhossein. Identification of factors affecting on organizational agility and its impact on productivity. [en línea]. Septiembre 2020, vol. 7 n.º2. [fecha de consulta: 11 de mayo del 2023] Disponible en: <https://journals.researchub.org/index.php/JMAS/article/view/1065>

BERNAL, W. y PARRA, E. Plan de aplicación del TPM para los equipos y herramientas de la planta de fabricación y ensamblaje de vehículos de Niko Racing Colombia. Tesis (Especialización en Gerencia de Mantenimiento). Bogotá: Universidad ECCI. 2020. Disponible en:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/713/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

CÁCERES, Ober y GAMEZ, Jeanpierre. Aplicación de la herramienta TPM para mejorar la productividad en el proceso de granallado, empresa JCB estructuras S.A.C., 2019. Tesis (Título Profesional en Ingeniería Industrial) Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019. Disponible en:

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2619/IND_T030_744_50211_T.pdf;jsessionid=7B91959920F1DE0CDAD3C8811A5EF594?sequence=1

CALVO, Jeison, PELEGRIN, Aristides, GIL, María. Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público. Cuba Universidad de Camagüey, 2018. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rdir/v12n1/rdir06118.pdf>

CANAHUA, Nohemy. Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. Revista Industrial Data [en línea]. Febrero 2021, vol.24. N°1. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16972/Canahua_an.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CANDRA, Nofri, SUSILAWATI, Anita, HERISISWANTO y SETIADY, Wahyu. Implementación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar el rendimiento de la máquina laminadora. [en línea]. Noviembre, 2017, vol. 135 [fecha de consulta: 9 de mayo del 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201713500028>

CARREÑO, Diego; AMAYA, Luis; RUIZ, Erika. Lean Manufacturing tools in the industries of Tundama. [en línea]. Julio-diciembre 2018, n.º 21. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215058535004>

ISSN: 1856-8327

CASTILLO, Ángela, FERNÁNDEZ, Luis y ÁNGELES, Luz. Impacto del TPM en el Desempeño Operativo de las Empresas Industriales del Sur de Tamaulipas. Revista de Ingeniería Industrial [en línea]. Junio 2018, vol.2. N°4. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2023]. Disponible en:

https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num4/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N4_4.pdf

ISSN: 2523-0344

CASTRO, John, GÓMEZ, Leidy y CAMARGO, Esperanza. La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. Artículo. Colombia: Universidad Distrital, 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v27n75/0123-921X-tecn-27-75-8.pdf>

CORREA, Johan; ARIAS, Andrés y GRANADA, Mauricio. Optimal management of vegetation maintenance and the associated costs of its implementation in overhead power distribution systems. [en línea]. Abril 2019, n.º 45. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344259723009>

ISSN: 0123-7799

DE OLIVEIRA, Marcos; DE VASCONCELLOS, Eleusa; RUPPENTHAL, Janis. Process FMEA in a University Hospital: management of Occupational Risks in Boilers. . [en línea]. Abril 2018, n.º 3. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/810/81058961003/html/>

ISSN: 1678-5428

DIAZ, Carlos, CATARI, David, MURGA, Corazon, DIAZ, Gabriela y QUEZADA, Vania. Efectividad general de equipos (OEE) ajustado por costos. [en línea]. Marzo 2020, vol. 45, n.º3. [fecha de consulta: 11 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/339/33962773006/html/>

FONTALVO, Tomas, DE LA HOZ, Efraín y MORELOS JOSÉ. La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional. [en línea]. Junio 2018, vol.16. N°1. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2023]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047#B22)

[85632018000100047#B22](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047#B22)

GARCIA, Santiago. Auditorias de mantenimiento. Madrid: Editorial RENOVETEC, 2009. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2023]. Disponible en <http://www.renovetec.com/auditoriasdemantenimiento.pdf>

GÓMEZ, Elizabeth. Propuesta de mejora basado en TPM para incrementar la disponibilidad y confiabilidad en máquinas con mayor índice de fallas de una empresa textil. Tesis (Título Profesional en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad

Peruana de Ciencias Aplicadas, 2021. Disponible en:
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655006>

ISSN: 1980-5411

GOMEZ, Ivan. Dos palabras: productividad y competitividad. Lupa Empresarial. [en línea]. Vol.20, N°20, 2 de agosto de 2019. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://revistas.ceipa.edu.co/index.php/lupa/article/view/752/1018>

ISSN: 1900-2459

GONZALES, Gerardo. Implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos de la empresa Cosmos Agencia Marítima S.A.C. Tesis (Título Profesional en Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Privada del Norte, 2017.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12926>

GUEDES, Micaela, FIGUEIREDO, Paulo, PEREIRA, Camila y LOIOLA Elisabeth.

The role of motivation in the results of total productive maintenance. Revista de Ingeniería Industrial [en línea]. Noviembre 2021, vol.31, N°1. [Fecha de consulta:

09 de mayo de 2023]. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/prod/a/kdSfCPPXJrHTV596LzQb8dr/>

GUEVARA, J. L.; TOIRAC, Y. A.; MARISY, C. M. C. An approach to the convent of Santa Clara de Asís in Havana. Study of its conservation status and intervention proposals. [en línea]. Abril 2019, n.º 2. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023].

Disponible en [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-68352019000200228&script=sci_arttext_plus&tlng=en)

[68352019000200228&script=sci_arttext_plus&tlng=en](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-68352019000200228&script=sci_arttext_plus&tlng=en)

ISSN: 2007-6835

INTEGRAMARKETS. Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial. Perú:

Copyright, 2018. 4 pp. ISBN: 978-137-0710-76-8

LANDEROS, C., CHIHUAQUE, C., MELESIO., G. Y GALVÁN, M. ,2019. Análisis de los factores de productividad, desperdicio y confiabilidad de los equipos, al implementar TPM en una empresa del sector automotriz. [en línea]. Diciembre 2019, vol.3, n.º10. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en

https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_I

[ndustrial/vol3num10/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V3_N10_4.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol3num10/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V3_N10_4.pdf)

ISSN: 2523-0344

LEAL, Fabiano, MARTINS, Paula, TORRES, Alexandre, QUEIROZ, José, MONTEVECHI, José. Learning lean with lego: developing and evaluating the efficacy of a serious game. [en línea]. Marzo 2017, vol.27 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3967/396751067004/396751067004.pdf>

ISSN: 0103-6513

LIMA, H.J.N.; RIBEIRO, R. S.; PALHARES, R. A. Analysis of pathological manifestations of concrete in urban overpasses. [en línea]. Abril 2019, n.º 2. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427657986015>

ISSN: 2007-6835

LÓPEZ, Pedro y FACHELLI, Sandra. Metodología de la investigación social cuantitativa [en línea]. Barcelona, 2017 [consultado el 17 de mayo de 2023]. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsocua_cap2-4a2017.pdf

MARRERO, Rogej; VILALTA, José; MARTÍNEZ, Edith. Modelo de diagnóstico planificación y control del mantenimiento. [en línea]. Mayo 2019, vol.40, n.º2. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362019000200148

ISSN: 1815-5936

MEDRANO, José. Mantenimiento: Técnicas y aplicaciones industriales. México: Patria, 2017. 55pp. ISBN: 9786077447092

MIÑO, Gloria; MOYANO, Julio; SANTILLÁN, Carlos. Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. [en línea]. Mayo 2019, Vol.40, n.º 2. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362019000200110

ISSN: 1815-5936

MORENO, Pedro y CALVILLO, Oscar. El Mantenimiento Productivo Total "TPM" como factor para el aumento de la productividad y el nivel de aceptación del producto terminado. Revista de Ingeniería Industrial [en línea]. Vol.2, No 3, 02 de febrero de 2018. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num3/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N3_1.pdf

ORYNYCZ, Olga y TUCKI, Karol. Total Productive Maintenance Approach for Increased Productivity Energy Efficiency of a Hotel Facility and Mitigation of Water consumption. Revista Energies [en línea]. Marzo 2021, vol. 14, N° 6. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/6/1706>

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Scielo [en línea]. Marzo 2017, vol.35, n.1. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

PAI, Raghuvir; CHATTOPADHYAY, Gopinath; KARMAKAR, Gour. Maintenance and asset management practices of industrial assets: importance of tribological practices and digital tools. International Journal of Process Management and Benchmarking [en linea]. Noviembre 2023, n° 2. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85147559928&origin=inward&txGid=c6ad1792a8e5889da93600db6b3092ea>
ISSN: 1460-6739

PEREZ, Félix. Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial. [en linea]. Colombia: Ediciones USTA, 2021. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

PIMIENTA, Ana, SANCHEZ, Adriana y BALCAZAR, Maria. La productividad en la empresa de la industria de la transformación. [en línea]. 19 de abril de 2023. Vol.35, N°1. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/370506838> La productividad en la empresa de la industria de la transformación
ISSN: 2500-5782

PIÑERO, Edgar, VIVAS, Fe y FLORES, Lilian. Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. [en línea]. Junio 2018, vol.7 , n.°20. [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/2150/215057003009/html/>

PORTILLA, Julio. Aplicación del TPM para mejorar la Productividad de las dos máquinas principales de Booster Group Perú S.A.C., Chorrillos, 2021. Tesis (Título Profesional en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81286>

PORTUGAL, Stefany. Implementación Del Mantenimiento Productivo Total (TPM) Para Incrementar La Productividad En La Empresa De Transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria, 2018. Tesis (Título Profesional en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32619>

POZUELO, Javier. Mantenimiento eficiente de las instalaciones. Málaga: IC editorial, 2018. 21pp.
ISBN: 978 84 17343 22 4

RAMIREZ Graziella, Magaña Deneb, Ojeda Ruth. Productividad, aspectos que benefician a la organización. [en línea]. Mayo-Agosto,2022. Vol.10, n°2 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://trascender.unison.mx/index.php/trascender/article/view/166>

RAMOS, Carlos. Diseños de Investigación Experimental. [en línea]. Febrero 2021. Vol.10, [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/349368708_DISENOS_DE_INVESTIGACION_EXPERIMENTAL

REYES, John, ÁLVAREZ, Kevin, MARTÍNEZ, Amanda y GUAMÁN, Juan. Total Productive Maintenance for the shoe sewing process footwear. Revista de Ingeniería y Gestión Industrial [en línea]. Noviembre 2018, vol. 11, N° 4. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/2644>

ISSN: 2013-0953

RIBEIRO, I., GODINA, R., PIMENTEL, C., SILVA, F. y MATÍAS, J. Implementing TPM supported by 5S to improve the availability of an automotive production line. International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing [en línea]. Junio 2019, vol. 38. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920301293?via%3Dihub>

RODRIGUEZ, Mairett, MACHADO, Wilfre y VILLAMARIN, Alexis. Muestreo para el control de calidad en el proceso de elaboración de envases metálicos para alimentos. [en línea]. Junio 2019, Vol.20, N.º 2. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v20n2/1405-7743-iit-20-02-00005.pdf>

ISSN 2594-0732

SANTIAGO, Héctor. Herramientas para la gestión de calidad. [en línea]. España: Editorial Círculo Rojo, 2018 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://gestiondecalidadhome.files.wordpress.com/2018/12/HERRAMIENTAS-PARA-LA-GESTION-DE-CALIDAD-S-HECTOR-SANTIAGO.pdf>

ISBN: 978-84-9194-255-9

SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing. Paso a Paso. [en línea]. Valencia: Editorial Marge Books, 2018 [fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://books.google.co.cr/books?id=rjyeDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 978-84-17903-04-6

SUZUKI, Tokutaro. TPM en Industrial de Procesos. Madrid: Routledge, 2017. 30pp
ISBN: 84-87022-18-9

TIAN ZHANG, Xiang, y JENG FENG, Chin. Implement total productive maintenance in a small or medium manufacturing company. Revista de Ingeniería y Gestión Industrial [en línea]. Junio 2021, vol. 14, N.º 2. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/3286>

ISSN: 2013-0953

TORTORELLA, Guilherme; AUGUSTO, Byanca; FRANÇA, Sérgio; SAWHNEY, Rapinder. Assessment methodology for Lean Practices in healthcare organizations: case study in a Brazilian public hospital. [en línea]. Abril 2019, vol.20 [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.scielo.br/j/prod/a/txJbt6zQz6FPMsYcyvxb5vr/?lang=en>

ISSN: 0103-6513

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
TPM	El mantenimiento productivo total es una estrategia que consiste en una serie de acciones ordenadas diseñadas para mejorar la competitividad de una empresa industrial o de servicios. Asimismo, es un sistema que está orientado a lograr cero accidentes, defectos y pérdidas. (Castillo, Fernandez y Angeles, 2018)	La aplicación adecuada de los pilares de mantenimiento y la capacitación adecuada del operador reducirán las averías del equipo y los tiempos de reparación. Esto aumenta la calidad del producto como la producción y, a su vez, mejora la eficiencia general de la planta. La implementación del proceso se mide por la implementación de las actividades planificadas.	Mejoras enfocadas	Historial de fallas	Cuantitativo nominal
				Registro de fallas	Cuantitativo nominal
				Muestreo de fallas	Razón
			Mantenimiento autónomo	Mantenimientos realizados por el operario/mantenimientos totales programados	Razón
			Mantenimiento planificado	Plan de mantenimiento	Nominal
			Mantenimiento de calidad	Items cumplidos del Check list de las 5s / Total de ítems del Check list de las 5s	Razón
			Prevención del mantenimiento	Actividad realizada/Actividad programada*100	Razón
			Áreas de soporte	Pedidos cubiertos a tiempo/ Pedidos de repuestos realizados	Razón
			Capacitaciones y adiestramiento	Capacitación del personal	Nominal
Seguridad y entorno	Sumatoria de trabajadores expuestos durante una falla en los equipos	Razón			

Productividad	La productividad es la relación entre la producción total y los recursos utilizados para alcanzar ese nivel de producción. Se entiende como una forma de utilizar los factores productivos en la elaboración de productos y servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad, agregando que este es un elemento estratégico en las organizaciones ya que los productos y servicios no pueden ser competitivos, si no se producen con altos estándares de desempeño. (Fontalvo, De la Hoz y Morelos, 2018)		Eficiencia	Horas hombre esperadas/ horas hombre normales*100	Razón
		La productividad se mide por el componente de eficiencia, que relaciona el número de horas utilizadas por la máquina con las planificadas, y por el componente de eficiencia, que relaciona las cantidades producidas con las planificadas.	Eficacia	Cantidades Producidas/ Cantidades programadas*100	Razón
			Mano de obra	Producción/Hr-Hombre * 100	Razón
			Productividad	Eficiencia x Eficacia	Razón

Anexo 2. Auditoria técnica de mantenimiento

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	0	1	2	3
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?	Tiempo de respuesta muy lento	Desfavorable	Aceptable, pero con inconvenientes	Inmediato
2	¿Hay personal que pueda considerarse 'imprescindible' cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?	Sí, varias personas	Sí, al menos una persona imprescindible	En algunos casos, sí	No
3	¿El organigrama garantiza que habrá personal disponible para realizar mantenimiento el mantenimiento programado, incluso en el caso de un aumento del mantenimiento correctivo?	No hay personal para m. Programad.	Si el correctivo aumenta, no	Sí, pero si aumenta mucho no	El mto prog. es independiente
4	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?	Sí, siempre	En general, sí	En general, no	Nunca
5	¿La cualificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es la adecuada?	No	Sí, pero no se cumple	Sí, en casi todos los puestos	Sí, en todos los puestos
6	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?	No	No siempre	Casi siempre	Sí
7	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	No	Sí, pero la forma no es la adecuada	Mejorable, pero aceptable	Sí
8	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?	No	Graves defectos	Mejorable, pero aceptable	Sí
9	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc) mejoren?	No	Muy poca incidencia	Mejorable, pero aceptable	Sí
10	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos
11	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos
12	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos
13	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos

Nº	CRITERIO	0	1	2	3
14	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc)?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos
15	¿Se respeta el horario de entrada y salida?	Generalmente no	A menudo, no	En general sí, con alguna excepción	Siempre
16	¿Se respeta la duración de los descansos?	Generalmente no	A menudo, no	En general sí, con alguna excepción	Siempre
17	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?	No	Preocupante	Mejorable, pero aceptable	Si
18	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podrían realizarse los trabajos?	En absoluto	Mucho mayores	Mejorable, pero aceptable	Si
19	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?	En absoluto	En general, no	Sí, con alguna excepción	Si
20	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?	En absoluto	No siempre	Casi siempre	Si
21	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	No	Poca proyección	Lo ven posible	Si
22	¿El personal de mantenimiento se siente satisfecho con su horario?	Muy insatisfecho	Reclaman mejoras	Pequeños ajustes	Sí, muy satisfecho
23	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?	En absoluto	Algunas diferencias	Reclaman pequeñas mejoras	Si
24	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?	No	Poco	Suficiente	Muy comprometidos
25	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?	En general no	Se detectan quejas	Pequeñas diferencias	Excelente concepto
26	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?	Malo	Regular	Normal	Bueno
27	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	Más alto de lo normal	Normal	Muy bajo
28	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	Más alto de lo normal	Normal	Muy bajo
29	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si

30	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
31	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
32	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
33	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
34	¿Los equipos de medida están calibrados?	En general no	No todos	Problemas menores	Sí, todos
35	¿Existe un inventario de herramientas?	No	Si, pero no se ajusta a la realidad	Si, aunque no es exacto	Si
36	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas?	No	Sólo en alguna ocasión	Mejorable	Sí, periódicamente
37	¿El taller está situado en el lugar apropiado?	En el peor lugar posible	No, pero no tiene solución	Mejorable	Lugar óptimo
38	¿Está limpio y ordenado su interior?	No, muy desordenado	Mal aspecto	Mejorable, pero aceptable	Excelente
39	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
40	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
41	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
42	¿Se dispone de los medios de elevación que se necesitan (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc)	No	Carencias importantes	Falta algo	Si

Nº	CRITERIO	0	1	2	3
43	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?	No existe Plan de Mto	Existe pero no es eficaz	Mejorable, pero aceptable	Sí
44	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quien y cuando se realiza cada tarea)?	No se programa nada	Programa inadecuado	Mejorable, pero aceptable	Sí
45	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí, perfectamente
46	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?	No	En general, no	En general, sí	Sí
47	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?	No	Muy pocos	Los más importante	Sí
48	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí
49	¿El plan de mantenimiento se realiza?	No	En general, no	Mejorable, pero	Sí
50	¿La proporción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?	No, todo es correctivo	Gran parte, correctivo	Mejorable, pero aceptable	Sí
51	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable	Muy bajo
52	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable	Muy bajo
53	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?	No	Sí, pero tiene graves	Sí, pero es mejorable	Sí
54	¿Este sistema se utiliza correctamente?	No	En general, no	En general, sí	Sí
55	¿El número de averías con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable, pero aceptable	Muy bajo
56	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable, pero aceptable	Muy bajo
57	¿La razón por la que las averías están pendientes está justificada?	No	En general, no	En general, sí	Sí, en todos los casos

Nº	CRITERIO	0	1	2	3
58	¿Se realiza un análisis de los fallos que afectan a los resultados de la planta?	No	Análisis incompleto	Mejorable, pero aceptable	Sí
59	¿Las conclusiones de estos análisis se llevan a la práctica?	No	En general, no	En general, sí	Siempre
60	¿Todas las tareas habituales de mantenimiento están recogidas en procedimientos?	No	Faltan procedim. importantes	Casi todos	Sí
61	¿Los procedimientos son claros y perfectamente entendibles?	No	Importantes deficiencias	Pequeñas deficiencias	Sí
62	¿Los procedimientos contienen toda la información que se necesita para realizar cada tarea?	No	Importantes deficiencias	Pequeñas deficiencias	Sí
63	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?	No, nunca	En general, no	En general, sí	Siempre, de forma sistemática
64	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?	Ningún proceso establecido	Si, pero es incorrecto	Si, pero es mejorable	Sí
65	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?	No	En general, no	En general, sí	Sí
66	¿Los procedimientos de mantenimiento se actualizan periódicamente?	No, nunca	En general, no	En general, sí	Sí
67	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en una orden de trabajo?	Nunca	En general, no	En general, sí	Siempre
68	¿El formato de esta orden de trabajo es adecuado?	No	Deficiencias graves	Mejorable, pero aceptable	Sí
69	¿Los operarios cumplimentan correctamente estas órdenes?	No	En general, no	En general, sí	Sí
70	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	No	En general, no	En general, sí	Sí
71	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	No	Carencias importantes	Mejorable	Sí
72	¿El sistema informático supone una carga burocrática excesiva?	No	En general, no	En general, sí	Sí
73	¿El sistema informático aporta información útil?	No	En general, no	En general, sí	Sí

Nº	CRITERIO	0	1	2	3
73	¿El sistema informático aporta información fiable?	No	En general, no	En general, sí	Sí
74	¿El sistema informático aporta información útil?	No	En general, no	En general, sí	Sí
75	¿Los mandos de mantenimiento consultan la información contenida en el sistema informático?	No	En general, no	En general, sí	Sí
76	¿El personal de mantenimiento consulta la información contenida en el sistema informático?	No	En general, no	En general, sí	Sí
77	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	Sí, pero no contiene información útil	Mejorable, pero aceptable	Sí
78	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí
79	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	No	Sí pero no es válida	Mejorable, pero aceptable	Sí
80	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí
81	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	No	En general, no	Sí, pero no de forma sistemática	Sí
82	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?	No	Solo se ha hecho alguna vez	Tendría que hacerse más a	Sí
83	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	No	Solo se ha hecho alguna vez	Tendría que hacerse más a	Sí
84	¿Los movimientos del almacén se registran de alguna forma (sistema informático, hoja de cálculo, libro, etc.)?	No	No todos	Pequeñas deficiencias	Sí
85	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios y el sistema informático) con lo que se tiene realmente?	No	Muchas discrepancias	Pequeñas deficiencias	Sí
86	¿El almacén está limpio y ordenado?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí
87	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	No	No, aunque no hay otro sitio	Mejorable, pero aceptable	Sí

88	¿Es fácil localizar cualquier pieza?	No	Difícil	Mejorable, pero aceptable	Sí
89	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?	No		Mejorable, pero aceptable	Sí
90	¿Se realizan comprobaciones de material cuando se recibe?	No, nunca	Solo algunas veces, pocas	Casi siempre	Siempre
91	¿La disponibilidad media de los equipos significativos es la adecuada?	No	Es baja	Sí	Excelente
92	¿La disponibilidad media de la planta es la adecuada?	No	Es baja	Sí	Excelente
93	¿La evolución de la disponibilidad es positiva (está aumentado la disponibilidad)?	Desciende mucho	Esta descendiendo	Se mantiene	Sí
94	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?	No	Es baja	Sí	Excelente
95	¿La evolución del tiempo medio entre fallos en equipos significativos es positiva?	Desciende mucho	Esta descendiendo	Se mantiene	Sí
96	¿El número de OT de emergencia es bajo?	No	Es alto	Sí	Excelente
97	¿El número de OT de emergencia está descendiendo?	No	Es baja	Sí	Excelente
98	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos es bajo?	Muy alto	Alto	Bajo	Muy bajo
99	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Sí
100	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	Alto	Bajo	Muy bajo
101	¿El número de averías repetitivas está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Sí
102	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?	Muy alto	Alto	Bajo	Muy bajo
103	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Sí
104	¿El gasto en repuestos es el adecuado?	Muy alto	Alto	Bajo	Muy bajo
105	¿El gasto en repuestos está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Sí

Tabla de valores	
< 40% de índice de conformidad	Sistema muy deficiente
40-60% de índice de conformidad	Aceptable pero mejorable
60-75% de índice de conformidad	Buen sistema de mantenimiento
75-85% de índice de conformidad	El sistema de Mantenimiento es muy bueno
> 85% de índice de conformidad	El sistema de Mantenimiento puede considerarse excelente

Anexo 3. Registro de producción periodo I-2023

REGISTRO DE PRODUCCIÓN																	
Mes	Fecha	Cantidad esperada				Cantidad producida				Horas esperadas	Horas normales	Cantidad de trabajadores	Cantidad de equipos	Productividad de Mano de obra	Eficiencia	Eficacia	Productividad
		Materia prima (TN)	Latas x caja	Cantidad de cajas	Cantidad de latas	Materia prima (TN)	Latas x caja	Cantidad de cajas	Cantidad de latas								
ENERO	2/01/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	14	135	6	28.44	86%	88%	76%
	3/01/2023	22.8	48	1215.0	58320	21.0	48	1140.0	54720	12	16	135	6	25.33	75%	94%	70%
	4/01/2023	21.0	48	1140.0	54720	19.5	48	1100.0	52800	12	15	135	6	26.07	80%	96%	77%
	5/01/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	15	135	6	26.55	80%	88%	70%
	6/01/2023	24.8	48	1339.5	64296	23.5	48	1271.5	61032	12	13	135	6	34.78	92%	95%	88%
	7/01/2023	22.8	48	1215.0	58320	21.0	48	1140.0	54720	12	18	135	6	22.52	67%	94%	63%
	9/01/2023	21.0	48	1140.0	54720	19.5	48	1100.0	52800	12	15	135	6	26.07	80%	96%	77%
	11/01/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	18	135	6	27.26	67%	94%	63%
	12/01/2023	22.8	48	1215.0	58320	21.5	48	1171.0	56208	12	17	135	6	24.49	71%	96%	68%
	16/01/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	14	135	6	28.44	86%	88%	76%
	17/01/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	16	135	6	24.89	75%	88%	66%
	18/01/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	15	135	6	29.24	80%	95%	76%
	24/01/2023	22.8	48	1215.0	58320	21.0	48	1140.0	54720	12	18	135	6	22.52	67%	94%	63%
	25/01/2023	21.0	48	1140.0	54720	19.5	48	1100.0	52800	12	15	135	6	26.07	80%	96%	77%
	26/01/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	13	135	6	30.63	92%	88%	81%
27/01/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	14	135	6	28.44	86%	88%	76%	
30/01/2023	23.5	48	1271.5	61032	21.0	48	1140.0	54720	12	14	135	6	28.95	86%	90%	77%	
TOTAL		395.0	48	21290.0	1021920	359.6	48	19636	942528	204	260	135	6	26.85	78%	92%	72%
FEBRERO	3/02/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	13	135	6	37.74	92%	94%	87%
	4/02/2023	22.8	48	1215.0	58320	21.5	48	1171.0	56208	12	14	135	6	29.74	86%	96%	83%
	7/02/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.8	48	1215.0	58320	12	15	135	6	28.80	80%	93%	75%
	8/02/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.8	48	1339.5	64296	12	13	135	6	36.64	92%	94%	86%
	9/02/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	13	135	6	30.63	92%	88%	81%
	10/02/2023	22.8	48	1215.0	58320	21.0	48	1140.0	54720	12	13	135	6	31.18	92%	94%	87%
	11/02/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.2	48	1360.0	65280	12	15	135	6	32.24	80%	93%	74%
	14/02/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.6	48	1321.0	63408	12	14	135	6	33.55	86%	92%	79%
	15/02/2023	24.8	48	1339.5	64296	23.5	48	1271.5	61032	12	14	135	6	32.29	86%	95%	81%
	16/02/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.8	48	1339.5	64296	12	14	135	6	34.02	86%	94%	80%
	17/02/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	15	135	6	26.55	80%	88%	70%
	20/02/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	15	135	6	32.71	80%	94%	75%
	21/02/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.8	48	1215.0	58320	12	15	135	6	28.80	80%	93%	75%
	22/02/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	15	135	6	32.71	80%	94%	75%
	23/02/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.8	48	1339.5	64296	12	13	135	6	36.64	92%	94%	86%
25/02/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	13	135	6	37.74	92%	94%	87%	
28/02/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	14	135	6	31.33	86%	95%	81%	
TOTAL		430.9	48	23282.5	1117560	401.9	48	21705.5	1041864	204	238	135	6	32.43	86%	93%	80%

MARZO	1/03/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	15	135	6	27.02	80%	91%	73%
	2/03/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	16	135	6	27.41	75%	95%	71%
	3/03/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.2	48	1381.5	66312	12	14	135	6	35.09	86%	94%	81%
	4/03/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	18	135	6	22.12	67%	88%	59%
	7/03/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	18	135	6	22.52	67%	91%	61%
	8/03/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	15	135	6	27.02	80%	91%	73%
	9/03/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	16	135	6	25.33	75%	91%	68%
	10/03/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	14	135	6	28.44	86%	88%	76%
	11/03/2023	24.8	48	1339.5	64296	23.7	48	1282.5	61560	12	13	135	6	35.08	92%	96%	88%
	14/03/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	15	135	6	29.24	80%	95%	76%
	15/03/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.5	48	1171.0	56208	12	14	135	6	29.74	86%	94%	80%
	16/03/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.8	48	1339.5	64296	12	13	135	6	36.64	92%	94%	86%
	17/03/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	14	135	6	28.95	86%	91%	78%
	21/03/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	18	135	6	22.52	67%	91%	61%
	22/03/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.6	48	1321.0	63408	12	16	135	6	29.36	75%	92%	69%
	28/03/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	17	135	6	23.84	71%	91%	64%
29/03/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.6	48	1321.0	63408	12	13	135	6	36.13	92%	92%	85%	
TOTAL	407.7	48	22234.5	1067256	377.4	48	20503.5	984168	204	259	135	6	28.15	79%	92%	73%	
ABRIL	3/04/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	14	135	6	28.95	86%	91%	78%
	4/04/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	15	135	6	32.71	80%	94%	75%
	5/04/2023	24.8	48	1339.5	64296	23.5	48	1271.5	61032	12	14	135	6	32.29	86%	95%	81%
	6/04/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	13	135	6	30.63	92%	88%	81%
	7/04/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.8	48	1339.5	64296	12	14	135	6	34.02	86%	94%	80%
	11/04/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	15	135	6	29.24	80%	95%	76%
	12/04/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	16	135	6	24.89	75%	88%	66%
	13/04/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	16	135	6	30.67	75%	94%	70%
	14/04/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	14	135	6	28.44	86%	88%	76%
	15/04/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	17	135	6	23.84	71%	91%	64%
	18/04/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	18	135	6	27.26	67%	94%	63%
	19/04/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	17	135	6	25.80	71%	95%	67%
	20/04/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	15	135	6	26.55	80%	88%	70%
	25/04/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	14	135	6	35.05	86%	94%	80%
	26/04/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	13	135	6	30.63	92%	88%	81%
	27/04/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	15	135	6	26.55	80%	88%	70%
28/04/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	13	135	6	30.63	92%	88%	81%	
TOTAL	418.9	48	22648.0	1087104	382.2	48	20718	994464	204	253	135	6	29.12	81%	91%	74%	

MAYO	1/05/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	15	135	6	32.71	80%	94%	75%
	2/05/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	14	135	6	31.33	86%	95%	81%
	3/05/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.6	48	1321.0	63408	12	14	135	6	33.55	86%	92%	79%
	4/05/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.2	48	1360.0	65280	12	16	135	6	30.22	75%	93%	69%
	5/05/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.6	48	1321.0	63408	12	14	135	6	33.55	86%	92%	79%
	9/05/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	14	135	6	31.33	86%	95%	81%
	10/05/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.6	48	1321.0	63408	12	14	135	6	33.55	86%	92%	79%
	11/05/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.2	48	1360.0	65280	12	16	135	6	30.22	75%	93%	69%
	12/05/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.8	48	1215.0	58320	12	15	135	6	28.80	80%	93%	75%
	16/05/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	14	135	6	28.44	86%	88%	76%
	17/05/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.2	48	1360.0	65280	12	16	135	6	30.22	75%	93%	69%
	22/05/2023	22.8	48	1249.0	59952	21.0	48	1140.0	54720	12	13	135	6	31.18	92%	91%	84%
	25/05/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.2	48	1360.0	65280	12	16	135	6	30.22	75%	93%	69%
	27/05/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.6	48	1321.0	63408	12	14	135	6	33.55	86%	92%	79%
	29/05/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.2	48	1360.0	65280	12	16	135	6	30.22	75%	93%	69%
	30/05/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	14	135	6	28.44	86%	88%	76%
31/05/2023	26.0	48	1430.0	68640	24.6	48	1321.0	63408	12	14	135	6	33.55	86%	92%	79%	
TOTAL	436.8	48	23662.0	1135776	404.4	48	21847	1048656	204	249	135	6	31.20	82%	92%	76%	
JUNIO	1/06/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	14	135	6	31.33	86%	95%	81%
	2/06/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.8	48	1215.0	58320	12	16	135	6	27.00	75%	93%	70%
	3/06/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	15	135	6	26.55	80%	88%	70%
	6/06/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	17	135	6	28.86	71%	94%	66%
	7/06/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	18	135	6	22.12	67%	88%	59%
	8/06/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	15	135	6	32.71	80%	94%	75%
	9/06/2023	24.8	48	1339.5	64296	23.5	48	1271.5	61032	12	15	135	6	30.14	80%	95%	76%
	10/06/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	16	135	6	24.89	75%	88%	66%
	13/06/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	18	135	6	22.12	67%	88%	59%
	14/06/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	14	135	6	35.05	86%	94%	80%
	15/06/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	14	135	6	28.44	86%	88%	76%
	19/06/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	13	135	6	37.74	92%	94%	87%
	20/06/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	13	135	6	30.63	92%	88%	81%
	23/06/2023	24.0	48	1300.0	62400	22.3	48	1233.5	59208	12	15	135	6	29.24	80%	95%	76%
	26/06/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	13	135	6	30.63	92%	88%	81%
	27/06/2023	27.5	48	1470.0	70560	25.6	48	1380.0	66240	12	14	135	6	35.05	86%	94%	80%
28/06/2023	23.5	48	1271.5	61032	20.7	48	1120.0	53760	12	15	135	6	26.55	80%	88%	70%	
TOTAL	422.3	48	22761.5	1092552	384.5	48	20813.5	999048	204	255	135	6	29.02	80%	91%	73%	

Anexo 4. Historial de fallas

HISTORIAL DE FALLAS							
Equipo	Fecha	Causa	Descripción de la falla	Responsable	Acción correctiva	Horas de reparación	Tipo de mantenimiento
Caldero	2/01/2023	Falla eléctrica	Se apaga inesperadamente	Técnico eléctrico	Verificación de los contactores y líneas de tensión	5	Mantenimiento correctivo
	4/01/2023	Pieza en mal estado	Filtro y calentador del sistema de recuperación de condensado en mal estado	Técnico mecánico	Cambio de resistencias del precalentador de agua	6	Mantenimiento correctivo
	6/02/2023	Falta de calibración	Falta de calibración en el presostato	Técnico eléctrico	Se realizó el cambio de presostato	8	Mantenimiento correctivo
	11/02/2023	Falla de combustión	Falla en el sistema de combustión	Técnico mecánico	Limpieza por hollín acumulado y cambio del quemador	4	Mantenimiento correctivo
	3/03/2023	Falla eléctrica	El ventilador y quemador no arrancan por retención eléctrica	Técnico eléctrico	Cambio del interruptor	3	Mantenimiento correctivo
	22/03/2023	Falla de combustión	Falla en el sistema de combustión	Técnico mecánico	Limpieza por hollín acumulado y cambio del quemador	4	Mantenimiento correctivo
	12/04/2023	Falta de calibración	Falta de calibración en el presostato	Técnico eléctrico	Se realizó el cambio de presostato	8	Mantenimiento correctivo
	25/04/2023	Fisura en la pieza	Fisura en un extremo del fogón	Técnico mecánico	Se realizó la operación de soldar en la zona afectada	4	Mantenimiento correctivo
	12/05/2023	Falla eléctrica	Se apaga inesperadamente	Técnico eléctrico	Verificación de los contactores y líneas de tensión	5	Mantenimiento correctivo
	17/05/2023	Falla eléctrica	El ventilador y quemador no arrancan por retención eléctrica	Técnico eléctrico	Cambio del interruptor	3	Mantenimiento correctivo
	14/06/2023	Falla eléctrica	Se apaga inesperadamente	Técnico eléctrico	Verificación de los contactores y líneas de tensión	5	Mantenimiento correctivo
	27/06/2023	Falla de combustión	Falla en el sistema de combustión	Técnico mecánico	Limpieza por hollín acumulado y cambio del quemador	4	Mantenimiento correctivo
Cocina estática	9/01/2023	Falta de calibración	El manómetro se encuentra descalibrado	Técnico mecánico	Se retira el manómetro para ser calibrado	5	Mantenimiento correctivo
	11/01/2023	Falta de calibración	Válvula de seguridad descalibrada	Técnico mecánico	Se realizó el cambio del resorte de presión por deterioro	8	Mantenimiento correctivo
	3/02/2023	Pieza en mal estado	Válvulas desgastadas	Técnico mecánico	Se realiza el cambio de válvulas afectadas	8	Mantenimiento correctivo
	10/03/2023	Fisura en la pieza	Fuga de vapor por fisura en la tapa de inicio	Técnico mecánico	Se realizó la operación de soldar en la zona afectada	6	Mantenimiento correctivo
	15/04/2023	Pieza en mal estado	Termómetro dañado	Técnico mecánico	Se realiza el cambio de termómetro	7	Mantenimiento correctivo
	20/05/2023	Variación de temperatura	Tuberías obstruidas	Técnico mecánico	Limpieza de tuberías	9	Mantenimiento correctivo
	9/06/2023	Pieza en mal estado	Resistencias en mal estado	Técnico mecánico	Se realizó el cambio de resistencias	6	Mantenimiento correctivo

Faja transportadora	15/01/2023	Pieza en mal estado	Piñones delanteros desgastado	Técnico mecánico	Se realizó el cambio de piñones	8	Mantenimiento correctivo
	8/03/2023	Pieza en mal estado	Rotura de pasadores de la faja	Técnico eléctrico	Se bajó los psi del vapor y se procedió a colocar nuevos Pin.	3	Mantenimiento correctivo
	13/03/2023	Pieza en mal estado	Rotura de la faja	Técnico eléctrico	Se procedió a piezar la faja en las partes afectadas	4	Mantenimiento correctivo
	23/03/2023	Falla eléctrica	Motor de inducción no genera un buen arranque	Técnico eléctrico	Se realizó el cambio de los rodamientos desgastados y las bornas de conexión eléctrica	3	Mantenimiento correctivo
	7/04/2023	Falta de lubricación	Chumaceras no giran	Técnico eléctrico	Se realizó la lubricación de chumaceras	2	Mantenimiento correctivo
	29/04/2023	Pieza en mal estado	Rotura de pasadores de la faja	Técnico eléctrico	Se bajó los psi del vapor y se procedió a colocar nuevos Pin.	3	Mantenimiento correctivo
	2/06/2023	Pieza en mal estado	Piñones traseros desgastado	Técnico mecánico	Se realiza el cambio de piñones	6	Mantenimiento correctivo
Exhausting	22/01/2023	Fisura en la pieza	Tapa derecha con rotura	Técnico mecánico	Se realizó la operación de soldar en la zona afectada	5	Mantenimiento correctivo
	5/02/2023	Fisura en la pieza	Tubería de ingreso con rotura	Técnico mecánico	Se realizó la operación de soldar en la zona afectada	4	Mantenimiento correctivo
	27/03/02023	Falta de vapor	Tuberías obstruidas	Técnico mecánico	Se realizó la limpieza de las tuberías	8	Mantenimiento correctivo
	1/04/2023	Falta de calibración	El manómetro se encuentra descalibrado	Técnico mecánico	Se realizó el cambio de manómetro	4	Mantenimiento correctivo
	5/05/2023	Falta de limpieza	Falla en el sistema de filtrado de vapor	Técnico mecánico	Se realizó la limpieza y el cambios de los filtros	5	Mantenimiento correctivo
	16/06/2023	Falta de limpieza	Acumulación de sarro en los alrededores de la parte interna	Técnico mecánico	Se realizó la respectiva limpieza	6	Mantenimiento correctivo
Selladora Lanico	20/01/2023	Falta de lubricación	El botador de la tapa no cumplía su operación	Técnico mecánico	Se procedió a lubricar la zona	2	Mantenimiento correctivo
	24/01/2023	Falta de calibración	Primera rola descalibrada	Técnico mecánico	Se realizó el ajuste para calibrarlo	4	Mantenimiento correctivo
	26/01/2023	Falta de lubricación	Los cabezales presentaban un ruido fuera de lo común	Técnico mecánico	Se procedió a lubricar los cabezales	2	Mantenimiento correctivo
	12/03/2023	Falta de calibración	Plato base descalibrado (pandeo)	Técnico mecánico	Se realizó el ajuste del plato base según la altura específica del cuerpo del envase	2	Mantenimiento correctivo
	17/03/2023	Falta de calibración	Posición incorrecta de la unión del gancho y cuerpo de tapa	Técnico mecánico	Se realizó el ajuste según especificaciones del fabricante	3	Mantenimiento correctivo
	26/03/2023	Pieza en mal estado	Sobre ajuste en el rodillo del sellador de la primera operación	Técnico mecánico	Se colocó repuesto de rola	3	Mantenimiento correctivo
	4/06/2023	Fisura en la pieza	Fisura en el gancho del cuerpo por sobre ajuste	Técnico mecánico	Se realizó el cambio del gancho de cuerpo	3	Mantenimiento correctivo
	8/06/2023	Falta de calibración	Primera rola descalibrada	Técnico mecánico	Se realizó el ajuste para calibrarlo	2	Mantenimiento correctivo
	15/06/2023	Falta de calibración	Exceso de presión del fondo de la tapa	Técnico mecánico	Se realizó el desmontaje y montaje de las rolas para un buen ajuste	3	Mantenimiento correctivo
Autoclave	18/01/2023	Pieza en mal estado	Compases de cierre en mal estado (puerta)	Técnico mecánico	Se realizó el cambio de compases de cierre	6	Mantenimiento correctivo
	20/02/2023	Falta de limpieza	Acumulación de dureza del agua	Técnico mecánico	Se arreglarón las válvulas, se realizó la limpieza y se colocó un filtro de protección	7	Mantenimiento correctivo
	6/06/2023	Pieza en mal estado	Compases de cierre en mal estado (puerta)	Técnico mecánico	Se realizó el cambio de compases de cierre	6	Mantenimiento correctivo

Anexo 5. Análisis de modo fallos

ANÁLISIS DE MODO DE FALLOS			
Modo fallo	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Pieza en mal estado	12	27%	27%
Falta de calibración	10	23%	50%
Falla eléctrica	6	14%	64%
Fisura en la pieza	5	11%	75%
Falla de combustión	3	7%	82%
Falta de lubricación	3	7%	89%
Falta de limpieza	3	7%	95%
Variación de temperatura	1	2%	98%
Falta de vapor	1	2%	100%
TOTAL	44		

Anexo 6. Muestreo de fallas

MUESTREO DE FALLAS								
Equipo	Mes	Número	Horas	Horas de	MTBF	MTTR	Disponibilidad	Confiabilidad
Caldero	Enero	2	120	11	60	6	92%	51%
	Febrero	2	135	12	68	6	92%	55%
	Marzo	2	130	7	65	4	95%	54%
	Abril	2	150	12	75	6	93%	59%
	Mayo	2	175	8	88	4	96%	63%
	Junio	2	175	9	88	5	95%	63%
Cocina estática	Enero	2	150	13	75	7	92%	59%
	Febrero	1	140	8	140	8	95%	75%
	Marzo	1	120	6	120	6	95%	72%
	Abril	1	150	7	150	7	96%	77%
	Mayo	1	145	9	145	9	94%	76%
	Junio	1	110	6	110	6	95%	70%
Faja transportadora	Enero	1	100	8	100	8	93%	67%
	Febrero	-	-	-	-	-	-	-
	Marzo	3	150	10	50	3	94%	45%
	Abril	2	120	5	60	3	96%	51%
	Mayo	-	-	-	-	-	-	-
	Junio	1	100	6	100	6	94%	67%
Exhausting	Enero	1	120	5	120	5	96%	72%
	Febrero	1	150	4	150	4	97%	77%
	Marzo	1	130	8	130	8	94%	74%
	Abril	1	110	4	110	4	96%	70%
	Mayo	1	120	5	120	5	96%	72%
	Junio	1	120	6	120	6	95%	72%
Selladora Lanico	Enero	3	120	8	40	3	94%	37%
	Febrero	-	-	-	-	-	-	-
	Marzo	3	150	8	50	3	95%	45%
	Abril	-	-	-	-	-	-	-
	Mayo	-	-	-	-	-	-	-
	Junio	3	130	8	43	3	94%	40%
Autoclave	Enero	1	120	6	120	6	95%	72%
	Febrero	1	130	7	130	7	95%	74%
	Marzo	-	-	-	-	-	-	-
	Abril	-	-	-	-	-	-	-
	Mayo	-	-	-	-	-	-	-
	Junio	1	130	6	130	6	96%	74%

Anexo 7. Cuestionario del Mantenimiento Productivo Total

Mecánico - Selladora Lanico

1/2 lb tuna

Cuestionario

14

1. ¿En qué consiste el sistema de Mantenimiento Productivo Total?

- 2
- a) Un programa destinado a mejorar el mantenimiento.
 - b) Un enfoque sistemático para reducir pérdidas asociadas con el equipo.
 - c) Un programa en el que los operadores se encargan del cuidado del equipo

2. ¿Cuáles son los pilares del TPM?

- 2
- a) Mantenimiento autónomo, Mantenimiento planificado, Mantenimiento de Calidad, Prevención del mantenimiento, Area y soporte, Desarrollo y habilidades, Seguridad y entorno y Mejoras enfocadas.
 - b) Mantenimiento autónomo, Mantenimiento evolutivo, Mantenimiento adaptativo, Mantenimiento preventivo, Mantenimiento correctivo, Desarrollo y habilidades, Seguridad y entorno y Mejoras enfocadas.
 - c) Mantenimiento automotriz, Mantenimiento predictivo, Mantenimiento eléctrico, Mantenimiento integral, Mantenimiento industrial, Mantenimiento operativo, Mantenimiento orgánico y Mantenimiento funcional.

3. ¿Qué es la metodología 5S?

- 2
- a) Un sistema de producción de cinco etapas utilizado en la manufactura.
 - b) Un sistema de gestión de calidad que promueve un ambiente de trabajo organizado, limpio y eficiente
 - c) Un proceso de selección y adquisición de productos y servicios

4. ¿Por qué las máquinas sufren fallas repentinas?

- 2
- a) Debido al mantenimiento preventivo adecuado.
 - b) Debido a un desgaste natural y falta de mantenimiento.
 - c) Porque están diseñadas para no tener fallas.

5. ¿Cada cuánto tiempo se debería realizar la limpieza y lubricación de la máquina?

- 0
- a) Anualmente.
 - b) Según el desgaste natural, sin una programación específica.
 - c) Siguiendo un plan de mantenimiento preventivo que establece intervalos regulares.

0 6. ¿En qué consiste el mantenimiento correctivo? X

- a) Prevenir problemas antes de que ocurran.
- b) Corregir fallas y problemas después de que han ocurrido.
- ~~c) Programar el mantenimiento en intervalos regulares.~~

2 7. ¿En qué consiste el mantenimiento preventivo?

- a) Corregir fallas y problemas después de que han ocurrido.
- b) Realizar tareas de mantenimiento en respuesta a emergencias.
- ~~c) Realizar mantenimiento planificado antes de que ocurran problemas.~~

0 8. ¿Qué entiendes por el KPI MTTR?

- a) El tiempo que una máquina puede funcionar sin fallar.
- ~~b) El tiempo promedio requerido para prevenir una falla en una máquina.~~
- c) El tiempo promedio necesario para reparar una máquina después de una falla.

2 9. ¿Qué entiendes por el KPI MTBF?

- ~~a) El tiempo promedio entre dos fallas consecutivas en una máquina.~~
- b) El tiempo en el que una máquina opera sin experimentar una falla.
- c) El tiempo promedio invertido en la reparación de una falla.

2 10. ¿Qué entiendes por una máquina confiable y disponible?

- a) Una máquina que funciona intermitentemente y requiere un mantenimiento constante.
- b) Una máquina que rara vez se utiliza y, por lo tanto, no es muy confiable.
- ~~c) Una máquina que opera de manera consistente y está lista para su uso cuando se requiere.~~

Anexo 8. Auditoría de las 5S

5S AUDIT CHECK LIST AND REPORT										
Área:	Conserva de pescado	Leyenda					0	Pésimo		
							1	Mal		
Fecha:	15/09/2023	Planta:					2	Regular		
	Vlacar S.A.C						3	Bueno		
		Calificación					4	Excelente		
N°	Descripción						0	1	2	3
1° S: Clasificación										
1	Existencia innecesaria alrededor			x				2	7	
2	¿Existen objetos inútiles que puedan afectar el trabajo en su área?			x				2		
3	¿Existen materiales y/o equipos no utilizados?	x						0		
4	¿Es difícil encontrar los productos requeridos?				x			3		
2° S: Organización										
5	¿Existe una señalización adecuada?			x				2	7	
6	¿Los espacios están claramente identificados?		x					1		
7	¿Están definidos lo máximo y mínimos de los productos?			x				2		
8	¿Existe un correcto registro de inventarios?			x				2		
3° S: Limpieza										
9	¿Existe personal responsable de verificar la limpieza?				x			3	9	
10	¿Existe pisos libres de suciedad?			x				2		
11	¿Se realiza inspección de los materiales o equipos en la planta de conservas?			x				2		
12	¿El operador limpia continuamente su puesto de trabajo?			x				2		
4° S: Estandarización										
13	¿Se han implementado ideas de mejora?				x			3	10	
14	¿Se usa procedimientos claros, escritos y actuales?			x				2		
15	¿Existe un plan de mejoramiento a futuro?				x			3		
16	¿Se genera regularmente notas de mejoramiento?			x				2		
5° S: Disciplina										
17	¿Usted tiene conocimientos acerca de la metodología 5s?					x		4	11	
18	¿A llegado tarde en lo últimos meses?				x			3		
19	¿Los trabajadores se sienten motivados en su área de trabajo?			x				2		
20	¿Los productos son colocados correctamente en su lugar?			x				2		
CALIFICACIÓN							44			

Tabla de valores	
< 40% de índice de conformidad	Sistema muy deficiente
40-60% de índice de conformidad	Aceptable pero mejorable
60-75% de índice de conformidad	Buen sistema de mantenimiento
75-85% de índice de conformidad	El sistema de Mantenimiento es muy bueno
> 85% de índice de conformidad	El sistema de Mantenimiento puede considerarse excelente

Anexo 9. Plan y cronograma de mantenimiento autónomo

PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO					
Equipo	Actividad	Detalle de la actividad	Nivel de especialización	Responsable	Frecuencia
Caldero	Limpieza de controles eléctricos	Limpiar y revisar los controles eléctricos de los arrancadores	Bajo	Operario	Diario
	Inspeccionar manómetros, termómetros y presostatos	Estado actual y funcionamiento	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspeccionar la presión de aire	Comprobar si la presión de aire de automatización es la correcta	Medio	Operario capacitado	Diario
	Limpieza de filtros de succión	Los filtros deben ser limpiados por la acumulación de sarro	Bajo	Operario	Semanal
	Inspección del agua de la caldera	Para evitar la dureza del agua esta se procede a cambiar semanalmente, de esta forma se garantiza una mayor durabilidad del sistema de ablandamiento del agua	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Limpieza del quemador	Limpieza a la boquilla del quemador y electrodo	Bajo	Operario	Semanal
	Inspeccionar el sistema piloto	Comprobar el funcionamiento de las válvulas de control de nivel	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Inspección del tanque de salmuera	El tanque de salmuera se debe adicionar sales que ayuden a mejorar el ablandamiento del agua	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Inspección del tanque ablandador	El tanque ablandador se debe cambiar de soda caustica para evitar que el agua no salga sin la densidad que se necesita y perjudique el caldero	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Limpieza de chimenea	Deshollinar la chimenea de la caldera	Bajo	Operario	Mensual
Limpieza del conducto	El conducto de humo se quedan partículas de olin es por eso que debe ser limpiado	Bajo	Operario	Mensual	

Cocina estática	Inspeccionar válvula de ingreso	Revisar el estado actual de la válvula	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspección de tablero de control	Inspeccionar los pulsadores y contactos del tablero de control	Medio	Operario capacitado	Diario
	Limpieza de la estructura	Limpieza y sanitizado de la estructura	Bajo	Operario	Semanal
	Lubricación de compuerta	Lubricación de compuertas y bisagras	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Inspección del sistema de condensado	Inspeccionar las tuberías y sistema de vapor	Medio	Operario capacitado	Mensual
	Inspección del motor	Revisar el estado del motor eléctrico	Medio	Operario capacitado	Mensual
Faja transportadora	Limpieza de estructura	Limpiar y sanitizar la estructura	Bajo	Operario	Diario
	Inspeccionar pasadores de la faja	Verificar que los pasadores que unen la faja no se encuentren desgastados	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Inspeccionar la chumacera	Verificar el estado actual de la chumacera	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Inspeccionar el piñón	Verificar el estado actual del piñón	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Inspeccionar la faja transportadora	Verificar el porcentaje de desgaste de la faja	Medio	Operario capacitado	Mensual

Exhausting	Limpieza de la estructura	Limpiar la estructura internamente y externamente	Bajo	Operario	Diario
	Inspeccionar el manómetro	Verificar el estado actual del manómetro	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspeccionar fuga en tubería	Verificar que no exista fuga en las tuberías de conexión	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspeccionar las tapas	Verificar que las tapas no tengan agujeros	Medio	Operario capacitado	Diario
	Limpieza de activos	Desmontar y limpiar todas las piezas que conforman el equipo	Bajo	Operario	Semanal
Selladora	Limpieza de estructura	Limpieza del equipo sin desmontaje de piezas	Bajo	Operario	Diario
	Lubricación del equipo	Lubricar dentro del equipo 3 veces al día	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspección de las rolas	Verificar que las rolas de 1 y 2 estén correctamente calibradas	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspección de los mandriles	Verificar que los mandriles estén correctamente calibrados	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspección de fisura en el brazo	Verificar si el brazo de los cabezales presentan alguna fisura	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspección del botador de tapa	Verificar el estado del resorte del botador	Medio	Operario capacitado	Mensual
	Inspección del plato de comprensión	Revisar estado actual del plato de comprensión	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Limpieza de activos	Desmontar y limpiar todas las piezas que conforman el equipo	Bajo	Operario	Mensual

Autoclave	Limpieza de estructura	Limpieza usando un trapo húmedo para los paneles frontales del equipo donde se acumule el polvo	Bajo	Operario	Diario
	Limpieza de filtros	Quitar el filtro ubicado en el drenaje de la cámara y limpiar de pelusa y sedimentos bajo chorro de agua	Bajo	Operario	Diario
	Inspección de válvulas	Verificar el estado actual de las válvulas	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspeccionar sistema de condensado	Verificar que no exista fuga	Medio	Operario capacitado	Diario
	Inspección de compuerta	Verificar en la compuerta que los mecanismos ajusten bien	Medio	Operario capacitado	Semanal
	Limpieza del termostato	La limpieza del termostato consiste en regular el sensor de temperatura mediante el desmontaje y lubricación del sensor.	Medio	Operario capacitado	Mensual

Anexo 11. Registro de Mantenimiento Preventivo

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO VLACAR S.A.C								
Mantenimiento								
Área	Equipo	Caldero	Modelo	Intessa	Servicio	Mantenimiento preventivo		Año 2023
N°	Actividad	Detalle de la actividad		Materiales	Trabajo	N° Personas	Tiempo	Fecha de ejecución
1	Mantenimiento Bomba de Alimentacion	Realizar el desmontaje del Impulsor de la bomba para limpieza		Llaves mixtas, Dados, Llaves Allen, Grasa	Mecanico	2	2h	3/07/2023
2	Mantenimiento Motor Bomba alimentacion de agua	Realizar el Desmontaje del Motor, luego separar Estator y Rotor y realizar limpieza		Llaves mixtas, Dados, Llaves Allen, Solvente Dielectrico, Pistola Neumatica	Eléctrico	2	4h	10/07/2023
3	Megado de Motores	Realizar la desconexión del Motor		Llaves mixtas, Dados, Llaves Allen, Cinta Aislante, Megometro	Eléctrico	1	2h	18/07/2023
4	Mantenimiento de Instrumentacion	Realizar la desconexión de los Instrumentos y limpieza de estos. Ajuste de conexiones y sellado		Juego de desarmadores, Silicona, Limpia Contacto	Eléctrico	1	2h	24/07/2023
5	Mantenimiento de Tablero Electrico	Realizar la desconexión de dispositivos electricos, limpieza de estos, ajustes de conexiones		Juego de desarmadores, Limpia Contacto	Eléctrico	1	3h	3/08/2023
6	Verificacion de ajustes y sellos	Realizar el ajuste de conexiones del sistema		Llaves mixtas, Dados, Llaves Allen	Mecanico	2	2h	9/08/2023
7	Verificacion de Valvula de Salida de Vapor	Realizar el desmontaje y verificacion de los asientos de la Valvula de Salida de Vapor		Llaves mixtas, Empaquetadura Grafitada Alambrada	Mecánico	1	4h	13/08/2023
8	Verificacion de Refractario	Realizar la apertura de tapas de caldera		Llaves mixtas	Mecánico	2	4h	18/08/2023
9	Calibracion de Sensor de Nivel	Realizar los ajustes del sensor de nivel		Juego de desarmadores	Eléctrico	1	1h	1/09/2023
10	Mantenimiento de la unidad alimentacion de combustible	Realizar ajsutes de perneria, limpieza, pintado, verificacion de Unidades de Medicion		Llaves mixtas, Dados, Llaves Allen,	Mecánico	1	8h	6/09/2023
11	Mantenimiento Bomba de Agua Blanda	Realizar el desmontaje del Impulsor de la bomba para limpieza		Llaves mixtas, Dados, Llaves Allen, Grasa	Mecanico	2	2h	15/09/2023
12	Mantenimiento Bomba de Agua Dura	Realizar el desmontaje del Impulsor de la bomba para limpieza		Llaves mixtas, Dados, Llaves Allen, Grasa	Mecanico	2	2h	20/09/2023

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO VLACAR S.A.C							
Área	Mantenimiento						
Equipo	Autoclave	Modelo	Meclasa	Servicio	Mantenimiento preventivo		Año 2023
N°	Actividad	Detalle de la actividad	Materiales	Trabajo	N° Personas	Tiempo	Fecha de ejecución
1	Mantenimiento de termostato	El mantenimiento del termostato implica ajustar el sensor de temperatura a través de su desmontaje y lubricación.	Pinza perimétrica-desarmador-glicerina	Mecánico eléctrico	1	2 hr	6/07/2023
2	Mantenimiento de presostato	La limpieza del presostato implica ajustar el resorte de presión para ayudar a controlar mejor las presiones excesivas en la autoclave	Desarmador-tacometro-pinza amperimétrica	Mecánico eléctrico	1	1 hr	13/07/2023
3	Mantenimiento a la alimentación del vapor	El agua de la caldera se cambia semanalmente para el mantenimiento, ya que su blandura puede causar problemas en las tuberías	Agua-llave stilson	Mecánico eléctrico	1	1 hr	20/07/2023
5	Mantenimiento de las electroválvulas	El mantenimiento de las electroválvulas requiere un cargador de 8 - 12 V para medir la cantidad de resistencia que tiene	Cargador de celular-Pinza amperimétrica-desarmador-juego de llaves	Mecánico	1	1 hr	10/08/2023
7	Mantenimiento a las trampas de vapor	Para mantener las trampas de vapor, es necesario limpiar la estructura de las tuberías para eliminar las impurezas excesivas	Acido Muriatico - juego de llaves hexagonales - llave francesa	Mecánico	1	30 min	9/09/2023
8	Mantenimiento de válvulas de presión	La válvula de presión se cambia mensualmente para el mantenimiento debido al desgaste causado por las altas temperaturas	Válvula de presión	Mecánico	2	2 hr	18/09/2023
9	Mantenimiento general del equipo	Para el mantenimiento general realizado en la autoclave, se procede a desmontar y verificar los sensores, la estructura y/o el sistema de generación de vapor	Todo lo mencionado anteriormente	Mecánico	1	8 hr	25/09/2023
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO VLACAR S.A.C							
Área	Mantenimiento						
Equipo	Selladora	Modelo	Angelus	Servicio	Mantenimiento preventivo		Año 2023
N°	Actividad	Detalle de la actividad	Materiales	Trabajo	N° Personas	Tiempo	Fecha de ejecución
1	Engrasar las rolas de 1 y 2	Realizar el mantenimiento de las rolas, que incluye su engrase	Grasa fina-thiner	Mecánico eléctrico	1	2 hr	1/07/2023
2	Mantenimiento del mandril	Desmontar y limpiar tanto la parte superior como la inferior del mandril	Juego de llaves	Mecánico eléctrico	1	3 hr	7/07/2023
3	Mantenimiento a la rola 1	Para las rolas de una operación, se debe calibrar y rellenar mediante soldadura para ajustar correctamente el parámetro	Soldadura inox-máquina de soldar	Mecánico	1	2 hr 30 min	12/07/2023
4	Mantenimiento a la rola 2	Para las rolas de una operación, se debe calibrar y rellenar mediante soldadura para ajustar correctamente el parámetro	Soldadura inox-máquina de soldar	Mecánico	1	3 hr 30 min	7/08/2023
5	Verificación del plato base	Cambiar o reparar los platos debido al desgaste causado por la vibración y la velocidad de la operación.	Grasa fina-thiner	Mecánico	1	1 hr	21/08/2023
6	Mantenimiento al botador de la tapa	Calibrar el botador de tapa en caso lo requiera	Juego de llaves	Eléctrico	1	30 min	28/08/2023
7	Mantenimiento al motor asincrono	Reemplazar los bornes, el rotor y el estator del motor trifásico asincrónico	Compresora-juego de llaves-volmetro-pinza amperimétrica	Eléctrico	1	30 min	4/09/2023
8	Mantenimiento al sistema eléctrico	Este mantenimiento implica desmontar la carcasa, cambiar los rodamientos	Compresora-juego de llaves-volmetro-pinza amperimétrica	Eléctrico	1	1 hr	14/09/2023

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO VLACAR S.A.C								
Mantenimiento								
Área								
Equipo	Cocina estática	Modelo	Meclasa	Servicio	Mantenimiento preventivo		Año 2023	
N°	Actividad	Detalle de la actividad		Materiales	Trabajo	N° Personas	Tiempo	Fecha de ejecución
1	Cambio de aspersores	El mantenimiento de los aspersores se realiza reemplazándolos por unos nuevos.		Aspersor de bronce L20-01	Mecánico	1	4 hr	22/07/2023
2	Mantenimiento a electroválvulas	El cuidado de las electroválvulas requiere un cargador de 8 - 12 V para medir su resistencia.		Cargador de celular-Pinza amperimetrica-desarmador-juego de llaves	Mecánico	1	1 hr	2/08/2023
3	Mantenimiento a la válvula de seguridad	La revisión de la válvula de seguridad implica verificar el torque del resorte y ajustar el vástago con el top feel		Acido Muriatico - juego de llaves hexagonales - llave francesa	Mecánico	1	3 hr	24/08/2023
4	Mantenimiento general del equipo	El mantenimiento general en la cocina implica desmontar y verificar los sensores, la estructura y/o el sistema de generación de vapor		Todo lo mencionado anteriormente	Mecánico	1	8 hr	6/09/2023
5	Mantenimiento a la cámara de vapor	El mantenimiento de la cámara de vapor implica la eliminación y el reemplazo periódico del aislamiento térmico.		Ropa de asbesto - fibra de vidrio	Mecánico	2	3 hr	26/09/2023

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO VLACAR S.A.C								
Mantenimiento								
Área								
Equipo	Exhausting	Modelo	Intessa	Servicio	Mantenimiento preventivo		Año 2023	
N°	Actividad	Detalle de la actividad		Materiales	Trabajo	N° Personas	Tiempo	Fecha de ejecución
1	Mantenimiento de polín de transmisión	Verificar el estado de desgaste del polín de transmisión		Juego de llaves - polín de transmisión - llave stilson	Mecánico	1	1 hr	16/07/2023
2	Mantenimiento de polín conducido	Verificar el estado de desgaste del polín conducido		Juego de llaves - polín conducido - llave stilson	Mecánico	1	1 hr	21/07/2023
3	Mantenimiento estructura del tunel	Sanear puntos que lo requieran con soldadura		Máquina de soldar - electrodo - careta	Mecánico	1	1 hr	15/08/2023
5	Mantenimineto de válvula	Realizar el cambio de la válvula		Llave stilson - Válvula de color rojo	Mecánico	1	1 hr	11/09/2023

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO VLACAR S.A.C								
Mantenimiento								
Área								
Equipo	Faja transportadora	Modelo	Arduino	Servicio	Mantenimiento preventivo		Año 2023	
N°	Actividad	Detalle de la actividad		Materiales	Trabajo	N° Personas	Tiempo	Fecha de ejecución
1	Verificación de las conexiones	Se realiza el cambio del cableado de alimentación.		Compresora-juego de llaves-voltimetro-pinza amperimetrica	Mecánico eléctrico	1	4 hr	27/07/2023
2	Mantenimiento a los componentes eléctricos	Generalmente, estos componentes se cambian debido a la desfase		Cambio de piezas eléctricas	Mecánico eléctrico	2	4hr	6/08/2023
3	Mantenimiento al motor	Se realiza el reemplazo de las bombas y el cableado secuencial		Compresora-juego de llaves-voltimetro-pinza amperimetrica	Mecánico eléctrico	1	2 hr	23/08/2023
4	Mantenimiento al sistema eléctrico	Se reemplazan las bombas, el rotor y el estator del motor trifásico asincrónico		Compresora-juego de llaves-voltimetro-pinza amperimetrica	Mecánico eléctrico	1	3 hr	2/09/2023
5	Mantenimiento a la estructura de la faja	Se cambian las fajas en los sistemas de transmisión		Compresora-juego de llaves-voltimetro-pinza amperimetrica	Mecánico	1	3 hr	22/09/2023

Anexo 12. Orden de trabajo

		ORDEN DE TRABAJO N° 45-2023	
DATOS GENERALES			
EMPRESA :			
AREA :			
EQUIPO			
FECHA:		HORA DE TRABAJO:	
DETALLES DE LA ORDEN DE TRABAJO			
TIPO DE MANTENIMIENTO:			
CODIGO :			
NOMBRE DE LA MAQUINA			
ACTIVIDAD			
DURACION(H)			
NOMBRE DE SUPERVISOR			
NOMBRE(S) DEL EQUIPO DE TRABAJO			
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO			
N°	DESCRIPCION		
LOGISTICA A EMPLEAR			
REPUESTOS			
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD	
MATERIALES CONSUMIBLES			
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD	
HERRAMIENTAS/EQUIPOS			
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD	
1			
2			
3			
CONDICIONES DE SEGURIDAD			
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL			
N°	DESCRIPCION		
1			
2			
3			
4			
5			
5			
SITUACIONES DE RIESGO Y SEGURIDAD			
N°	DESCRIPCION		
OCURRENCIAS O INFORMES			
FIRMAS			

Firma de mecánico

Firma de Supervisor



ORDEN DE TRABAJO N° 45-2023

DATOS GENERALES

EMPRESA :	VLACAR S.A.C		
AREA :	MANTENIMIENTO		
EQUIPO	CALDERA		
FECHA:	9/08/2023	HORA DE TRABAJO:	7:00 a. m.

DETALLES DE LA ORDEN DE TRABAJO

TIPO DE MANTENIMIENTO:	MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL
CODIGO :	SP13
NOMBRE DE LA MAQUINA	CALDERO FBR 600 BHP
ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN DE AJUSTES Y SELLOS
DURACION(H)	2 HORAS
NOMBRE DE SUPERVISOR	ING. RODRIGO SALAZAR BENITES
NOMBRE(S) DEL EQUIPO DE TRABAJO	MECÁNICO - RODI SALAZAR MENDEZ

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO

N°	DESCRIPCION
1	ALISTAR HERRAMIENTAS
2	APAGAR EL EQUIPO ANTES DE MANIPULAR
3	DESPEJAR EL ÁREA DE TRABAJO
4	LIMPIAR EL EQUIPO
5	PROCEDER CON EL AJUSTE Y SELLO
6	VERIFICAR QUE ESTÉ CORRECTAMENTE AJUSTADO

LOGISTICA A EMPLEAR

REPUESTOS

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD

MATERIALES CONSUMIBLES

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	TRAPO INDUSTRIAL	1 KG

HERRAMIENTAS/EQUIPOS

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	ESTUCHE DE LLAVES MIXTAS	1
2	ESTUCHE DE DADOS	1
3	ESTUCHE DE LLAVES ALLEN	1

CONDICIONES DE SEGURIDAD

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

N°	DESCRIPCION
1	CASCO
2	BARBIQUEJO
3	LENTES 3 M
4	GUANTES
5	BOTAS DE SEGURIDAD
5	TRAJE DE SEGURIDAD

SITUACIONES DE RIESGO Y SEGURIDAD

N°	DESCRIPCION
1	INCIDENTE DE TRABAJO AL NO DESPEJAR LA ZONA
2	ACCIDENTE EN CASO NO APAGUEN EL EQUIPO ANTES DE AJUSTAR

OCURRENCIAS O INFORMES

--

FIRMAS



Firma de mecánico



Firma de Supervisor

Anexo 13. Presupuesto de materiales y personal

 CODIFICACIÓN			
EQUIPOS CONFORMANTES DEL AREA DE PRODUCCION			CODIGO
EQUIPO	CALDERO	1	SP13
EQUIPO	COCINA ESTÁTICA	1	SP11
EQUIPO	AUTOCLAVE	1	SP09
EQUIPO	FAJA TRANSPORTADORA	1	SP16
EQUIPO	EXHAUSTING	1	SP18
EQUIPO	SELLADORA	1	SP21

DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL	REMUNERACIÓN MENSUAL (S/.)	FACTOR DE INVOLUCRAMIENTO	REMUNERACIÓN EFECTIVA (S/.)	REMUNERACIÓN HORARIO(S/./Hr)
Electricista	S/ 3,000.00	0.65	1,950.00	6.77
Mecánico	S/ 2,500.00	0.45	1,125.00	5.86
Hora hombre de mantenimiento HH-M(S/./hora de mantenimiento)				12.63

N°	ELEMENTO	ACTIVIDAD	Duracion de OM (horas)	Numero de personal	Costo HH-M	Costo del personal
1	CALDERO	Mantenimiento Bomba de Alimentacion	2	2	12.63	50.52
		Mantenimiento Motor Bomba alimentacion de agua	4	2	12.63	101.04
		Megado de Motores	2	1	12.63	25.26
		Mantenimiento de Instrumentacion	2	1	12.63	25.26
		Mantenimiento de Tablero Electrico	3	1	12.63	37.89
		Verificacion de ajustes y sellos	2	2	12.63	50.52
		Verificacion de Valvula de Salida de Vapor	4	1	12.63	50.52
		Verificacion de Refractario	4	2	12.63	101.04
		Calibracion de Sensor de Nivel	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento de la unidad alimentacion de combustible	8	1	12.63	101.04
		Mantenimiento Bomba de Agua Blanda	2	2	12.63	50.52
		Mantenimiento Bomba de Agua Dura	2	2	12.63	50.52
2	AUTOCLAVE	Mantenimiento de termostato	2	1	12.63	25.26
		Mantenimiento de presostato	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento a la alimentación del vapor	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento de las electroválvulas	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento a las trampas de vapor	0.5	1	12.63	6.32
		Mantenimiento de válvulas de presión	2	2	12.63	50.52
3	COCINA ESTÁTICA	Mantenimiento general del equipo	8	1	12.63	101.04
		Cambio de aspersores	4	1	12.63	50.52
		Mantenimiento a electroválvulas	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento a la válvula de seguridad	3	1	12.63	37.89
		Mantenimiento general del equipo	8	1	12.63	101.04
Mantenimiento a la cámara de vapor	3	2	12.63	75.78		

4	SELLADORA	Engrasar las rolas de 1 y 2	2	1	12.63	25.26
		Mantenimiento del mandril	3	1	12.63	37.89
		Mantenimiento a la rola 1	2.5	1	12.63	31.58
		Mantenimiento a la rola 2	3.5	1	12.63	44.21
		Verificación del plato base	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento al botador de la tapa	0.5	1	12.63	6.32
		Mantenimiento al motor asincrono	0.5	1	12.63	6.32
		Mantenimiento al sistema eléctrico	1	1	12.63	12.63
5	EXHAUSTING	Mantenimiento de polin de transmisión	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento de polin conducido	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento estructura del tunel	1	1	12.63	12.63
		Mantenimiento de válvula	1	1	12.63	12.63
6	FAJA TRANSPORTADORA	Verificación de las conexiones	4	1	12.63	50.52
		Mantenimiento a los componentes eléctricos	4	2	12.63	101.04
		Mantenimiento al motor	2	1	12.63	25.26
		Mantenimiento al sistema eléctrico	3	1	12.63	37.89
		Mantenimiento a la estructura de la faja	3	1	12.63	37.89
TOTAL						1.636

N°	ELEMENTO	ACTIVIDAD	Descripción de materiales	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Total por actividad
1	CALDERO	Mantenimiento Bomba de Alimentacion	Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 340.00
			Dados	UNIDAD	3	S/ 40.00	S/ 120.00	
			Llaves Allen	UNIDAD	2	S/ 40.00	S/ 80.00	
			Grasa	KILOS	2	S/ 45.00	S/ 90.00	
		Mantenimiento Motor Bomba alimentacion de agua	Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 590.00
			Dados	UNIDAD	3	S/ 40.00	S/ 120.00	
			Llaves Allen	UNIDAD	2	S/ 40.00	S/ 80.00	
			Solvente Dielectrico	KILO	4	S/ 35.00	S/ 140.00	
		Megado de Motores	Pistola Neumatica	UNIDAD	1	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 558.00
			Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	
			Dados	UNIDAD	3	S/ 40.00	S/ 120.00	
			Llaves Allen	UNIDAD	2	S/ 40.00	S/ 80.00	
		Mantenimiento de Instrumentacion	Megometro	UNIDAD	1	S/ 300.00	S/ 300.00	S/ 225.00
			Juego de desarmadores	UNIDAD	1	S/ 45.00	S/ 45.00	
			Silicona	KILO	3	S/ 30.00	S/ 90.00	
			Limpia Contacto	KILO	3	S/ 30.00	S/ 90.00	
		Mantenimiento de Tablero Electrico	Juego de desarmadores	UNIDAD	1	S/ 45.00	S/ 45.00	S/ 75.00
			Limpia Contacto	KILO	1	S/ 30.00	S/ 30.00	
		Verificacion de ajustes y sellos	Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 250.00
			Dados	UNIDAD	3	S/ 40.00	S/ 120.00	
			Llaves Allen	UNIDAD	2	S/ 40.00	S/ 80.00	
		Verificacion de Valvula de Salida de Vapor	Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 110.00
			Empaquetadura Grafitada Alambrada	UNIDAD	1	S/ 60.00	S/ 60.00	
		Verificacion de Refractorio	Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 50.00
		Calibracion de Sensor de Nivel	Juego de desarmadores	UNIDAD	1	S/ 45.00	S/ 45.00	S/ 45.00
		Mantenimiento de la unidad alimentacion de combustible	Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 250.00
			Dados	UNIDAD	3	S/ 40.00	S/ 120.00	
			Llaves Allen	UNIDAD	2	S/ 40.00	S/ 80.00	
		Mantenimiento Bomba de Agua Blanda	Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 340.00
			Dados	UNIDAD	3	S/ 40.00	S/ 120.00	
Llaves Allen	UNIDAD		2	S/ 40.00	S/ 80.00			
Grasa	KILOS		2	S/ 45.00	S/ 90.00			
Mantenimiento Bomba de Agua Dura	Llaves mixtas	UNIDAD	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 340.00		
	Dados	UNIDAD	3	S/ 40.00	S/ 120.00			
	Llaves Allen	UNIDAD	2	S/ 40.00	S/ 80.00			
		Grasa	KILOS	2	S/ 45.00	S/ 90.00		

2	AUTOCLAVE	Mantenimiento de termostato	Pinza amperimétrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00	S/	239.00
			Desarmador	UNIDAD	1	S/	9.00	S/	9.00		
			Glicerina	LITROS	1	S/	80.00	S/	80.00		
		Mantenimiento de presostato	Desarmador	UNIDAD	2	S/	6.00	S/	12.00	S/	252.00
			Tacometro	UNIDAD	1	S/	90.00	S/	90.00		
			Pinza amperimétrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00		
		Mantenimiento a la alimentación del vapor	Agua	LITROS	3	S/	5.00	S/	15.00	S/	65.00
			Llave stilson	UNIDAD	1	S/	50.00	S/	50.00		
		Mantenimiento de las electroválvulas	Cargador de celular	UNIDAD	1	S/	35.00	S/	35.00	S/	209.00
			Pinza amperimétrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00		
			Desarmador	UNIDAD	1	S/	9.00	S/	9.00		
			Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00		
		Mantenimiento a las trampas de vapor	Acido Muriatico	UNIDAD	4	S/	10.00	S/	40.00	S/	150.00
			Juego de llaves hexagonales	UNIDAD	1	S/	35.00	S/	35.00		
Llave francesa	UNIDAD		1	S/	75.00	S/	75.00				
Mantenimiento de válvulas de presión	Válvula de presión	UNIDAD	1	S/	80.00	S/	80.00	S/	80.00		
3	COCINA ESTÁTICA	Cambio de aspersores	Aspersor de bronce L20-01	UNIDAD	1	S/	20.00	S/	20.00	S/	20.00
		Mantenimiento a electroválvulas	Cargador de celular	UNIDAD	1	S/	35.00	S/	35.00	S/	209.00
			Pinza amperimétrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00		
			Desarmador	UNIDAD	1	S/	9.00	S/	9.00		
			Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00		
		Mantenimiento a la válvula de seguridad	Acido Muriatico	UNIDAD	4	S/	10.00	S/	40.00	S/	150.00
			Juego de llaves hexagonales	UNIDAD	1	S/	35.00	S/	35.00		
			Llave francesa	UNIDAD	1	S/	75.00	S/	75.00		
		Mantenimiento a la cámara de vapor	Ropa de asbesto	UNIDAD	2	S/	35.00	S/	70.00	S/	90.00
			Fibra de vidrio	KILOS	1	S/	20.00	S/	20.00		
4	SELLADORA	Engrasar las rolas de 1 y 2	Grasa fina	KILOS	2	S/	18.00	S/	36.00	S/	72.00
			Thiner	KILOS	3	S/	12.00	S/	36.00		
		Mantenimiento del mandril	Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00	S/	15.00
		Mantenimiento a la rola 1	Máquina de soldar	UNIDAD	1	S/	400.00	S/	400.00	S/	400.00
		Mantenimiento a la rola 2	Máquina de soldar	UNIDAD	1	S/	400.00	S/	400.00	S/	400.00
			Grasa fina	KILOS	2	S/	18.00	S/	36.00	S/	72.00
		Thiner	KILOS	3	S/	12.00	S/	36.00			
		Verificación del plato base	Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00	S/	15.00
		Mantenimiento al botador de la tapa	Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00	S/	15.00
		Mantenimiento al motor asincrono	Compresora	UNIDAD	1	S/	350.00	S/	350.00	S/	543.00
			Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00		
			Volmetro	UNIDAD	1	S/	28.00	S/	28.00		
Pinza amperimétrica	UNIDAD		1	S/	150.00	S/	150.00				
Mantenimiento al sistema eléctrico	Compresora	UNIDAD	1	S/	350.00	S/	350.00	S/	543.00		
	Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00				
	Volmetro	UNIDAD	1	S/	28.00	S/	28.00				
	Pinza amperimétrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00				

5	EXHAUSTING	Mantenimiento de polin de transmisión	Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00	S/	365.00
			Polin de transmisión	UNIDAD	2	S/	150.00	S/	300.00		
			Llave stilson	UNIDAD	1	S/	50.00	S/	50.00		
		Mantenimiento de polin conducido	Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00	S/	365.00
			Polin de transmisión	UNIDAD	2	S/	150.00	S/	300.00		
			Llave stilson	UNIDAD	1	S/	50.00	S/	50.00		
		Mantenimiento estructura del tunel	Máquina de soldar	UNIDAD	1	S/	400.00	S/	400.00	S/	500.00
			Electrodo	UNIDAD	1	S/	50.00	S/	50.00		
			Careta	UNIDAD	1	S/	50.00	S/	50.00		
		Mantenimeto de válvula	Llave stilson	UNIDAD	1	S/	50.00	S/	50.00	S/	80.00
			Válvula de color rojo	UNIDAD	2	S/	15.00	S/	30.00		
			Compresora	UNIDAD	1	S/	350.00	S/	350.00		
6	FAJA TRANSPORTADORA	Verificación de las conexiones	Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00	S/	543.00
			Volmetro	UNIDAD	1	S/	28.00	S/	28.00		
			Pinza amperimetrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00		
			Cambio de piezas electricas	UNIDAD	1	S/	45.00	S/	45.00		
		Mantenimiento a los componentes eléctricos	Compresora	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00	S/	343.00
			Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00		
			Volmetro	UNIDAD	1	S/	28.00	S/	28.00		
			Pinza amperimetrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00		
		Mantenimiento al motor	Compresora	UNIDAD	1	S/	350.00	S/	350.00	S/	543.00
			Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00		
			Volmetro	UNIDAD	1	S/	28.00	S/	28.00		
			Pinza amperimetrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00		
		Mantenimiento al sistema eléctrico	Compresora	UNIDAD	1	S/	350.00	S/	350.00	S/	543.00
			Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00		
			Volmetro	UNIDAD	1	S/	28.00	S/	28.00		
			Pinza amperimetrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00		
Mantenimiento a la estructura de la faja	Compresora	UNIDAD	1	S/	350.00	S/	350.00	S/	543.00		
	Juego de llaves	UNIDAD	3	S/	5.00	S/	15.00				
	Volmetro	UNIDAD	1	S/	28.00	S/	28.00				
	Pinza amperimetrica	UNIDAD	1	S/	150.00	S/	150.00				
TOTAL									10,024	S/	10,024.00

N°	ELEMENTO	TIPO DE ACTIVIDAD	Duracion de OM (horas)	Número de personal	Costo de personal	Costo de material	Costo total
1	CALDERO	Mantenimiento Bomba de Alimentacion	2	2	S/ 50.52	S/ 80.00	S/ 130.52
		Mantenimiento Motor Bomba alimentacion de agua	4	2	S/ 101.04	S/ 105.00	S/ 206.04
		Megado de Motores	2	1	S/ 25.26	S/ 105.00	S/ 130.26
		Mantenimiento de Instrumentacion	2	1	S/ 25.26	S/ 75.00	S/ 100.26
		Mantenimiento de Tablero Electrico	3	1	S/ 37.89	S/ 50.00	S/ 87.89
		Verificacion de ajustes y sellos	2	2	S/ 50.52	S/ 343.00	S/ 393.52
		Verificacion de Valvula de Salida de Vapor	4	1	S/ 50.52	S/ 140.00	S/ 190.52
		Verificacion de Refractario	4	2	S/ 101.04	S/ 114.00	S/ 215.04
		Calibracion de Sensor de Nivel	1	1	S/ 12.63	S/ 114.00	S/ 126.63
		Mantenimiento de la unidad alimentacion de combustible	8	1	S/ 101.04	S/ 243.00	S/ 344.04
		Mantenimiento Bomba de Agua Blanda	2	2	S/ 50.52	S/ 262.00	S/ 312.52
Mantenimiento Bomba de Agua Dura	2	2	S/ 50.52	S/ 250.00	S/ 300.52		
2	AUTOCLAVE	Mantenimiento de termostato	2	1	S/ 25.26	S/ 171.00	S/ 196.26
		Mantenimiento de presostato	1	1	S/ 12.63	S/ 249.00	S/ 261.63
		Mantenimiento a la alimentación del vapor	1	1	S/ 12.63	S/ 45.00	S/ 57.63
		Mantenimiento de las electroválvulas	1	1	S/ 12.63	S/ 171.00	S/ 183.63
		Mantenimiento a las trampas de vapor	0.5	1	S/ 6.32	S/ 209.00	S/ 215.32
		Mantenimiento de válvulas de presión	2	2	S/ 50.52	S/ 400.00	S/ 450.52
		Mantenimiento general del equipo	8	1	S/ 101.04	S/ 70.00	S/ 171.04
3	COCINA ESTÁTICA	Cambio de aspersores	4	1	S/ 50.52	S/ 80.00	S/ 130.52
		Mantenimiento a electroválvulas	1	1	S/ 12.63	S/ 174.00	S/ 186.63
		Mantenimiento a la válvula de seguridad	3	1	S/ 37.89	S/ 171.00	S/ 208.89
		Mantenimiento general del equipo	8	1	S/ 101.04	S/ 20.00	S/ 121.04
		Mantenimiento a la cámara de vapor	3	2	S/ 75.78	S/ 209.00	S/ 284.78
4	SELLADORA	Engrasar las rolas de 1 y 2	2	1	S/ 25.26	S/ 550.00	S/ 575.26
		Mantenimiento del mandril	3	1	S/ 37.89	S/ 90.00	S/ 127.89
		Mantenimiento a la rola 1	2.5	1	S/ 31.58	S/ 72.00	S/ 103.58
		Mantenimiento a la rola 2	3.5	1	S/ 44.21	S/ 15.00	S/ 59.21
		Verificación del plato base	1	1	S/ 12.63	S/ 400.00	S/ 412.63
		Mantenimiento al botador de la tapa	0.5	1	S/ 6.32	S/ 400.00	S/ 406.32
		Mantenimiento al motor asincrono	0.5	1	S/ 6.32	S/ 72.00	S/ 78.32
Mantenimiento al sistema eléctrico	1	1	S/ 12.63	S/ 15.00	S/ 27.63		
5	EXHAUSTING	Mantenimiento de polin de transmisión	1	1	S/ 12.63	S/ 543.00	S/ 555.63
		Mantenimiento de polin conducido	1	1	S/ 12.63	S/ 543.00	S/ 555.63
		Mantenimiento estructura del tunel	1	1	S/ 12.63	S/ 243.00	S/ 255.63
		Mantenimineto de válvula	1	1	S/ 12.63	S/ 249.00	S/ 261.63
6	FAJA TRANSPORTADORA	Verificación de las conexiones	4	1	S/ 50.52	S/ 400.00	S/ 450.52
		Mantenimiento a los componentes eléctricos	4	2	S/ 101.04	S/ 974.00	S/ 1,075.04
		Mantenimiento al motor	2	1	S/ 25.26	S/ 171.00	S/ 196.26
		Mantenimiento al sistema eléctrico	3	1	S/ 37.89	S/ 543.00	S/ 580.89
		Mantenimiento a la estructura de la faja	3	1	S/ 37.89	S/ 45.00	S/ 82.89
TOTAL						9,175	S/ 10,810.61

Anexo 14. Tarjeta roja - metodología 5S

TARJETA ROJA		
NOMBRE DEL ARTICULO	PINTURA	
FECHA	24-08-2023	
CATEGORIA	1. Maquinaria <input type="checkbox"/>	6. Producto terminado <input type="checkbox"/>
	2. Accesorios y herramientas <input checked="" type="checkbox"/>	7. Equipo de oficina <input type="checkbox"/>
	3. Equipo de medicion <input type="checkbox"/>	8. Limpieza <input type="checkbox"/>
	4. Materia prima <input type="checkbox"/>	
	5. Inventario en proceso <input type="checkbox"/>	
RAZON	1. No se necesita <input type="checkbox"/>	5. Contaminante <input type="checkbox"/>
	2. Defectuoso <input checked="" type="checkbox"/>	6. Otras <input type="checkbox"/>
	3. Material de desperdicio <input type="checkbox"/>	
	4. Uso desconocido <input type="checkbox"/>	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar <input checked="" type="checkbox"/>	5. Otros <input type="checkbox"/>
	2. Vender <input type="checkbox"/>	
	3. Mover a otro almacen <input type="checkbox"/>	
	4. Devolucion proveedor <input type="checkbox"/>	
FECHA DE DESECHO	24-08-2023	

TARJETA ROJA		
NOMBRE DEL ARTICULO	ETIQUETAS NO CONFORME.	
FECHA	29-08-2023	
CATEGORIA	1. Maquinaria <input type="checkbox"/>	6. Producto terminado <input type="checkbox"/>
	2. Accesorios y herramientas <input checked="" type="checkbox"/>	7. Equipo de oficina <input type="checkbox"/>
	3. Equipo de medicion <input type="checkbox"/>	8. Limpieza <input type="checkbox"/>
	4. Materia prima <input type="checkbox"/>	
	5. Inventario en proceso <input type="checkbox"/>	
RAZON	1. No se necesita <input type="checkbox"/>	5. Contaminante <input type="checkbox"/>
	2. Defectuoso <input checked="" type="checkbox"/>	6. Otras <input type="checkbox"/>
	3. Material de desperdicio <input type="checkbox"/>	
	4. Uso desconocido <input type="checkbox"/>	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar <input type="checkbox"/>	5. Otros <input type="checkbox"/>
	2. Vender <input type="checkbox"/>	
	3. Mover a otro almacen <input type="checkbox"/>	
	4. Devolucion proveedor <input checked="" type="checkbox"/>	
FECHA DE DESECHO	1-09-2023	

TARJETA ROJA		
NOMBRE DEL ARTICULO	CAJAS X 48 LATAS	
FECHA	27-07-2023	
CATEGORIA	1. Maquinaria <input type="checkbox"/>	6. Producto terminado <input type="checkbox"/>
	2. Accesorios y herramientas <input checked="" type="checkbox"/>	7. Equipo de oficina <input type="checkbox"/>
	3. Equipo de medicion <input type="checkbox"/>	8. Limpieza <input type="checkbox"/>
	4. Materia prima <input type="checkbox"/>	
	5. Inventario en proceso <input type="checkbox"/>	
RAZON	1. No se necesita <input type="checkbox"/>	5. Contaminante <input type="checkbox"/>
	2. Defectuoso <input checked="" type="checkbox"/>	6. Otras <input type="checkbox"/>
	3. Material de desperdicio <input type="checkbox"/>	
	4. Uso desconocido <input type="checkbox"/>	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar <input type="checkbox"/>	5. Otros <input type="checkbox"/>
	2. Vender <input type="checkbox"/>	
	3. Mover a otro almacen <input checked="" type="checkbox"/>	
	4. Devolucion proveedor <input type="checkbox"/>	
FECHA DE DESECHO	28-07-2023	

TARJETA ROJA		
NOMBRE DEL ARTICULO	LLAVES HEXAGONALES	
FECHA	10-07-2023	
CATEGORIA	1. Maquinaria <input type="checkbox"/>	6. Producto terminado <input type="checkbox"/>
	2. Accesorios y herramientas <input checked="" type="checkbox"/>	7. Equipo de oficina <input type="checkbox"/>
	3. Equipo de medicion <input type="checkbox"/>	8. Limpieza <input type="checkbox"/>
	4. Materia prima <input type="checkbox"/>	
	5. Inventario en proceso <input type="checkbox"/>	
RAZON	1. No se necesita <input type="checkbox"/>	5. Contaminante <input type="checkbox"/>
	2. Defectuoso <input type="checkbox"/>	6. Otras <input checked="" type="checkbox"/>
	3. Material de desperdicio <input type="checkbox"/>	LUGAR NO APROPIADO
	4. Uso desconocido <input type="checkbox"/>	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar <input type="checkbox"/>	5. Otros <input type="checkbox"/>
	2. Vender <input type="checkbox"/>	
	3. Mover a otro almacen <input type="checkbox"/>	
	4. Devolucion proveedor <input checked="" type="checkbox"/>	
FECHA DE DESECHO	10-07-2023	

TARJETA ROJA		
NOMBRE DEL ARTICULO	CABLES DETERIORADOS	
FECHA	17-08-2023	
CATEGORIA	1. Maquinaria <input type="checkbox"/>	6. Producto terminado <input type="checkbox"/>
	2. Accesorios y herramientas <input checked="" type="checkbox"/>	7. Equipo de oficina <input type="checkbox"/>
	3. Equipo de medicion <input type="checkbox"/>	8. Limpieza <input type="checkbox"/>
	4. Materia prima <input type="checkbox"/>	
	5. Inventario en proceso <input type="checkbox"/>	
RAZON	1. No se necesita <input type="checkbox"/>	5. Contaminante <input type="checkbox"/>
	2. Defectuoso <input checked="" type="checkbox"/>	6. Otras <input type="checkbox"/>
	3. Material de desperdicio <input type="checkbox"/>	
	4. Uso desconocido <input type="checkbox"/>	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar <input checked="" type="checkbox"/>	5. Otros <input type="checkbox"/>
	2. Vender <input type="checkbox"/>	
	3. Mover a otro almacen <input type="checkbox"/>	
	4. Devolucion proveedor <input type="checkbox"/>	
FECHA DE DESECHO	18-08-2023	

TARJETA ROJA		
NOMBRE DEL ARTICULO	HIPOCORITO DE SODIO	
FECHA	16-08-2023	
CATEGORIA	1. Maquinaria <input type="checkbox"/>	6. Producto terminado <input type="checkbox"/>
	2. Accesorios y herramientas <input type="checkbox"/>	7. Equipo de oficina <input type="checkbox"/>
	3. Equipo de medicion <input type="checkbox"/>	8. Limpieza <input checked="" type="checkbox"/>
	4. Materia prima <input type="checkbox"/>	
	5. Inventario en proceso <input type="checkbox"/>	
RAZON	1. No se necesita <input type="checkbox"/>	5. Contaminante <input type="checkbox"/>
	2. Defectuoso <input type="checkbox"/>	6. Otras <input checked="" type="checkbox"/>
	3. Material de desperdicio <input type="checkbox"/>	LUGAR NO APROPIADO
	4. Uso desconocido <input type="checkbox"/>	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar <input type="checkbox"/>	5. Otros <input type="checkbox"/>
	2. Vender <input type="checkbox"/>	
	3. Mover a otro almacen <input checked="" type="checkbox"/>	
	4. Devolucion proveedor <input type="checkbox"/>	
FECHA DE DESECHO	16-08-2023	

Anexo 15. Cuadro de enfrentamiento y cronograma de capacitación

Tema	N°	Área	Tiempo	Frecuencia	Costo	Importancia	Relación con los errores	Calidad del trabajo	Utilidad para la empresa
Conceptos básicos de TPM y las ventajas de su implementación	15	Mantenimiento /Producción	1 h 10 min	Semanal	S/ 1,000.00	Se enfoca en el desempeño y mejora constante	Busca reducir a 0 los fallos	Práctica continua de cuidar la calidad y el valor de un producto o servicio	5
Principales pilares del TPM	15	Mantenimiento /Producción	35 min	Semanal	S/ 1,000.00	Sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado	Su objetivo es eliminar o reducir las pérdidas	Mayor eficiencia y mejor calidad del producto o servicio	5
Indicadores de mantenimiento	15	Mantenimiento /Producción	35 min	Semanal	S/ 1,000.00	Mejoran el control, aumentan la eficiencia y productividad	Previenen los errores que se han cometido en el pasado	Miden la calidad de las operaciones para alcanzar los objetivos establecidos	3
Definición e importancia del Mantenimiento preventivo	15	Mantenimiento /Producción	1 hora	Semanal	S/ 1,000.00	Evitan tiempos de inactividad no planificados en los equipos	Previenen errores que podrían llevar a fallas en el equipo	Mantienen a los equipos en condiciones óptimas	4
La metodología 5S: Conceptos y aplicación	15	Mantenimiento /Producción	1 hora	Mensual	S/ 1,000.00	Ayudan a mejorar la eficiencia, productividad y a reducir los riesgos	Facilita la detección de errores y reduce el desperdicio en las operaciones	Reduce el desperdicio, aumenta la productividad y mejora la calidad del trabajo	5
Conceptos básicos de caldero- Cambios de estado: condensación y vaporización	15	Mantenimiento /Producción	1 hora	Mensual	S/ 1,000.00	Transforman el calor de una fuente externa para transformar lo que se encuentra en el interior	Queman el combustible y calientan agua hasta que esta genere vapor	Mantienen la calidad de los procesos productivos de la empresa	4
Caldero pirotubular: Compartimentos de combustión y recintos de la cámara de combustión-Tubos y componentes estructurales de soporte	15	Mantenimiento /Producción	45 min	Semanal	S/ 1,000.00	Suministra el calor requerido para una variedad de usos	Asegura una operación segura y eficaz de las instalaciones.	Mejoran la calidad del trabajo y reducen los errores	3
Accesorios: Válvulas, Manómetros y presostatos-Tipos de Quemador-Elementos del equipo de Combustión	15	Mantenimiento /Producción	40 min	Semanal	S/ 1,000.00	Los accesorios son responsables de mantener las variables del procesos, y regulan los procesos industriales	Son fundamentales para asegurar el funcionamiento seguro y eficiente del sistema	Reducen los errores y mejoran la calidad en el trabajo	3
Conceptos Básicos sobre selladoras	15	Mantenimiento /Producción	1 hora	Mensual	S/ 1,000.00	Garantizan la integridad de los equipos	Protegen los factores externos: humedad y polvo	Mejoran la eficiencia y seguridad del proceso de sellado	4
Selladoras industriales: Tipo de prensa- Sistema Eléctrico de rola	15	Mantenimiento /Producción	40 min	Mensual	S/ 1,000.00	Ayudan a mantener la frescura de los productos	Aseguran que los productos se conserven y sean aptos para la distribución y venta	Mejoran la calidad del trabajo y reducen los errores	3
Definición e importancia del Mantenimiento predictivo	15	Mantenimiento /Producción	1 hora	Semanal	S/ 1,000.00	Garantizan la disponibilidad y fiabilidad de los equipos	Monitorean las señales para prever las fallas o problemas en un equipo	Aumentan la eficiencia operativa del taller	4
Definición e importancia del Mantenimiento correctivo	15	Mantenimiento /Producción	1 hora	Semanal	S/ 1,000.00	Ayudan a corregir las fallas en el funcionamiento de los equipos	Corrigen los errores que dependen de la intervención para volver a su función inicial	Influyen en la calidad de los niveles de seguridad	4
Seguridad en el mantenimiento	15	Mantenimiento /Producción	45 min	Mensual	S/ 1,000.00	Reducen los riesgos de accidentes o lesiones durante las actividades	Detectan y corrigen las fallas que puedan crear condiciones inseguras	Garantizan que las actividades se realicen de manera eficiente y efectiva	4
Herramientas para la gestión de mantenimiento	15	Mantenimiento /Producción	40 min	Semanal	S/ 1,000.00	Permiten monitorerar, diagnosticar y optimizar el rendimiento de los equipos	Ayudan a identificar y corregir fallos	Mantienen el entorno de trabajo seguro y maximiza la disponibilidad de los equipos	3
TOTAL									54



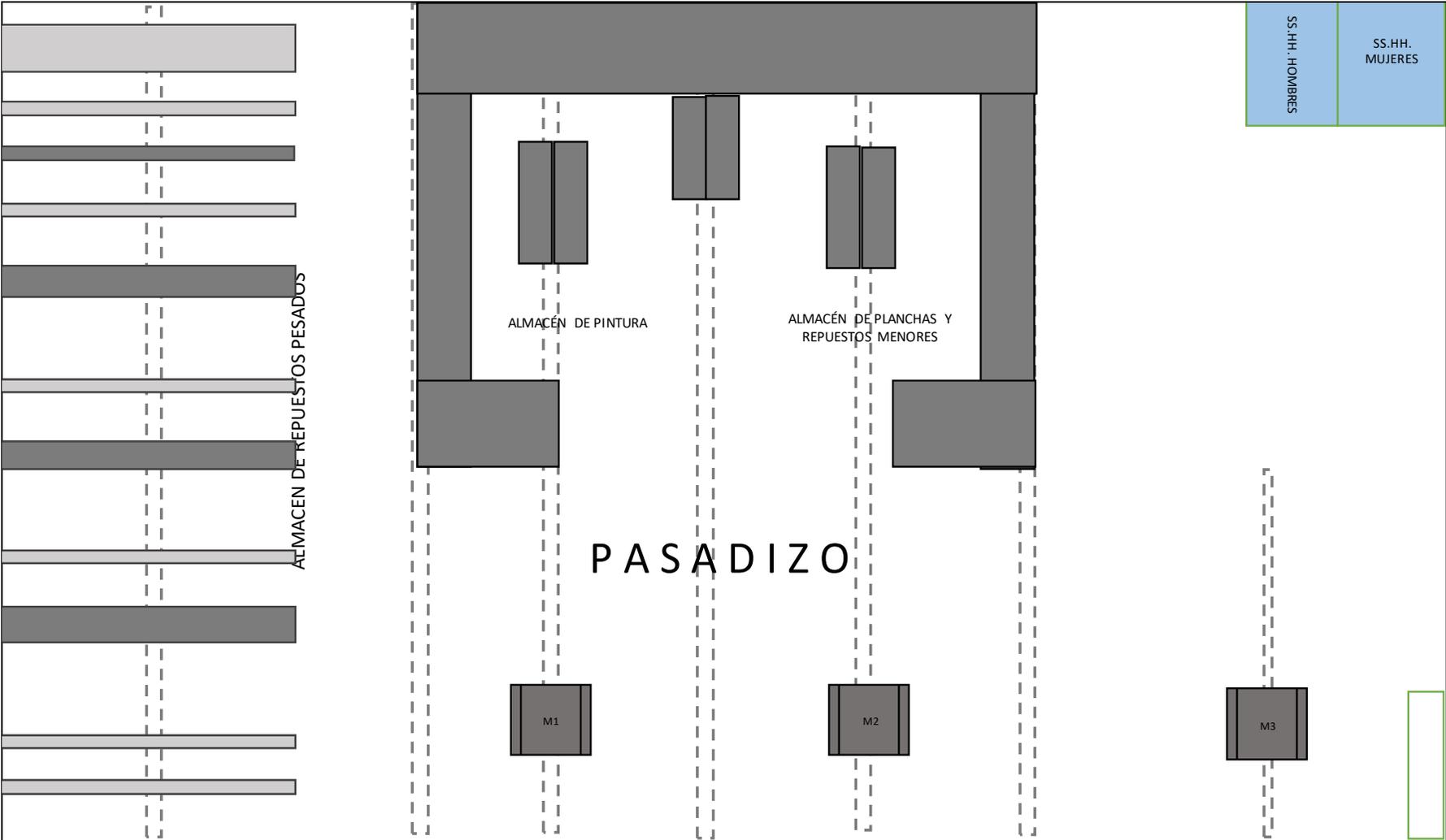
FORMATO REGISTRO DE CAPACITACIÓN

INDUCCIÓN	<input type="checkbox"/>	CAPACITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO	<input type="checkbox"/>	CHARLA DIARIA	<input type="checkbox"/>	TALLER	<input type="checkbox"/>
RAZÓN SOCIAL	VLACAR S.A.C.					RUC	20501603784		
DOMICILIO LEGAL	Pescadores 1200, Chimbote 02804			ÁREA	Producción y Mantenimiento				
TEMA	" Pilares del TPM "			FECHA	13/07/2023				
N°	DNI	ÁREA/ EMPRESA	APELLIDOS Y NOMBRES				FIRMA		
1	32952130	Mant.	GARCÍA ÁVILA ALBERTO				AAA		
2	70122133	Mant.	Peña Parades Kevin				KunRin		
3	32938485	Prod.	FERNÁNDEZ DIAZ RENZO				Rxxxxx		
4	32204122	Mant.	Quispe Ruiz Juan				Juan		
5	32244580	Prod.	Santamaría Campos Paolo				Paolo		
6	32923292	Prod.	NUÑEZ ALVA JAIRO				JAIRO		
7	32439401	Mant.	Mesa Zegarra Gian				Gian		
8	32462513	Mant.	Bhimu León Joel				Bumbo		
9	32483125	Prod.	CALDAS ARROYO SEBASTIAN				Sebastian		
10	32431233	Mant.	Gonzalez Alvarez Fabio				FABIO		
11	32451321	Prod.	IREVAZA CUBA OSCAR				OSCAR		
12	32701420	Mant.	FLORES Iglesias MARIO				Mario		
13	32461745	Mant.	Moralles Duran Denis				Denis		
14	32601132	Prod.	Robles Perez Raul				Raul		
15	32721535	Prod.	Blas Miñano Daniel				Daniel		
16	32902315	Mant.	Lara Grau Antonio				Antonio		
17	46689257	Prod.	ESQUIVEL ROMCAL PEDRO				Pedro		
18	47592568	Mant.	ZEGARRA VEGA ERNESTO				Ernesto		
19	48926875	Mant.	Gala HUEREAS SANDRO				Sandro		
20	32712010	Prod.	Farras Cossio James				James		

Anexo 16. Registro de producción – II periodo

REGISTRO DE PRODUCCIÓN																	
Mes	Fecha	Cantidad esperada				Cantidad producida				Horas esperadas	Horas normales	Cantidad de trabajadores	Cantidad de equipos	Productividad de Mano de obra	Eficiencia	Eficacia	Productividad
		Materia prima (TN)	Latas x caja	Cantidad de cajas	Cantidad de latas	Materia prima (TN)	Latas x caja	Cantidad de cajas	Cantidad de latas								
JULIO	2/07/2023	30.0	48	2150.0	103200	28.5	48	1825.5	87624	12	13	135	6	49.93	92%	85%	78%
	3/07/2023	21.5	48	1330.0	63840	20.0	48	1255.0	60240	12	14	135	6	31.87	86%	94%	81%
	4/07/2023	28.5	48	1825.5	87624	27.8	48	1780.5	85464	12	13	135	6	48.70	92%	98%	90%
	5/07/2023	25.5	48	1635.0	78480	24.5	48	1578.5	75768	12	13	135	6	43.17	92%	97%	89%
	6/07/2023	22.5	48	1410.5	67704	21.5	48	1330.0	63840	12	14	135	6	33.78	86%	94%	81%
	11/07/2023	25.5	48	1635.0	78480	23.8	48	1495.0	71760	12	12	135	6	44.30	100%	91%	91%
	12/07/2023	26.3	48	1695.5	81384	25.5	48	1635.0	78480	12	13	135	6	44.72	92%	96%	89%
	13/07/2023	23.8	48	1495.0	71760	20.0	48	1255.0	60240	12	13	135	6	34.32	92%	84%	77%
	14/07/2023	28.5	48	1825.5	87624	26.3	48	1695.5	81384	12	14	135	6	43.06	86%	93%	80%
	15/07/2023	33.5	48	1635.0	78480	32.2	48	2500.0	120000	12	13	135	6	68.38	92%	153%	141%
	21/07/2023	24.5	48	1578.0	75744	23.8	48	1495.0	71760	12	13	135	6	40.89	92%	95%	87%
	22/07/2023	32.2	48	2500.0	120000	29.5	48	1960.0	94080	12	14	135	6	49.78	86%	78%	67%
	23/07/2023	32.2	48	2500.0	120000	30.0	48	2150.5	103224	12	12	135	6	63.72	100%	86%	86%
	24/07/2023	27.8	48	1780.5	85464	26.3	48	1695.5	81384	12	13	135	6	46.37	92%	95%	88%
	25/07/2023	26.3	48	1695.5	81384	25.5	48	1635.0	78480	12	14	135	6	41.52	86%	96%	83%
	26/07/2023	22.5	48	1410.5	67704	21.0	48	1300.0	62400	12	13	135	6	35.56	92%	92%	85%
	27/07/2023	23.8	48	1495.0	71760	22.5	48	1410.5	67704	12	13	135	6	38.58	92%	94%	87%
TOTAL		454.9	48	29596.5	1420632	428.7	48	27996.5	1343832	204	224	135	6	44.44	91%	95%	86%
AGOSTO	4/08/2023	22.5	48	1410.5	67704	21.0	48	1300.0	62400	12	14	135	6	33.02	86%	92%	79%
	5/08/2023	23.8	48	1495.0	71760	22.5	48	1410.5	67704	12	13	135	6	38.58	92%	94%	87%
	6/08/2023	23.8	48	1495.0	71760	20.0	48	1255.0	60240	12	13	135	6	34.32	92%	84%	77%
	7/08/2023	28.5	48	1825.5	87624	26.3	48	1695.5	81384	12	14	135	6	43.06	86%	93%	80%
	8/08/2023	33.5	48	1635.0	78480	32.2	48	2500.0	120000	12	15	135	6	59.26	80%	153%	122%
	9/08/2023	28.5	48	1825.5	87624	26.3	48	1695.5	81384	12	13	135	6	46.37	92%	93%	86%
	15/08/2023	33.5	48	1635.0	78480	32.2	48	2500.0	120000	12	14	135	6	63.49	86%	153%	131%
	16/08/2023	24.5	48	1578.0	75744	23.8	48	1495.0	71760	12	14	135	6	37.97	86%	95%	81%
	17/08/2023	32.2	48	2500.0	120000	29.5	48	1960.0	94080	12	13	135	6	53.61	92%	78%	72%
	18/08/2023	24.5	48	1578.0	75744	23.8	48	1495.0	71760	12	13	135	6	40.89	92%	95%	87%
	19/08/2023	32.2	48	2500.0	120000	29.5	48	1960.0	94080	12	13	135	6	53.61	92%	78%	72%
	20/08/2023	23.8	48	1495.0	71760	22.5	48	1410.5	67704	12	14	135	6	35.82	86%	94%	81%
	26/08/2023	30.0	48	2150.0	103200	28.5	48	1825.5	87624	12	12	135	6	54.09	100%	85%	85%
	27/08/2023	21.5	48	1330.0	63840	20.0	48	1255.0	60240	12	14	135	6	31.87	86%	94%	81%
	28/08/2023	28.5	48	1825.5	87624	27.8	48	1780.5	85464	12	13	135	6	48.70	92%	98%	90%
	29/08/2023	32.2	48	2500.0	120000	30.0	48	2150.0	103200	12	14	135	6	54.60	86%	86%	74%
	30/08/2023	21.0	48	1300.0	62400	20.0	48	1255.0	60240	12	13	135	6	34.32	92%	97%	89%
TOTAL		464.5	48	30078.0	1443744	435.9	48	28943	1389264	204	229	135	6	44.94	89%	96%	86%
SEPTIEMBRE	4/09/2023	35.0	48	3150.0	151200	34.0	48	3050.0	146400	12	13	135	6	83.42	92%	97%	89%
	5/09/2023	21.0	48	1300.0	62400	20.0	48	1255.0	60240	12	13	135	6	34.32	92%	97%	89%
	6/09/2023	33.5	48	1635.0	78480	32.2	48	2500.0	120000	12	13	135	6	68.38	92%		0%
	7/09/2023	32.2	48	2500.0	120000	30.0	48	2150.0	103200	12	14	135	6	54.60	86%	86%	74%
	8/09/2023	30.0	48	2150.0	103200	28.5	48	1825.5	87624	12	13	135	6	49.93	92%	85%	78%
	9/09/2023	35.0	48	3150.0	151200	34.0	48	3050.0	146400	12	14	135	6	77.46	86%	97%	83%
	17/09/2023	32.2	48	2500.0	120000	29.5	48	1960.0	94080	12	14	135	6	49.78	86%	78%	67%
	18/09/2023	23.8	48	1495.0	71760	22.5	48	1410.5	67704	12	14	135	6	35.82	86%	94%	81%
	19/09/2023	28.5	48	1825.5	87624	27.8	48	1780.5	85464	12	13	135	6	48.70	92%	98%	90%
	20/09/2023	32.2	48	2500.0	120000	30.0	48	2150.0	103200	12	13	135	6	58.80	92%	86%	79%
	21/09/2023	28.5	48	1825.5	87624	27.8	48	1780.5	85464	12	14	135	6	45.22	86%	98%	84%
	24/09/2023	21.0	48	1300.0	62400	20.0	48	1255.0	60240	12	13	135	6	34.32	92%	97%	89%
	25/09/2023	23.8	48	1495.0	71760	22.5	48	1410.5	67704	12	13	135	6	38.58	92%	94%	87%
	26/09/2023	33.5	48	2850.0	136800	32.5	48	2590.0	124320	12	13	135	6	70.84	92%	91%	84%
27/09/2023	35.0	48	3150.0	151200	34.0	48	3050.0	146400	12	14	135	6	77.46	86%	97%	83%	
28/09/2023	28.5	48	1825.5	87624	27.8	48	1780.5	85464	12	13	135	6	48.70	92%	98%	90%	
29/09/2023	35.0	48	3150.0	151200	34.0	48	3050.0	146400	12	14	135	6	77.46	86%	97%	83%	
TOTAL		508.7	48	37801.5	1814472	487.1	48	36048	1730304	204	228	135	6	56.22	89%	96%	86%

Anexo 17: Almacén de mantenimiento



Anexo 18. Validación de Instrumentos

Anexo 2

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Cuestionario del Mantenimiento Productivo Total". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	VIVAR MIRANDA ADILY XANI			
Grado profesional:	Maestría <input checked="" type="checkbox"/>	Doctor	()	
Área de formación académica:	Clinica	()	Social	()
	Educativa <input checked="" type="checkbox"/>		Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	DESARROLLO DE PROYECTOS			
Institución donde labora:	UCV - CARITAS F.			
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	()		
	Más de 5 años	(x)		
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.			

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario del Mantenimiento Productivo Total
Autora:	Ortiz Hidalgo, Carlota Elena Torres Honores, Mercedes Geraldine
Procedencia:	VLACAR S.A.C
Administración:	Área de mantenimiento
Tiempo de aplicación:	30 min
Ámbito de aplicación:	Trabajadores del área de mantenimiento
Significación:	Escala descriptiva

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)





Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala descriptiva	Excelente Regular Malo	16- 20 11 – 15 0 - 10

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación a usted le presento el cuestionario de **Mantenimiento Productivo Total** elaborado por **Ortiz Hidalgo, Carlota Elena y Torres Honores, Mercedes Geraldine** en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

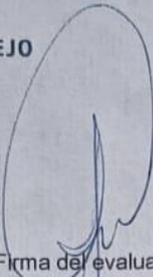
1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



- Objetivos de la Dimensión: Calificar el conocimiento de los operarios acerca del TPM.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
¿En qué consiste el sistema de Mantenimiento Productivo Total?	1	3	3	4	
¿Cuál es la importancia y objetivo del sistema de Mantenimiento Productivo Total?	2	3	3	4	
¿Cuáles son los pilares del TPM y en qué consiste cada uno de ellos?	3	4	3	4	
¿Qué es la metodología 5S?	4	3	3	4	
¿Por qué las máquinas sufren fallas repentinas?	5	3	4	4	
¿Cada cuánto tiempo se debería realizar la limpieza y lubricación de la máquina?	6	3	3	4	
¿En qué consiste el mantenimiento correctivo?	7	4	3	4	
¿En qué consiste el mantenimiento preventivo?	8	3	3	4	
¿Qué entiendes por el KPI MTTR?	9	4	3	4	
¿Qué entiendes por el KPI MTBF?	10	3	3	4	
¿Qué entiendes por una máquina confiable y disponible?	11	3	3	4	




Firma del evaluador
DNI


Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 2

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Cuestionario del Mantenimiento Productivo Total". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Jorge Raúl Delfín Estrada	
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional (x)
Áreas de experiencia profesional:	Docente	
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	
	Más de 5 años (x)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario del Mantenimiento Productivo Total
Autora:	Ortiz Hidalgo, Carlota Elcna Torres Honores, Mercedes Geraldine
Procedencia:	VLACAR S.A.C
Administración:	Área de mantenimiento
Tiempo de aplicación:	30 min
Ámbito de aplicación:	Trabajadores del área de mantenimiento
Significación:	Escala descriptiva

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala descriptiva	Excelente Regular Malo	16-20 11 - 15 0 - 10

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación a usted le presento el cuestionario de Mantenimiento Productivo Total elaborado por Ortiz Hidalgo, Carlota Elena y Torres Honores, Mercedes Geraldine en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



- Objetivos de la Dimensión: Calificar el conocimiento de los operarios acerca del TPM.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
¿En qué consiste el sistema de Mantenimiento Productivo Total?	1	4	4	4	
¿Cuál es la importancia y objetivo del sistema de Mantenimiento Productivo Total?	2	4	4	4	
¿Cuáles son los pilares del TPM y en qué consiste cada uno de ellos?	3	4	4	4	
¿Qué es la metodología 5S?	4	4	4	4	
¿Por qué las máquinas sufren fallas repentinas?	5	4	4	4	
¿Cada cuánto tiempo se debería realizar la limpieza y lubricación de la máquina?	6	4	4	4	
¿En qué consiste el mantenimiento correctivo?	7	4	4	4	
¿En qué consiste el mantenimiento preventivo?	8	4	4	4	
¿Qué entiendes por el KPI MTTR?	9	4	4	4	
¿Qué entiendes por el KPI MTBF?	10	4	4	4	
¿Qué entiendes por una máquina confiable y disponible?	11	4	4	4	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Jorge R. Delfin Estrada
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. 48247
Firma del evaluador
DNI

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartiand et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 2

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Cuestionario del Mantenimiento Productivo Total". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente, aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Eric Canepa M.	
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social ()
	Educativa (x)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Industrial.	
Institución donde labora:	UCV	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	
	Más de 5 años (x)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario del Mantenimiento Productivo Total
Autora:	Ortiz Hidalgo, Carlota Elena Torres Honores, Mercedes Geraldine
Procedencia:	VLACAR S.A.C
Administración:	Área de mantenimiento
Tiempo de aplicación:	30 min
Ámbito de aplicación:	Trabajadores del área de mantenimiento
Significación:	Escala descriptiva

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)





Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala descriptiva	Excelente Regular Malo	16- 20 11 - 15 0 - 10

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento el cuestionario de **Mantenimiento Productivo Total** elaborado por **Ortiz Hidalgo, Carlota Elena y Torres Honores, Mercedes Geraldine** en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

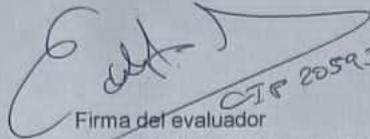
1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



- Objetivos de la Dimensión: Calificar el conocimiento de los operarios acerca del TPM.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
¿En qué consiste el sistema de Mantenimiento Productivo Total?	1	3	3	3	-
¿Cuál es la importancia y objetivo del sistema de Mantenimiento Productivo Total?	2	4	3	3	-
¿Cuáles son los pilares del TPM y en qué consiste cada uno de ellos?	3	2	3	4	-
¿Qué es la metodología 5S?	4	3	3	3	-
¿Por qué las máquinas sufren fallas repentinas?	5	3	3	3	-
¿Cada cuánto tiempo se debería realizar la limpieza y lubricación de la máquina?	6	4	3	3	-
¿En qué consiste el mantenimiento correctivo?	7	4	4	4	-
¿En qué consiste el mantenimiento preventivo?	8	4	3	4	-
¿Qué entiendes por el KPI MTTR?	9	3	3	3	-
¿Qué entiendes por el KPI MTBF?	10	3	3	4	-
¿Qué entiendes por una máquina confiable y disponible?	11	4	3	3	-




Firma del evaluador
DNI 0985024

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 19. Validación de los instrumentos a través del juicio de los expertos

EN EL INFORME										
	Claridad		Coherencia		Relevancia		Total		Calificación	
	Suma	Promedio	Suma	Promedio	Suma	Promedio	Suma	Promedio	Puntaje	Nivel
Experto 1	36	3.27	34	3.09	44	4.00	114	3.45	0.86	ALTO
Experto 2	44	4.00	44	4.00	44	4.00	132	4.00	1.00	ALTO
Experto 3	37	3.36	34	3.09	37	3.36	108	3.27	0.82	ALTO
TOTAL	117	3.55	112	3.39	125	3.79	354	3.58	0.89	ALTO

Anexo 20. Confiabilidad de los instrumentos

		¿En qué consiste el sistema de Mantenimiento Productivo Total?	¿Cuál es la importancia del sistema de Mantenimiento Productivo Total?	¿Cuáles son los pilares del TPM y en qué consiste cada uno de ellos?	¿Qué es la metodología 5S?	¿Por qué las máquinas sufren fallas repentinas?	¿Cada cuánto tiempo se debería realizar la limpieza y lubricación de la máquina?	¿En qué consiste el mantenimiento correctivo?	¿En qué consiste el mantenimiento preventivo?	¿Qué entiendes por el KPI MTTR?	¿Qué entiendes por el KPI MTBF?	¿Qué entiendes por una máquina confiable y disponible?	TOTAL
Experto 1	Claridad	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	36
	Coherencia	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	34
	Relevancia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
Experto 2	Claridad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
	Coherencia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
	Relevancia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
Experto 3	Claridad	3	4	2	3	3	4	4	4	3	3	4	37
	Coherencia	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	34
	Relevancia	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	37
Varianza		0.28	0.28	0.53	0.28	0.28	0.28	0.11	0.25	0.28	0.28	0.28	20.75

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1		0.8	0.6	1	0.8	0.8	0.32	0.6	0.8	0.8	0.8	7.33
2			0.1	0.8	0.6	1	0.4	0.8	0.6	0.6	1	5.71
3				0.6	0.4	0.1	0.29	0.2	0.7	0.7	0.1	3.09
4					0.8	0.8	0.32	0.6	0.8	0.8	0.8	4.95
5						0.6	-0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	2.20
6							0.4	0.8	0.6	0.6	1	3.29
7								0.5	0.4	0.4	0.4	1.69
8									0.3	0.8	0.8	1.90
9										0.6	0.6	1.10
10											0.6	0.55
11												0.00
Total												31.80
n												55
Promedio												0.58

Datos	
n	11
Varianza entre	3.11
Varianza total	20.75
Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.935	11

Fuente: Anexos ...; IBM SPSS

Anexo 22. Selladora lanico ½ lb tuna



Anexo 23. Exhausting



Anexo 24. Caldero



Anexo 25. Autoclave



Anexo 26. Cocina estática



Anexo 27. Porcentaje de similitud en Turnitin de la tesis

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&o=2237721049&u=1145778392&student_user=1&ro=103&s=1

feedback studio CARLOTA ELENA ORTIZ HIDALGO 207-ORTIZ-TORRES-GUEVARA.pdf

Resumen de coincidencias

14 %

Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés

Coincidencias

Número	Fuente	Porcentaje
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	8 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %
3	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
5	Mario Solís-Meza, Rob... Publicación	<1 %
6	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 43 Número de palabras: 12138 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

20°C Despejado Buscar 21:26 24/11/2023

Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Plan de mejora en la productividad de la pesquera VLACAR S.A.C, aplicando la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM), Chimbote 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTORES: