



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el  
área de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.,  
Nepeña-2020”

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

**AUTORA:**

Ramirez Campos, Estefani Siomara (ORCID: [0000-0002-8827-0667](https://orcid.org/0000-0002-8827-0667))

**ASESOR:**

Mgs. Ing. Chucuya Huallpachoque, Roberto Carlos  
(ORCID: [0000-0001-9175-5545](https://orcid.org/0000-0001-9175-5545))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

Chimbote - Perú

2021

## DEDICATORIA

El presente trabajo le dedico a  
mis padres por el apoyo  
incondicional que me brindaron  
durante mi vida universitaria  
a mi amigo y compañero  
Aldair Reyes por ser el apoyo idóneo  
al realizar este trabajo y  
por ser mi motivación para  
el cumplimiento de las metas.

Asimismo, se lo dedico a Dios,  
por haberme guiado y por las  
fuerzas que me dio para  
el desarrollo del trabajo.

A los docentes que me brindaron  
su apoyo y me guiaron en todo  
el proceso de desarrollo del trabajo,  
y por todos los conocimientos que  
me brindaron para culminar con éxito  
el presente trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecer a mis padres por el esfuerzo brindado para culminar de forma exitosa la educación superior y por su confianza brindada a mi persona.

Agradecer a la empresa Fundo Los Paltos por toda la información brindada y los recursos que me permitió desarrollar mi investigación.

Asimismo, agradecer a los docentes y al ing. Samuel Cossios, por todos los conocimientos transmitidos y por el apoyo brindado que permitió la culminación de mi investigación.

Y, por último, agradecer a mi amigo Aldair Reyes que puso todo de su parte para realizar esta investigación, un abrazo hasta el cielo y que brille por siempre.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y Operacionalización .....	16
3.3. Población, muestra y muestreo .....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.5. Procedimiento.....	20
3.6. Métodos de análisis de datos .....	21
IV. RESULTADOS .....	23
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	66
VII. RECOMENDACIONES .....	67
REFERENCIAS .....	68
ANEXOS.....	76

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
Tabla 2: Métodos de análisis de datos .....	21
Tabla 3. Resumen de cursograma analítico del proceso de mangos en conservas. .....	23
Tabla 4. Diagrama de correlación de los principales problemas en el área de producción.....	24
Tabla 5.. Desperdicios más importantes encontrados en el área de producción.	25
Tabla 6. Resumen de historial de fallas de los meses de septiembre - diciembre. .....	27
Tabla 7. Resumen de costos de mantenimiento correctivo .....	28
Tabla 8. Resumen de productos defectuosos .....	29
Tabla 9. Eficiencia Global de los equipos (OEE Inicial).....	30
Tabla 10.Indicadores de productividad inicial de la empresa Fundo los Paltos en los meses Septiembre- Diciembre 2020 .....	31
Tabla 11. Resumen de costos de mantenimiento autónomo .....	41
Tabla 12: Costos de mantenimiento planificado.....	47
Tabla 13. Resumen de cursograma final en el proceso de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C. ....	51
Tabla 14. Soluciones brindadas a los desperdicios del TPM .....	52
Tabla 15. Resumen del historial de fallas en los meses de Enero – Abril. ....	54
Tabla 16. Eficiencia global de los equipos (OEE final) .....	55
Tabla 17. Comparación del OEE obtenido .....	56
Tabla 18. Cuadro de resumen de productividad final .....	57
Tabla 19.Comparación de la productividad obtenida .....	58
Tabla 20. Análisis descriptivos de la producción antes y después .....	59
Tabla 21. Prueba de normalidad y t de student.....	60

## Índice de figuras

Figura 1: Procedimiento de la elaboración de la investigación.....	20
Figura 2. Value Stream Mapping Inicial.....	26
Figura 3. Cronograma de plan maestro del TPM .....	34
Figura 4. Procedimiento del mantenimiento autónomo .....	36
Figura 5. Resultados de la encuesta realizada a los operadores .....	37
Figura 6. Cronograma de capacitaciones – Mantenimiento autónomo .....	38
Figura 7. Cumplimiento de las capacitaciones – mantenimiento autónomo.....	39
Figura 8. Resultado de los estándares de inspección .....	40
Figura 9. Procedimiento del mantenimiento planificado .....	42
Figura 10. Procedimiento del mantenimiento de calidad .....	49
Figura 11. Value Stream Mapping Evaluación Final.....	53

## Resumen

La presente investigación tuvo la finalidad de aplicar el mantenimiento productivo total en la planta de conservas para incrementar la productividad de la empresa Los Paltos S.A.C. La investigación fue de tipo aplicada del diseño pre experimental con un pre y post prueba respectivamente, así mismo la muestra estuvo dada por los 9 equipos estáticos del área de producción. Para el diagnóstico se realizó el análisis del VSM, el cual determinó el lead time de cada proceso, obteniendo que los procesos de mayor tiempo de ciclo fueron la selección y el lavado con 1.3 seg./kg, escaldado 0.75 seg./kg, el llenado con 1.20 seg./kg, la esterilizadora con 0.33 seg./kg y sellado 0.54 seg./kg, obteniendo un OEE que fue de 86.17, por tal motivo la productividad inicial no fue la esperada obteniendo un 86.76%, utilizando para su solución los pilares del TPM, como el mantenimiento autónomo mediante capacitaciones, teniendo un cumplimiento del 100%, el mantenimiento planificado mediante un plan rutinario, cumpliendo un 94.55% de cumplimiento y el mantenimiento de calidad mediante un manual de buenas prácticas, reduciendo las fallas, demostrando en un 36% de reducción de defectos. Concluyendo que la aplicación del TPM aumentó la productividad total en un 3.50%.

**Palabras Clave:** Mantenimiento Productivo Total, Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Planificado, Mantenimiento de Calidad, Eficiencia Global de los equipos y Productividad Total.

## Abstract

The present investigation of this research was to apply Total Productive Maintenance in the canning plant to increase the productivity of the company Los Paltos S.A.C. The research was of an applied type of the pre-experimental design with a pre and post test respectively, likewise the sample was given by the 9 static teams of the production area. For the diagnosis, the VSM analysis was carried out, which determined the lead time of each process, obtaining that the processes with the longest cycle time were selection and washing with 1.3 sec / kg, blanching 0.75 sec / kg, the filling with 1.20 sec./kg, the sterilizer with 0.33 sec./kg and sealing 0.54 sec./kg, obtaining an OEE that was 86.17, for this reason the initial productivity was not the expected obtaining 86.76%, using for its solution the pillars of the TPM, such as planned maintenance through training, fulfilling 100% compliance, planned maintenance through a routine plan, fulfilling 94.55% compliance and quality maintenance through a manual of good practices, reducing failures and 36% defects. Concluding that the application of the TPM increased total productivity by 3.50%.

**Keywords:** Total Productive Maintenance, Autonomous Maintenance, Planned Maintenance, Quality Maintenance, Global Efficiency of the equipment and Total Productivity.



## I. INTRODUCCIÓN

El mantenimiento productivo total (TPM) es considerada una cultura empresarial que revitaliza el área de trabajo, integrando funciones hombre - máquina, asegurando un producto de calidad, reduciendo a cero las pérdidas de procesos y aumentando la rentabilidad de la empresa, además es una herramienta muy eficaz ya que reconoce y controla las fallas mediante la cooperación de todos los miembros de la entidad, cuyo objetivo es aumentar productividad y desarrollar una base de conocimientos en los operarios y en el personal de mantenimiento, involucrando a que todas las áreas trabajen en equipo junto con la alta dirección optimizando las actividades de operación y mantenimiento.

Hoy en día, el mantenimiento productivo total ha crecido a nivel internacional desde que empezó a implementarse en el año 1971 en Japón, a partir de la visita de algunos ingenieros a las empresas de Estados Unidos en donde se aplicaban “ciertas prácticas para prevenir errores y con ello impedir paradas inoportunas y reparaciones de emergencia” (Socconini, 2019, p.155). En un principio, el TPM se enfocó solo en las áreas que estaban relacionadas con los equipos, implicando después a todas las unidades organizacionales, con el fin de mejorar la productividad, inicialmente se empezó a implementar en empresas automovilísticas como Toyota, Nissan y Mazda hasta extenderse a todo tipo de industrias rindiendo resultados como “mejora del ambiente de trabajo, reducción de defectos, productos de calidad y mostrando aumento de la productividad” (Suzuki, 2017, p.18). Asimismo, la relación que tiene el TPM con el mantenimiento industrial, es mantener al área de producción en constante estado de referencia disponiendo de planes de mantenimiento planificados eficazmente, obteniendo la fiabilidad y depuración de los errores que puedan ocasionarse en la producción, partiendo de la evaluación para definir los indicadores técnicos, con el fin de implantar una mejora en la productividad, administrando las capacidades de todos los colaboradores para que haya una óptima eficacia y prevención en el sistema de producción.(Rey, 2015, p.51)

Al respecto con la empresa de GALLETAS NOEL S.A.S., líder en la implementación del TPM en Medellín, muestra un decrecimiento del volumen

de ventas del 1,5% entre el año 2013 y 2012, la implementación del TPM está gobernada por la alta dirección, con total comunicación constante entre la gerencia de producción y el departamento de mantenimiento es por ello que la compañía enfrenta la necesidad de expandirse en nuevos mercados competidores, viendo en Medellín una oportunidad de ampliar sus negocios, es así como la compañía tiene el 54,2 % de participación en el mercado y su meta para el año 2020 es duplicar sus ventas y crecer un 5 % de productividad en los años consecutivos ya que en el reporte del 2013 muestra un incremento en productividad del 2,8% anual. (Villegas, 2014, p.28-29)

Actualmente, existe un vasto consenso en el Perú ya que ha surgido un auge en el sector agroexportador en las últimas dos décadas es por ello que, surgió el mayor dinamismo concentrado en las frutas y hortalizas, debido a ello las empresas modernas buscan ser competitivas para poder sobrevivir, mediante la implementación del TPM en sus equipos de producción con la única finalidad de mejorar su productividad y evitar la crisis económica e incertidumbre, ya que se sabe que el TPM es fundamental para lograr incrementar la productividad de la empresa, cuyo resultado final es lograr un conjunto de equipos productivos y un descenso de las inversiones necesarias. Es por ello que, la empresa Austral Group, agremiada a la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP), implementó la metodología denominada TPM manteniendo los estándares de calidad en el producto final, este se introducirá en las áreas de producción y mantenimiento; para luego abarcar áreas de comercialización de soporte como logística, recursos humanos así como seguridad y salud ocupacional, ocasionando que la empresa prevenga todo tipo de pérdidas, asegurando cero accidentes, defectos y averías.(SNP, 2020, párr.2)

Cabe destacar que, Chimbote es una ciudad que alberga una gran cantidad de empresas agroexportadoras, tal es el caso de la empresa Fondos Los Paltos S.A.C fundada en el año 1994, la cual está dedicada a la exportación de productos tales como: mango, palta y uva, cuenta con una planta industrial procesadora ubicada en Carretera Campiña s/n Sec. Santa Aldina Nepeña, a pesar de ser una organización con años de experiencia en el sector industrial, presentó múltiples problemas en el mantenimiento de sus equipos, debido al

mal manejo del personal y al poco conocimiento por parte de los operadores de los diferentes equipos de la planta, lo que ocasionó una baja productividad en las máquinas del área de la línea de producción, viéndose reflejado en los productos terminados defectuosos. Uno de los problemas con mayor frecuencia que presentó la empresa, eran las fallas intempestivas en los equipos de producción de lavado de materia prima, esto debido que no se respetaba el cronograma de mantenimiento, y no se tomaba en cuenta las averías desde un inicio, por lo que terminaba ocurriendo la falla total del equipo. En el mes de septiembre ocurrió un problema, en la máquina de hidrolavado, en el cual se tuvo que perder 6 horas de proceso debido a la falta de repuestos en el área de mantenimiento, lo que generó que los trabajadores del área realicen el lavado del producto de manera manual, ocasionando pérdida de tiempo en el área de lavado.

Además, otro problema de mantenimiento que ocurrió en el área de empaquetado y que la empresa debe tener en consideración, es que los paquetes provenientes de fabricantes el cual ya cuentan con una cantidad específica que debe contener cada paquete, pese a ello, se tiene que realizar una inspección lote por lote, debido a que el operador no conoce las especificaciones técnicas y los procedimientos del empaquetado del producto, así mismo, se observó que uno de los problemas fundamentales es la alta rotación de personal, ocasionando que el operario aprenda el funcionamiento de su máquina de manera empírica, es por ello que el operario no pueda detectar una avería en el equipo a su cargo que con el tiempo generará el fallo de la máquina causando que se produzca la paralización de la producción debido a que el equipo no se encuentra operativo. Del mismo modo, se puede decir que en la empresa se realizaba el mantenimiento a criterio, es decir, primero se realizaba una planificación previa, pero esta no se cumple, porque se le daba mayor importancia a la producción, menospreciando las paradas programadas lo que generaba que existan averías y que paren los equipos, un caso similar ocurrió en la primavera del presente año, en el que se tuvo una programación de parada de los motores de la máquina seleccionadora de productos de materia prima, la cual no se cumplió, lo que ocasionó que el rotor de un motor asíncrono se quemara, generando la parada del equipos por más

de 4 horas, por lo que se tuvo que realizar el seleccionado a mano, lo cual fue menos eficiente debido al desgaste.

Cabe resaltar que, la empresa tampoco contaba con formatos y procedimientos adecuados para realizar los mantenimientos respectivos de los equipos, generando un problema, debido a que, al no llevar el control de incumplimiento y/o averías que existían, no se podía analizar el motivo a fondo de los defectos de las máquinas, por lo que muchas veces sucedía fallas debido a un problema anterior, no se tenía un check list de pre uso, ni mucho menos se tenía un control de órdenes de trabajo, esto generaba que los indicadores de gestión de mantenimiento no sean exactos, por lo tanto sea de bajo rendimiento. A raíz de todos los problemas ocasionados la empresa tuvo bajos indicadores de rendimiento, lo que generó un aumento en sus costos de mantenimiento correctivo y una reducción en las utilidades en un 3,2%, lo que suscitó que la empresa pensara en reducir a su personal para cubrir las pérdidas originadas por los constantes problemas, causando que familias se queden sin un sustento, por lo tanto era importante brindar una solución para los problemas de mantenimiento mediante la implementación del TPM ya que tenía como finalidad aumentar los niveles de producción y los indicadores de productividad, además de reducir los defectos.

Por lo expuesto surge la siguiente interrogante: ¿De qué manera la implementación del mantenimiento productivo total mejorará la productividad en el área de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020? La presente investigación se justificó teóricamente, porque buscó el uso de conceptos teóricos referente al TPM, mantenimiento autónomo, planificado y de calidad, además de la eficiencia global de los equipos y la disponibilidad, permitió prevenir al máximo las fallas que normalmente ocurrían, además incrementó la productividad, y disponibilidad de los equipos. Asimismo, se justificó metodológicamente debido a que la investigación puede ser utilizada para otros trabajos ya que indaga sobre las variables TPM y productividad junto a ello profundizó sobre los indicadores que darán soluciones a los problemas que presenta la empresa en cuestión, lo cual puede ser utilizado debido a que se mostró la validez y la confiabilidad de los instrumentos empleados para el desarrollo. También se justificó de forma

técnica, ya que la empresa se vio beneficiada al poder implementar el TPM, disminuyendo las averías, reduciendo las paradas imprevistas y con ello obteniendo un producto de alta calidad mediante el uso de formatos y documentos técnicos. Por otro lado, se pudo justificar económicamente ya que brindó a la empresa la reducción de tiempos muertos debido a las paradas de los equipos, lo que generó una disminución en los costos de mantenimiento y provocó que la utilidad de la empresa mejore. A nivel tecnológico, se justificó debido al uso de programas informáticos que se vio utilizados, con el fin de automatizar el proceso de pedidos de piezas para el mantenimiento de máquinas, así mismo mantener un registro que se pueda actualizar al darse un cambio. Entonces, con la implementación del Plan de TPM se logró: aumentar la productividad, reducir los costos correctivos en reparaciones innecesarias, optimizar los recursos humanos que se involucran en este proceso, reducir interferencias en los procesos asignados, eliminar los daños de consideración y aumentar la OEE en general en los procesos.

Para la siguiente investigación tenemos el **objetivo general**: Mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020 implementando el Mantenimiento Productivo Total y como **objetivos específicos**: Diagnosticar la situación actual de las máquinas de la planta de producción de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020. Determinar la productividad inicial de la línea de proceso de producción en la empresa Fondo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020. Diseñar e implementar el mantenimiento productivo total en la empresa Fondo Los Paltos S.A.C y evaluar la productividad final de la línea del proceso de producción en la empresa Fondo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020. La **hipótesis** de la investigación es la siguiente: El mantenimiento productivo total mejorará la productividad en el área de producción Fondo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020.

## II. MARCO TEÓRICO

Para la presente investigación se recogieron **trabajos previos** relacionados como: El artículo de investigación de Bhoyar Arpit, Raut Laukik, Mane Sunil (2017), en su investigación titulada “Mantenimiento productivo total: evolución en mantenimiento y eficiencia” en el Departamento de Ingeniería Mecánica de Nagpur, teniendo como objetivo evaluar las contribuciones de las iniciativas de TPM hacia la mejora del rendimiento de la fabricación en Shalimar Nutrients Private Limited (SNPL) Nagpur, entre varias dimensiones y mejoras de rendimiento de fabricación han sido evaluadas y validado empleando el OEE en el departamento de mantenimiento, teniendo como resultados que el rendimiento mejorado del equipo elimina la causa raíz de los defectos y que estos se previenen mediante planes de mantenimiento, llegando a la conclusión que el éxito del TPM depende de varios pilares como 5’s, Jishu Hozen, mantenimiento planificado, mantenimiento de calidad, Kaizen, office, TPM, seguridad, salud y el medio ambiente mejoró del 66% al 79% indicando el incremento de la productividad y de la calidad del producto se observó que la mayor parte de componentes defectuosos se deben al proceso de fundición.

En el artículo de Jeng y Tian (2020) el cual lleva por título “Implementing Total Productive Maintenance in a Manufacturing Small or Medium-Sized Enterprise”, el estudio tiene como objetivo principal implementar el mantenimiento productivo total para pequeñas y medianas empresas mediante tres etapas planificar, mejorar y sostener, la investigación tuvo como resultado que el OEE aumentó hasta llegar al 54,23% por ende cumplió la meta a corto plazo además se planeó mejoraras a través de dos pilares que son el mantenimiento autónomo y planificado para elevar el OEE hasta la línea base del 65%, también hubo una reducción del desconocimiento de los empleados en preguntas basadas al TPM el cual antes de la aplicación era del 88,89% luego se redujo hasta llegar a 1,39%, finalmente se concluyó que se debe generar conciencia en los trabajadores desde un inicio a través de capacitaciones, además la implementación del TPM debe ser un proceso continuo con la finalidad de que el nivel del OEE mejore también permite a las empresas hacerlos más competitivos en un mercado dinámico.

En el artículo de Morales y Rodriguez (2017), titulada “Total productive maintenance (TPM) as a tool for improving productivity: a case study of application in the bottleneck of an auto-part machining line”, tiene como objetivo principal aplicar el TPM como medio sistemático para evitar pérdidas y aumentar la productividad en una línea de mecanizado de piezas, lo cual resultó una reducción de horas en el mantenimiento correctivo, además un incremento en la capacidad de producción en un 10,7%, una mejora en el tiempo medio entre fallos de 108% y la disponibilidad aumentó de 0,82% a 0,90%, también se obtuvo un aumento en la eficiencia de 8,9 %, el indicador de calidad aumentó a 4,2% obteniendo un OEE igual a 0,76% de lo que anteriormente fue de 0,64% mejorando en un 18,75%, los autores concluyeron que la aplicación del TPM requiere un riguroso registro de cada evento de la máquina con el fin de facilitar la supervisión y mantenimiento, establecer la disponibilidad del equipo para la producción, operadores capacitados sobre cómo resolver las fallas contribuye en la mejora de la productividad.

En el artículo de Moreno y Calvillo (2018) titulada “Total Productive Maintenance “TPM” as a factor for the increase of productivity and the level of acceptance of the finished product”, tiene como objetivo fundamental evaluar si la implementación de un programa de TPM beneficiará significativamente al aumento de la productividad y el grado de aceptación del producto terminado, además disminuir los gastos de reparación y mantenimiento de los equipos y de las instalaciones, la investigación tuvo como resultado observar el comparativo del antes y el después de la implementación del programa TPM en las máquina Roscado Cyber, el cual en un inicio tenía un 7,27% de productos defectuosos, después de implementarlo las primeras 5 semanas, el porcentaje de piezas defectuosas bajo a un 3,2%, lo que significa la mejora de 44,01 % en la cantidad de piezas fabricadas, llegando a la conclusión de confirmar que no es óptimo optar por un solo programa de TPM dentro de una empresa, sino es necesario realizar un buen manejo de las gestiones, lo cual permitirá asegurar que todos los colaboradores y operarios de la planta comprendan la importancia de tener una buena gestión en sus procesos, así mismo, entender la importancia de cumplir con el procedimiento de trabajo (rutina de limpieza e inspección) para que el programa funcione

correctamente, la empresa por no seguir estos procedimientos se encontró que ejecutaban las tareas con una demora de un tiempo promedio del 25%, al apoyarse en el procedimiento de trabajo esta demora desapareció y los niveles de producción dentro de la empresa no se ven afectados por el tiempo programado para realizar las actividades de TPM dentro de la estación de trabajo.

En la investigación de Reyes, Martínez y Guamán (2018), titulada “Total productive maintenance for the sewing process in footwear”, el objetivo central de la investigación es proponer un modelo de implementación del mantenimiento productivo total basado en el análisis de la criticidad de las máquinas en el proceso de costura del calzado y la identificación de tiempos improductivos ocasionadas por fallas, dio como resultado que el 54,6% de los paros se deben al desconocimientos del mantenimiento por parte de los operadores, además analizaron que el mes de junio hubo 18 fallas y después de la implementación del TPM este número es 5, lo que resulta en una reducción del 72,2%, se concluyó la mayoría de las averías en las máquinas automáticas se deben a la falta de formación del personal ya que no cuentan con los conocimientos de mantenimiento, además establecer un programa de formación para convertir al personal en trabajadores de TPM con la finalidad de aumentar los estándares de producción en promedio un 5%; es decir, de un promedio de producción estándar de 410 pares / turno antes de TPM a un promedio de producción estándar de 429 pares / turno después TPM, es decir, 19 pares por modelo.

En la tesis de Cáceres y Gamez (2019) titulada “Aplicación de la herramienta TPM para mejorar la productividad en el proceso de granallado, empresa JCB Estructuras S.A.C., 2019”, para optar el título de Ingeniero Industrial, tuvo como propósito principal determinar en qué medida la aplicación de la herramienta TPM incrementa la productividad en el proceso de granallado, obteniendo como resultado un incremento de la productividad de 22,86%, después de la implementación del TPM, asimismo la eficiencia del proceso y eficacia de la máquina granalladora aumentaron en 16,17% y 17,81% respectivamente además la disponibilidad del equipo aumentó de 66,35% a 87,66%, la investigación concluye que la implementación del TPM ayudó

como guía para dar origen a un plan de mantenimiento preventivo para la máquina granalladora con lo que se logró disminuir la averías y reducir el tiempo de reparación además la estandarización de los procedimientos en el mantenimiento y la capacitación a los trabajadores se logró mejorar la eficacia.

Llontop (2018) en su tesis que lleva por título “Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (TPM) en el área de extracción de jugo trapiche para medir el impacto de la productividad de la Agroindustria Pomalca S.A.A”, tuvo como objetivo general proponer la implementación del TPM en el área de extracción de jugo trapiche para medir el impacto de la productividad, obteniendo como resultado un incremento en la efectividad global de los equipos de un 72,66 % a 75 %, disminuyendo los tiempos de reparación , paradas no planificadas, periodo por operación y tiempos por defectos, mediante la capacitación a los miembros involucrados en el mantenimiento se consiguió el incremento a 75 % de efectividad, concluyeron que con el apoyo del mantenimiento autónomo que es uno de los pilares del TPM se puede incrementar la efectividad y mediante la implementación del TPM la productividad tuvo un incremento de 2 %.

Guevara y Silvera (2019) en su investigación titulada “Implementación de la metodología TPM y su influencia en la eficiencia operacional de los equipos del proceso de tratamiento de arenas de molienda en una empresa minera” tuvo como objetivo establecer la influencia de la implementación del TPM en la eficiencia operacional en el proceso de tratamiento de arenas, teniendo como resultado que los equipos fallan debido a la constante fuga de solución por carcasa de bomba a raíz del desgaste acelerados de los componentes internos, mediante la implementación del TPM se logró incrementar la disponibilidad de los equipos de 82 % a 91 %, asimismo se observó un incremento en el rendimiento de un 47 % a 100 % y en la calidad de 81 % a 96 %, los autores concluyeron que mediante capacitaciones a los colaboradores y un buen mantenimiento planificado llevando un orden mediante ficha de inspección programada, ficha de orden y limpieza se pudo observar un aumento en la vida útil de los equipos, además se evidenció ahorros de 863 379,24 dólares anuales y finalmente la eficiencia global de los equipos incrementó de 31 % a 87 %.

Valerio (2018) en su tesis titulada “Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo aplicado en el área de maestranza de la empresa Agroindustrial San Jacinto S.A.A”, para obtener el título de ingeniero Industrial tuvo como objetivo general proponer la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aplicado al área de maestranza de la empresa Agroindustrias San Jacinto S.A.A, teniendo como resultado que de un total de 14 equipos, existe 9 equipos que son no críticos lo cual equivale al 64 %, mientras que los 5 restantes son equipos críticos que equivalen al 36 %, por lo tanto su plan de mantenimiento preventivo se centrará en equipos críticos, concluyendo que el estado actual de la gestión de mantenimiento es deficiente, por lo que se determinó los indicadores de gestión de mantenimiento preventivo que permitirán evaluar el desempeño del plan de mantenimiento preventivo, los cuales son: Disponibilidad del equipo con una meta de 90%, eficiencia de actividades programadas con una meta de 80 %, eficacia de hora-hombre con un meta menor de 100 % y los trabajos correctivos con una meta menor de 20 %.

En la tesis de Rosales (2017) titulada “Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área de lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C”, tuvo como objetivo garantizar la disponibilidad y confiabilidad operacional de los equipos, de una manera eficiente y segura, con el fin de contribuir con el cumplimiento de la política de calidad establecida por la empresa, obtuvieron como resultados del indicador de disponibilidad un 33,5 % - 44,8 %, el cual indica que es muy recurrente las averías de los equipos, no se tiene buen funcionamiento operacional de los equipos, por ende produce mucha pérdida de tiempo, mano de obra improductiva, y pérdida de recursos, concluyeron medir los indicadores, donde el indicador de disponibilidad el porcentaje promedio es de 37,6 %, el cual indica que es muy recurrente las averías de los equipos, del indicador de confiabilidad es de 61,6 %, el cual indica que el desempeño básico de los equipos se realiza en bajas condiciones.

Respecto a las teorías relacionadas al tema, se consideraron fuentes bibliográficas sobre los conceptos de TPM y productividad, a continuación, se define al mantenimiento “como a un grupo de técnicas con el fin de conservar

equipos e instalaciones además de alargar su vida útil, buscando que la máquina tenga la mayor disponibilidad posible y con el rendimiento más alto que pueda otorgar obteniendo como resultado el calidad y eficiencia en los servicios ”(Medina, Suárez y Hernández , 2015, p. 80). Asimismo, otro concepto importante para el proyecto de investigación son los tipos de mantenimiento el cual según “(Vittaleshwar ,Shetty y Prajual, 2016) considera seis tipos de mantenimiento más importante, siendo el primero de ellos el mantenimiento correctivo el cual consiste en corregir errores una vez ocurrida las fallas; el mantenimiento preventivo también llamado manteniendo periódico consiste en prevenir las fallas mediante la revisión constante del equipo; el mantenimiento predictivo es un mantenimiento que se encarga de inspeccionar el equipo a través de aparatos tecnológicos evitando la parada del equipo; el TPM es un mantenimiento el cual consiste en eliminar los defectos originados por el equipo a través de la participación del operario; el Mantenimiento centrado en la fiabilidad (RCM) este mantenimiento consiste en mejorar la comprensión del funcionamiento de los equipos a través de controles operativos y procedimientos estandarizados de mantenimiento y por último las auditorías técnicas de mantenimiento el cual sirve para conocer la gestión del mantenimiento que se viene realizando en cualquier empresa u organización.

Como parte de la investigación realizada se tomó en cuenta conceptos del TPM según (Hernández et al, 2015 p.85-86) lo define como una estrategia con la que se brinda soluciones a la demanda de un mercado competitivo a través de conceptos de costo y calidad, la mejora se observará mediante la efectividad del equipo, estableciendo un sistema de mantenimiento productivo, para la implementación será necesario la participación de los distintos departamentos de la empresa así como también el de los empleados, ya que ellos serán los encargados de realizar actividades autónomas con la finalidad de maximizar la efectividad del equipo; otro concepto relacionado al TPM es de (Leal y Montevechi, 2017, p. 2) los cuales explican que, el tiempo de producción real se ve afectado por diversos problemas como son: el fallo del proceso y la ejecución de la configuración; para dar solución al primer problema es necesario aplicar el TPM, mediante la participación del personal

en el mantenimiento, mediante la identificación de fallos y la mejora continua, por otro lado (García, 2012 p.130) define al TPM como un instrumento vastamente utilizado en las áreas productivas, con la finalidad de incrementar la disponibilidad y eficacia de la maquinaria y equipo de producción, brindando beneficios económicos a las empresas, manteniendo el nivel óptimo de servicio y así reduciendo su costo de ciclo de vida, y por ende, también con la inversión mínima de recurso humano, otra meta de TPM es reducir y controlar la variación en el proceso.

Es así como, se detalla los ocho pilares del mantenimiento productivo total de la siguiente manera: Mejora de equipos y procesos enfocando una manera clara para la mejora deseada de la empresa mediante la reducción de desperdicios y evitando averías realizando un plan que se debe poner en práctica; mantenimiento autónomo consiste en mantener el equipo en las mejores condiciones de funcionamiento mediante una autogestión y control adecuado del personal; el mantenimiento planificado se refiere a la programación y control efectivo del mantenimiento mediante el uso de historiales y registros diarios de paradas; el mantenimiento de calidad no solo se refiere a la cantidad de productos que se realice sino a garantizar productos de calidad el cual estará enfocado en el cuidado de los equipos con el fin de prevenir los desperfectos en los productos, mediante qué tolerancia se puede trabajar y cuantos defectos están saliendo en cada proceso; la prevención del mantenimiento es el manejo temprano de nuevo equipo mediante la asistencia de personas de mantenimiento desde la concepción de nuevos proyectos o adquisiciones; actividades de departamentos administrativos y de apoyo el pilar tiene la finalidad de reforzar sus funciones y mejorar su cultura organizacional en el área de administración aplicando mapa de cadena de valor transaccional influenciando en la mejora de tiempos y errores; formación y capacitación es analizar los conocimientos del operario después de haber recibido charlas de capacitación sobre el funcionamiento de las máquina; gestión de seguridad y entorno son estudios de prevención de accidentes, considerando estudios de tiempo y movimientos teniendo un análisis de riesgos al que está expuesto el trabajador, (Castillo, Fernández y Ángeles, 2018 p.31)

En tal sentido, existe una gran variedad de conceptos diferentes relacionado a la variable independiente que es mantenimiento productivo total (García, 2013, p.5) manifiesta que el TPM se enfoca principalmente en la mejora de los equipos de producción, asimismo menciona que la elección de implantar el TPM depende mucho del rubro de la empresa para ello se debe saber la estrategia de negocio, los cuales deben estar basados en la práctica, surge a través de la necesidad de mejorar la eficiencia a través de un mantenimiento preventivo. Los indicadores que se utiliza para la medición del desempeño del mantenimiento, son medidas numéricas, económicas o técnicas los cuales permitirán observar el desarrollo y aplicación, con el fin de desarrollar un análisis para la mejora del mantenimiento el cual se puede hacer mediante auditorías, formatos, ordenes de trabajo, controles o mediante un indicador de desempeño como es la efectividad global de los equipos (OEE) que tiene como finalidad medir la efectividad productiva de las máquinas y reducir sus pérdidas a lo más próximo de cero, se puede hallar mediante el producto de tres factores como son disponibilidad, efectividad y calidad (Dreher y Oliveira, 2019, p.10), la disponibilidad es el objetivo principal del mantenimiento ya que cuantifica en cuanto tiempo el equipo está operando correctamente después de haberse realizado el mantenimiento respectivo (Renovetec, 2015, p. 27), calidad está definida como las unidades producidas de acuerdo a los estándares de calidad sobre la producción total ya sean unidades buenas o malas (Díaz, Catari, Murga, Díaz y Quezada, 2020, p. 159), el rendimiento es la relación entre las piezas producidas sobre las cantidades de piezas que se debió haber producido el cual se obtiene multiplicando el tiempo de .producción por la velocidad o la cantidad que produce la máquina en un tiempo dado. (Vijayakumar y Gajendran, 2014, p. 51)

También es transcendental utilizar como apoyo el mapa del flujo de valor (VSM) para poder medir el flujo de las máquinas que se requiere para la producción, ya que además visualiza y detecta los cuellos de botella en la línea, los tiempos muertos que se puede generar en cada parada, o la deficiencia de algún proceso en la producción. (Medina.et al, 2017, p.55) Además, es necesario brindar un concepto de falla, se puede definir como una condición no deseada lo que ocasionará que el equipo no se desempeñe a

toda su capacidad, para ello es necesario un análisis de efectos y criticidad para cada máquina utilizada para el proceso seleccionado, la determinación del historial de fallas el cual es un documento donde se registra cada falla ocurrida en donde ayudará a medir el cálculo del tiempo medio entre fallos es el tiempo en que una máquina cumple su función sin interrupción utilizando flujograma apropiados y determinando posibles tareas del mantenimiento (Milton, Ubiratan, Jandecy y Tirso, 2015, p.140)

Los elementos básicos del TPM es considerada una de las más importantes a nivel mundial de producción, introducido durante la revolución de la calidad. Teniendo como objetivo aumentar la eficacia del equipo, además se esfuerza por mantener el equipo en óptimas condiciones para prever fallas inesperadas, pérdidas de velocidad y deficiencias de calidad que surgen por las actividades del proceso, hay tres objetivos finales del TPM: cero defectos, cero accidentes y cero averías, sugiere que el equipo debe usar el 100 % de su capacidad al 100 % del tiempo, así mismo, los beneficios de TPM se pueden clasificar en seis categorías, incluyendo productividad, calidad, costo, entrega, seguridad y moral, siendo concebido como una producción integral de estrategia para mejorar la productividad del equipo.(Zlatic, 2019 p.584).

Otra variable que se utilizó es la productividad su definición teórica “es la relación entre producción y los recursos utilizados” (Pastor, 2016, p. 5). Asimismo, se refiere a “medidas de eficiencia mediante el uso de los recursos como son: maquinaria, materiales, capital es decir los recursos que son empleados para realizar la producción” (King, Lima y Costa, 2014, p.165) la productividad de la máquina representa “la cantidad de productos producidos entre las horas que se usa la máquina”. (Usubamatov, 2018, p. 17), la relación de la productividad debe ser mayor o igual a 1 y se puede incrementar produciendo más pero con la misma o menos cantidad de recursos o manteniendo la producción pero utilizando menos recursos (Miranda y Toirac 2010, p. 249) la productividad se mide mediante dos factores que son eficiencia y eficacia lo cual mide los recursos utilizados a través del tiempo empleado y los productos producidos en buenas condiciones (Gutiérrez, 2014, p.21),se define la eficiencia a través de la capacidad de producir mediante el tiempo mínimo y con el empleo de la menor cantidad de recursos (Fontalvo,

De La Hoz y Morelos 2017, p.52), además la eficacia se define la relación de los resultados alcanzados y los recursos utilizados (Ramos, Acevedo, Ramírez y García, 2016, p. 60)

Es así como la implementación exitosa del TPM muestra los resultados que se esperan en los principales indicadores de gestión empresarial así como: el incremento en la productividad entre 1,5 a 2 veces la actual, disminución de averías en un 10% a 99%, eficacia global en la planta 1,5 a 2 veces la actual, disminución de defectos en un 90%, disminución de reclamaciones en 75%, reducción de costos de producción en un 30%, disminución de función de producción y producto promedio en 50%, reducción de accidentes e incidentes de polución, sugerencias de mejora 5 a 10 veces más que las actuales. (Suzuki et. al, 2017, p. 14)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

La presente investigación es aplicativa, porque busca la utilización de los conocimientos que se adquieren, esto quiere decir, que solo se pretendió aplicar las variables, tanto como el estudio y el análisis según la realidad problemática fundamentada, para esto se empleó el alcance de tipo explicativo, debido que expresa cuáles son las causas y efectos de dicha situación examinada, dado que es sistemática y se observó de manera directa los fenómenos sucedidos, por tal motivo se utilizó la herramienta mantenimiento productivo total para resolver los problemas en el área de producción de la empresa Fondo los Paltos S.A.C (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p.76). De la misma manera, se realizó un diseño pre – experimental, el cual según (Cohen y Gómez, 2019, p.276) menciona que este diseño trata de involucrar a la variable independiente para así ver cuánto es la mejora en la variable dependiente. Es por tal motivo se estudió el mantenimiento productivo total (variable independiente) y su influencia en la productividad (variable dependiente), así mismo, solo se aplicó una sola muestra (G), con un pre – test y post – test después de aplicar la mejora en la productividad.

## ESQUEMATIZACIÓN

G: O1    —————> x    —————> O2

**G:** Área de producción de la empresa Fondo los Paltos S.A.C

**O1:** Productividad inicial antes de implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Fondo los Paltos S.A.C.

**x:** Implementación del Mantenimiento Productivo Total

**O2:** Productividad final después de la implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa Fondo los Paltos S.A.C.

### 3.2. Variables y Operacionalización

La matriz de operacionalización de variables se encuentra en el (Anexo 1), la cual consta de una definición conceptual, definición operacional, a cada variable le corresponde sus dimensiones e indicadores.

**Variable dependiente (X):** Mantenimiento Productivo Total

- **Definiciones Conceptuales:** “Es una estrategia para brindar soluciones a la demanda de un mercado competitivo mediante conceptos de costo y calidad, el cual se realizará a través de la mejora de la efectividad del equipo, estableciendo un sistema de mantenimiento productivo, para aplicar la implementación será necesario el involucramiento de varios departamentos como también el de los empleados, los cuales será los encargados de realizar actividades autónomas con el fin de maximizar la efectividad del equipo” (Hernández et al, 2015 p.85-86)
- **Definición Operacional:** Para implementar el Mantenimiento Productivo Total se realizó tres procesos análisis: se definió el número de fallas de cada máquina, además del tiempo de ciclo, un check list en donde se analizó los cumplimientos que tiene la empresa sobre el TPM y por último la encuesta, lo cual sirvió para saber qué tanto es el conocimiento del operador con respecto al mantenimiento autónomo, en el segundo proceso que es planeación se realizó la capacitación al personal, además el número de inspecciones que hace el operador a sus máquinas antes de empezar el proceso también se midió el porcentaje del mantenimiento autónomo, planificado y de calidad y por último en el control se halló el costo de implementar cada

mantenimiento en este caso autónomo, planificado y de calidad, además la disponibilidad y rendimiento lo cual permitió hallar la eficiencia global de los equipos.

**Variable independiente (Y):** Productividad

- **Definición conceptual:** “Es la relación entre producción y los recursos utilizados: maquinaria, materiales, capital, es decir los recursos que son empleados para realizar la producción” (King, Lima y Costa, 2014, p.165).
- **Definición operacional:** La productividad es el producto de eficacia y eficiencia, en donde el primero está relacionado con las cantidades producidas sobre las programadas y la eficiencia se relaciona a las horas máquinas utilizadas.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

Para (Ventura, 2017, p.45), define a la población como el conjunto de todos los elementos e individuos que tienen características similares a analizar, otros autores como (Gravetter y Wallnau, 2016, p.4) definen con respecto a la población que es el conjunto de todos los individuos de interés en un estudio particular. Para la presente investigación se utilizó como **población** a todos los equipos de la empresa Fundo Los Paltos, siendo un total de 20 equipos entre móviles y estáticos.

Por lo cual como **criterio de inclusión** se tuvo a los equipos estáticos de la empresa Fundo Los Paltos debido a que dichos equipos son usado para realizar el proceso productivo.

Como **criterios de exclusión** se tuvo a los equipos móviles de la empresa Fundo Los Paltos debido a que estos equipos no forman parte del proceso productivo para la investigación.

Del mismo modo, se realizará la muestra el cual según (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.176), es comprendida como una parte de similares formas y características de una población, en el cual se estudiarán los datos, por tal motivo para la investigación se tomó como **muestra** a los 9 equipos estáticos del área de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C., finalmente se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia (Otzen y Manterola 2017, p.56),

debido a que la unidad de análisis es de mayor interés y accesible, por tal motivo se seleccionó este tipo de muestreo para la investigación.

#### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para (Hernández, Fernández y Baptista, 2018, p.232) la recolección de datos involucra proyectar un plan minucioso de procedimientos que nos conducen a recoger datos cuyo objetivo es el realizar la recolección de los datos disponiendo de una gran variedad de técnicas o instrumentos, es por ello que medir se define como la asignación de símbolos, números o distintos valores a las propiedades de los eventos. Sin embargo, se consiguió reunir datos a través de diversos instrumentos tales como la observación, que es una de las técnicas que logra la exploración confidencial y válido de los comportamientos dados y conductas presentadas, buscando narrar situaciones, culturas o personas, considerando también a la encuesta que es un instrumento que consiente recoger descripciones, percepciones de los sujetos sobre el objeto de estudio, a través de un cuestionario elaborado, finalmente para recoger la información también se utilizó el análisis documental ya que es un instrumento empleado para analizar comunicaciones (visuales o escritas) de forma sistemática y objetiva, pueden ser producidos por organizaciones, personas, o culturas, como documentos oficiales y públicos por parte de la empresa. (Díaz, Suárez y Flores, 2016, p. 30-33).

Según (Martínez y March, 2015,p.6) define que la validez enfocada de manera cuantitativo está alusiva a que, “la técnica realmente mida lo que se pretende calcular”, puesto que expresa que la validez se describe fundamentalmente al grado en que una técnica simboliza a los desiguales elementos que se pretenden reunir de un constructo teórico, asimismo, define a la confiabilidad como “una técnica de medición que se describe al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales” ya que se refiere a la exactitud con que se pretende medir dicho instrumento.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnicas/herramienta	Instrumento	Fuente/informante	Validación
Mantenimiento Productivo Total	Entrevista	Entrevista Personal (Anexo 3)	Biblioteca virtual: UCV	Libro de Mantenimiento Planeación, Ejecución y Control (Mora, 2012,)
	Análisis documental	Historial de fallas (anexo 5)		
	Observación directa	Check list (anexo 13)		
	Encuesta	Encuesta de conocimiento (anexo 12)	Proceso de mantenimiento productivo total	
	Análisis documental	Estándares de inspección (anexo 14)		
	Análisis documental	Plan de Mantenimiento planificado (anexo 17)		
	Análisis documental	Formato de costos de Mantenimiento Correctivo (anexo 7)		
	Análisis documental	Formato de Costos de Mantenimiento Planificado (anexo 18)		
	Análisis la información	Formato de Eficiencia Global de los equipos		
	Análisis de la información	Formato de productos defectuosos (anexo 9)		
	Análisis documental	Formato de costos de mantenimiento de calidad (anexo 20)		
	Análisis Documental	Manual de parámetros y procedimientos (anexo 19)		
Productividad	Análisis documental	Formato de Registro de producción (anexo 8)		El área de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.
	Análisis de la información	Formato de productividad (anexo 10)		

Fuente: Elaboración propia



### 3.6. Métodos de análisis de datos

Tabla 2: Métodos de análisis de datos

Objetivos específicos	Técnica	Instrumentos/Herramienta	Resultados
Diagnosticar la situación actual de las máquinas de la planta de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020	Análisis Documental	Cursograma Analítico (anexo 2)	Se midió el tiempo de ciclo de las máquinas de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C, se analizó las fallas ocurridas en un periodo de tiempo y también producción realizada además la conformidad de productos
	Análisis de Información	Diagrama de Pareto (anexo 4)	
	Análisis de Datos	Registro de fallas (anexo 6)	
	Análisis de la información	Costo de Mantenimiento Correctivo Inicial (anexo 7)	
	Análisis de la información	Registro de producción (anexo 8)	
	Análisis de la información	Registro de Productos Defectuosos (anexo 9)	
Determinar la productividad inicial de la línea de proceso de producción en la empresa Fundo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020.	Análisis de la información	Formato de efectividad global de los equipos	Se analizó la productividad inicial
Diseñar e implementar el mantenimiento productivo total en la empresa Fundo Los Paltos S.A.C	Análisis documental	Formato de productividad inicial (anexo 10)	Se mejoró la productividad de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.
	Análisis de datos	Plan de Mantenimiento (anexo 17)	
	Análisis de datos	Formato de costos de Mantenimiento autónomo (anexo 15)	
	Análisis de datos	Formato de Costos de Mantenimiento Planificado (anexo 21)	
Evaluar la productividad final de la línea del proceso de producción en la empresa Fundo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020.	Análisis de datos	Formato de costos de mantenimiento de calidad (anexo 18)	Se comparó la productividad final con respecto a la inicial y además se analizó los indicadores de mantenimiento.
	Análisis de la información	Formato de productividad final (anexo 24)	
	Análisis de datos	Software SPSS	

Fuente: Elaboración propia

### **3.7. Aspectos éticos**

Según el código de ética regido por la Universidad César Vallejo, el cual busca cumplir con los reglamentos y artículos especificados en la Resolución de Consejo N° 0126-2017/UCV, con la finalidad de cumplir lo señalado, debido a lo cual para el proyecto de investigación los autores aceptan el compromiso de respetar la veracidad de los resultados, además de presentar datos fidedignos los cuales se obtendrán de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.; de acuerdo al artículo 6°, el cual está basado en la honestidad, de modo que los datos presentados serán veraces y servirán para futuras investigaciones.

Según el artículo 14°, relata sobre la confiabilidad de la información presentada en el desarrollo de la investigación, una vez concluida los investigadores darán el consentimiento para la publicación de la investigación en el repositorio de la universidad; por consiguiente en el artículo 15°, menciona sobre las políticas de plagio, los investigadores evitarán todo tipo de plagio o copia de las fuentes de las cuales se reunió la información, por ello la Universidad César Vallejo hace uso del software Turnitin el cual detecta algún tipo de similitud con las investigaciones realizadas por otros autores, todo ello se realiza para fomentar la transparencia en la investigación, para finalizar el artículo 16°, basado en los derechos de autor y la penalidad a la que se regirán si la investigación es publicada sin consentimiento de los investigadores.

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1. Diagnosticar la situación actual de las máquinas de la planta de producción de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020

Con la finalidad de diagnosticar la situación actual de las máquinas de la planta de producción de la empresa agroexportadora Los Paltos S.A.C., se realizó un cursograma analítico de la conserva de mango (Anexo 2), a fin de conocer el proceso productivo y los tiempos productivos y no productivos, las cuales se ven reflejadas en la tabla 3, mostrada a continuación:

Tabla 3. Resumen de cursograma analítico del proceso de mangos en conservas.

RESUMEN				
ACTIVIDAD	Actual	Actividades	Cantidad	Porcentajes
Operación	10	Actividades productivas	14	70.0%
Inspección	4			
Espera	0	Actividades no productivas	6	30.0%
Transporte	4			
Almacenamiento	2			
Distancia	39.40	Total	20	100%
Tiempo	12:30:40			

Fuente: Área de producción de la empresa Los Paltos S.A.C.

Tal como se aprecia en la tabla 3, se obtuvo un tiempo de 12:30:40 el cual corresponde a 1 día de producción continua, dividido entre las 10 operaciones y 4 inspecciones, lo que da un total de 14 actividades productivas dentro del proceso de mango, esto reflejado en porcentaje es un 70% del tiempo total del proceso, así mismo, se tiene una distancia entre áreas de 39.40 metros esto debido a que existe 4 transportes y 2 almacenamientos, lo cual da un total de 6 actividades no productivas, lo que corresponde al 30% del total de actividades, este porcentaje es alto, y se dio en su mayoría por la falta de experiencia de los operadores, o el sobre procesamiento muy alto que existía en el área.

Posteriormente, como parte de la investigación planteada se procedió a analizar los problemas encontrados en la realidad problemática, para ello se necesitó la ayuda del CEO de la empresa Renzo Muro Suarez, el cual respondió una entrevista (Anexo 3), y de las cuales, los principales problemas que se ocasionaron en la empresa se detallan en la tabla 4:

Tabla 4. Diagrama de correlación de los principales problemas en el área de producción.

N°	Causas	Prob.1	Prob.2	Prob.3	Prob.4	Prob.5	Prob.6	Prob.7	Prob.8	Prob.9	Prob.10	Frecuencia
1	Falta de planificación del mantenimiento	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8
2	Mal manejo del personal	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2
3	Conocimiento empírico	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	6
4	Falta de inspección del producto	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	7
5	Producto terminado defectuoso (pesos inadecuados, parámetros no establecidos)	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	5
6	Fallas intempestivas en los equipos	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	5
7	Falta de cumplimiento del cronograma de mantenimiento	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
8	Alta rotación del personal	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2
9	Sobre procesamiento de máquinas	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3
10	Falta de procedimiento para el mantenimiento	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
												45

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, se realizó el análisis de los 10 principales problemas generados por el mantenimiento productivo total y que están causando una baja productividad en la empresa, teniendo como problemas más relevantes: la falta de planificación del mantenimiento con 8 puntos, la falta de inspección del producto con 7 puntos y el conocimiento empírico de los operadores con 6 puntos, lo cual fue importante darle solución cuanto antes a estos problemas, por tal motivo se realizó el análisis de Pareto (Anexo 4), para jerarquizarlos y poder realizar un diagnóstico de forma adecuada, en la cual se encontró como resultado que son 6 los problemas de mayor relevancia en el área de producción, teniendo un total de 8 problemas por la falta de planificación del mantenimiento, que ha generado innumerables paradas, reduciendo el tiempo de producción,

esto hizo un equivalente al 18% del total, así mismo el segundo problema más frecuente fue la falta de inspección del producto, con 7 problemas ocurridos, el cual se da debido a que los supervisores no realizan la revisión del producto, teniendo muchos lotes rechazados, lo que genera un alto lead time en el proceso, otro problema frecuente es el conocimiento empírico de parte de los operarios de los equipos, generando un total de 6 problemas, lo que es equivalente a un 13% del total, esto ocurrido debido a que muchas veces el equipo tiene una avería y el operario no le da solución, esperando que el técnico de mantenimiento llegue a darle solución, siendo estas muchas veces averías menores, de la misma manera se halló la frecuencia de cada problema dentro de la investigación.

Posteriormente, de conocer los 6 principales problemas que se le dio solución en la investigación se analizó que tipo de desperdicio presenta cada uno de ellos, ya que, el Mantenimiento Productivo Total (TPM) pertenece al Lean Manufacturing, por tal motivo presenta desperdicios que generan pérdida de tiempo haciendo que los indicadores sean bajos, estos desperdicios en mención se presentan a continuación:

Tabla 5.. Desperdicios más importantes encontrados en el área de producción.

DESPERDICIOS MÁS IMPORTANTES ENCONTRADOS EN LA EMPRESA AGROEXPORTADORA LOS PALTOS			
Nombre del problema	Nombre del desperdicio	Icono	Pilares del Mantenimiento Productivo Total
Falta de planificación del mantenimiento	Espera y Talento no utilizado		Mantenimiento Planificado
Falta de inspección del producto	Defectos y Sobre procesamiento		Mantenimiento de Calidad
Conocimiento empírico	Talento no utilizado y Defectos		Mantenimiento Autónomo
Producto terminado defectuoso (pesos inadecuados, parámetros no establecidos)	Defectos y Sobre procesamiento		Mantenimiento de Calidad
Fallas intempestivas en los equipos	Espera - Defectos y Sobre procesamiento		Mantenimiento Planificado
Falta de cumplimiento del cronograma de mantenimiento	Talento no utilizado y Espera		Mantenimiento Planificado

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 5, los principales problemas presentan desperdicios ligados a la espera, el talento no utilizado, los defectos y el sobre procesamiento, los cuales se buscó soluciones a través de los pilares del mantenimiento productivo total, así mismo luego se realizó el VSM, con ella se pudo determinar cuáles eran aquellas actividades que agregaban valor al proceso y diferenciarlas de aquellas que no, lo cual se detalla a continuación:

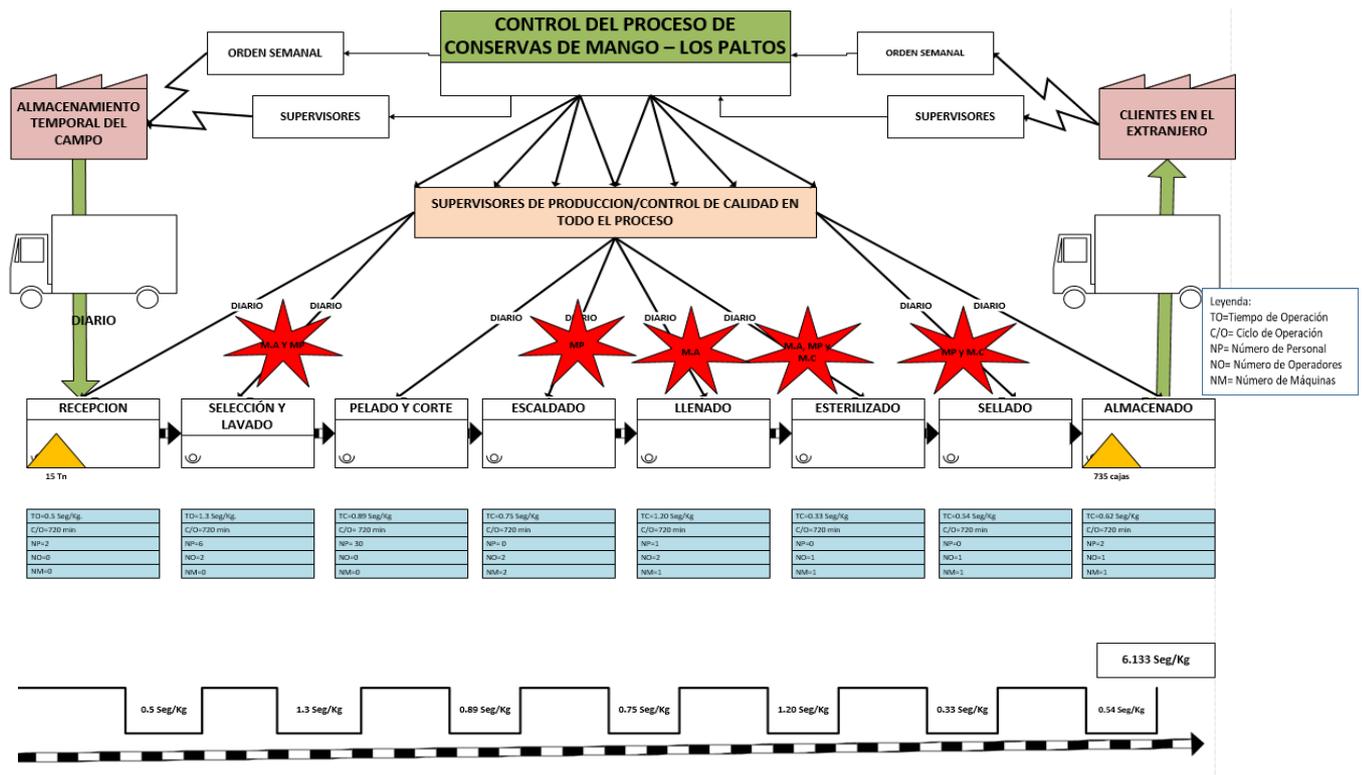


Figura 2. Value Stream Mapping Inicial

Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 se pudo observar que aquellas actividades que poseían un mayor tiempo de ciclo eran: la selección y el lavado con 1.3 seg./kg, escaldado 0.75 seg./kg, el llenado con 1.20 seg./kg, la esterilizador con 0.33 seg./kg y sellado 0.54 seg./kg, es por ello que se decidió que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para estos equipos son prioritarios, luego se analizó las fallas existentes en las máquinas, en el historial de fallas (Anexo 5), en el periodo de septiembre a diciembre:

Tabla 6. Resumen de historial de fallas de los meses de septiembre - diciembre.

<b>RESUMEN DEL HISTORIAL DE FALLAS DE LOS MESES DE SEPTIEMBRE - DICIEMBRE</b>			
<b>Equipos</b>	<b>Número de Fallas</b>	<b>Tiempo de Reparación</b>	<b>Porcentaje</b>
Máquina Selladora	4	8.5	17.89%
Caldero Piro tubular	4	15.5	32.63%
Faja Transportadora	4	7	14.74%
Hidrolavadora	2	4	8.42%
Sistema Chillers	2	5	10.53%
Cocina	1	3	6.32%
Máquina Seleccionadora	1	1	2.11%
Máquina de Llenado	1	1.5	3.16%
Máquina de escaldado	1	2	4.21%
Total	20	47.5	

Fuente: Área de mantenimiento de la empresa Los Paltos S.A.C.

Así mismo en la tabla 6, se detalló que los equipos que presentan la mayor cantidad de fallas son: la máquina selladora, el caldero piro tubular y la faja transportadora, con 4 fallas cada una de ellas, siendo el caldero el equipos con más tiempo de reparación, por lo cual se tuvo que realizar un seguimiento constante y un plan de mantenimiento acorde a la necesidad del equipo; así mismo, se detalló mediante la cantidad de fallas por meses en el registro de fallas mensual (Anexo 6), en la cual se aprecia que en el mes de octubre se tuvo 7 fallas con un tiempo de reparación de 15.5 horas, esto debido a que varios operadores estuvieron con descanso médico, lo que generó que colaboradores sin experiencia, operen los equipos, generando el alza en las fallas, lo que se puede evidenciar en los costos correctivos iniciales (Anexo 7), el cual se muestra a continuación:

Tabla 7. Resumen de costos de mantenimiento correctivo

<b>RESUMEN COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO INICIAL</b>						
<b>Equipo</b>	<b>N° de fallas</b>	<b>Duración total (hr)</b>	<b>Costo total de MO (S/.)</b>	<b>Costo total de repuesto (S/.)</b>	<b>Costo total de operadores (S/.)</b>	<b>Costo total de mto correctivo (S/.)</b>
Caldero piro tubular	4	15.5	466.88	803	155	1424.88
Cocina	1	3	33.75	182	30	245.75
Faja Transportadora	4	7	140.63	596	70	806.63
Máquina de escaldado	1	2	22.5	35	20	77.5
Hidrolavadora	2	4	61.88	347	40	448.88
Máquina de llenado	1	1.5	16.88	264	15	295.88
Máquina seleccionadora	1	1	22.5	330	10	362.5
Máquina selladora	4	8.5	191.25	959.9	85	1236.15
Sistema chillers	2	5	168.75	555.5	50	774.25
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>47.5</b>	<b>1125.02</b>	<b>4072.4</b>	<b>475</b>	<b>5672.42</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, se aprecia los costos de mantenimiento correctivo, el cual tenía un monto de S/.5672.42 soles generado en los meses de septiembre a diciembre, teniendo el mayor costo en dos equipos, siendo el primero de ellos el caldero pirotubular con S/.1424.88 y la máquina selladora con S/.1236.15, los cuales se tuvo que buscar disminuir las fallas, teniendo mayor control en estos equipos. Otro punto importante para el diagnóstico es el registro de producción (Anexo 8), en el cual se consideró los meses de septiembre a diciembre, el cual tuvo por finalidad conocer la cantidad de producción que realizó la empresa, así como la cantidad de horas trabajadas y el consumo económico de las máquinas, en la cual en el mes de Setiembre se tuvo un total de 26 días de producción, teniendo un total de 248.50 horas máquina trabajada, teniendo un costo de S/.3731.23 hora máquina en este mes, dando un total de 95642.18 kilos de materia prima procesada en conserva, de un total de 207917.77, esto debido a que en este proceso se pierde gran parte de la producción, por cáscara y pepa del mango, de la misma manera se realizó el análisis de los siguientes tres meses, todos ellos datos obtenidos de los registros de la empresa.

Por tal motivo, en el registro de producción en el mes de octubre se tuvo la mayor cantidad de producción con 216718.39 kilogramos de materia prima, correspondiente a 27 días de trabajo en la planta, lo cual se obtuvo un total de 95832.10 kilogramos de materia prima procesada, lo que corresponde a un 46% de rendimiento de la materia prima convertida en conserva, así mismo el mes siguiente, se obtuvo la producción más baja con 202130.91 kilogramos, con lo que se obtuvo un total de 92980.22 kilogramos, el cual también se tuvo un rendimiento de 46%, cabe resaltar que el rendimiento óptimo que se debe obtener es en un rango de 48 a 54%, por lo cual la producción de estos meses tuvo un rendimiento bajo, así mismo, también se realizó el registro de conformidad de la materia prima, en la cual se pudo conocer la cantidad de productos defectuosos (Anexo 9) obtenidos en los meses de investigación, la cual se detalla en la tabla:

Tabla 8. Resumen de productos defectuosos

Mes	M.P procesada (kg)	M.P defectuosa (merma)	Cantidad de cajas producidas	Cantidad de cajas defectuosas	M.P para exportación (%)	M.P defectuosa (%)
Setiembre	95642.18	418.11	15813.10	69.01	99.56%	0.44%
Octubre	99690.46	382.66	16483.02	63.02	99.61%	0.39%
Noviembre	92980.22	330.65	15373.08	54.08	99.65%	0.35%
Diciembre	94142.83	319.99	15565.11	52.10	99.66%	0.34%

Fuente: Área de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.

Tal y como se observa en la tabla 8, se realizó el análisis de los productos defectuosos generados en el tiempo de (Setiembre a Diciembre), los cuales se pudo detectar que la merma generada por falta de estrategias de TPM adecuadas, son de 1451.41 kilogramos, lo que corresponde a 238 cajas defectuosas, siendo el mes de Setiembre el mes donde se obtuvo la mayor cantidad de merma con 418.11 kilogramos, correspondiente a 69 cajas, generando defectos en la producción que son perjudiciales y le generan pérdidas económicas a la empresa. Finalmente, para terminar el diagnóstico se evaluó la eficiencia global de los equipos, basado en los 3 criterios que lo compone: la calidad, la disponibilidad y el rendimiento, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 9. Eficiencia Global de los equipos (OEE Inicial)

		Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Días trabajados</b>		26	27	25	25
<b>Tiempo Operativo (Hr)</b>		2238	2287	2183	2245
<b>Tiempo de preparación de máquina (min)</b>	<b>Tiempos perdidos por correctivos</b>	10	15.5	12.5	10
	<b>Aplicación de Mantenimiento Autónomo</b>	0	0	0	0
<b>Tiempo Disponible Total (Hr)</b>		2267.5	2322	2215	2274.5
<b>Capacidad Productiva</b>		18034	18260	17703	18086
<b>Cantidad de cajas producidas</b>		15813	16483	15373	15565
<b>Cantidad de Piezas Scrap</b>		69	63	55	53
<b>%Disponibilidad</b>		98.70%	98.49%	98.56%	98.70%
<b>%Desempeño</b>		87.69%	90.27%	86.84%	86.07%
<b>%Calidad</b>		99.57%	99.62%	99.64%	99.66%
<b>OEE</b>		86.17%	88.57%	85.28%	84.66%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se analizó el OEE de los equipos de forma inicial, durante los 4 meses de diagnóstico, en las cuales se tuvo en cuenta los tiempos disponibles, siendo el mes de diciembre el tiempo más elevado con 2274.5 horas y un tiempo productivo de 2245 horas, lo que dio como resultado una capacidad productiva de 18086 conservas de mango, de las cuales 15566 son piezas buenas, obteniendo un porcentaje de calidad de 99.66%, y un OEE de 84.66%, así mismo, el menor tiempo fue en el mes de noviembre, en el cual tiene un tiempo disponible de 2215 horas y un tiempo productivo de 2183 horas, obteniendo una producción real 15427 conservas, de las cuales 15373 conservas buenas, teniendo un porcentaje de calidad de 99.64%, obteniendo un OEE de 85.28%.

#### **4.2 Determinar la productividad inicial de la línea de proceso de producción en la empresa Fondo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020.**

Para determinar la productividad en la línea de proceso de la empresa Fondo los Paltos S.A.C se calculó la eficiencia y eficacia de los equipos para de esta manera hallar la productividad total de los meses de septiembre a diciembre del año 2020, todo esto con la finalidad de conocer el estado actual en el que se encuentra la línea con respecto al

cumplimiento de objetivos y uso correcto de sus equipos, para ello se realizó un registro de análisis de productividad inicial detallado en el (Anexo 10) y resumido en la siguiente tabla:

Tabla 10. Indicadores de productividad inicial de la empresa Fundo los Paltos en los meses Septiembre- Diciembre 2020

	<b>Productividad de Maquinaria (cajas/h-máq)</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Productividad Total</b>
Septiembre	7.13	99.72%	88.29%	88.03%
Octubre	7.03	97.74%	87.44%	85.54%
Noviembre	7.10	99.37%	87.58%	87.06%
Diciembre	7.01	99.63%	86.70%	86.39%

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo que en el mes de septiembre la productividad inicial de la maquinaria fue la más alta en el mes de septiembre teniendo un promedio de 7.13 cajas/ hora máquina utilizada, esto debido a que el promedio de tiempo en el que la máquina estuvo operativo en este mes fue de 86 horas, pese a tener el menor tiempo de horas operativas en comparación a los otros 3 meses posteriores, el nivel de cajas realizadas fue mayor logrando un total de 15814 cajas producidas al mes, considerando que el porcentaje de materia prima utilizada fue del 40%, así mismo que el tiempo de reparación fue de 9.50 horas. Así también se observó que la menor productividad de maquinaria se obtuvo en el mes de diciembre, siendo esta 7.01 cajas/ hora-máquina en promedio aun cuando el tiempo operativo de las máquinas fue mayor con un promedio de 90 horas operativa. Sin embargo, el nivel de producción fue de 15566 cajas, con un tiempo de reparación de 10 horas, lo cual quiere decir que el nivel de productividad no solo se ve afectado por cantidad de horas disponible de las máquinas o la cantidad de horas de mantenimiento correctivo, sino también la calidad del producto es decir el número de productos defectuosos, o el correcto pelado del operario que trae como resultado las cajas óptimas de producción.

Así también se calculó la eficiencia en la línea de proceso de la empresa Fundo los Paltos S.A.C obteniendo que la mayor eficiencia de la maquinaria fue observada en el mes de Septiembre con un promedio de

99.72%, dado que en este mes el número de horas de paradas por reparación fue menor que los siguientes meses, de igual manera la cantidad de horas programadas fueron menor con un promedio de 86.37 horas mientras que las horas operativas fueron de 86.06 horas en el que la máquina estuvo trabajando. Sin embargo, en el mes de octubre se obtuvo la menor eficiencia siendo esta 97.74% en promedio, esto debido a que el tiempo en el que las máquinas estuvieron en reparación fue uno de los mayores con 15.5 horas, por lo cual se encontró dicha reducción en la eficiencia.

Mientras que, por otro lado, al realizar el cálculo de la eficacia de la producción se obtuvo que en el mes de septiembre logró la mayor eficacia con un 88.29%, reflejando de esta manera la mayor cantidad de producción realizada con relación a la programada, siendo estas en promedio 3679 y 4195 kilogramos respectivamente. Así también se observó que la menor eficacia con un 86.70% lo obtuvo el mes de diciembre, esto debido a que se tuvo graves fallas en los equipos, lo que generó que se tenga una baja productividad, es decir existió mayor materia prima no utilizada correctamente, productos defectuosos y productos que no cumplieron los estándares de calidad puestos por la empresa.

Finalmente se encontró la productividad total inicial que se halló a partir del producto entre la eficiencia y eficacia, es así donde se obtiene que las productividades totales finales de los meses septiembre, octubre, noviembre y diciembre fueron 88.03%, 85.54%, 87.06% y 86.39% respectivamente, reflejando así que la menor productividad se encontró en el mes octubre dado que la producción realizada fue mucho más baja que la producción programada esto como consecuencia de que muchos de los productos no cumplían con la calidad establecida pese a tener una de las mayores eficiencia de máquinas, dado que, el tiempo operativo fue uno de los altos. Por otro lado, se observó que la mayor productividad total la obtuvo el mes de septiembre, dado que tanto la eficiencia de las máquinas como el cumplimiento de las metas fueron altas.

### **4.3 Diseñar e implementar el mantenimiento productivo total en la empresa Fondo Los Paltos S.A.C.**

Como primer paso para desarrollar los pilares de mayor relevancia de la investigación, se realizó el análisis de cada uno de ellos, para lo cual según Renovetec, lo más importante es realizar un diseño en base a un tiempo establecido para cada uno de los pilares a aplicar, lo que tiene por nombre Plan Maestro del TPM, el cual se detalla a continuación:

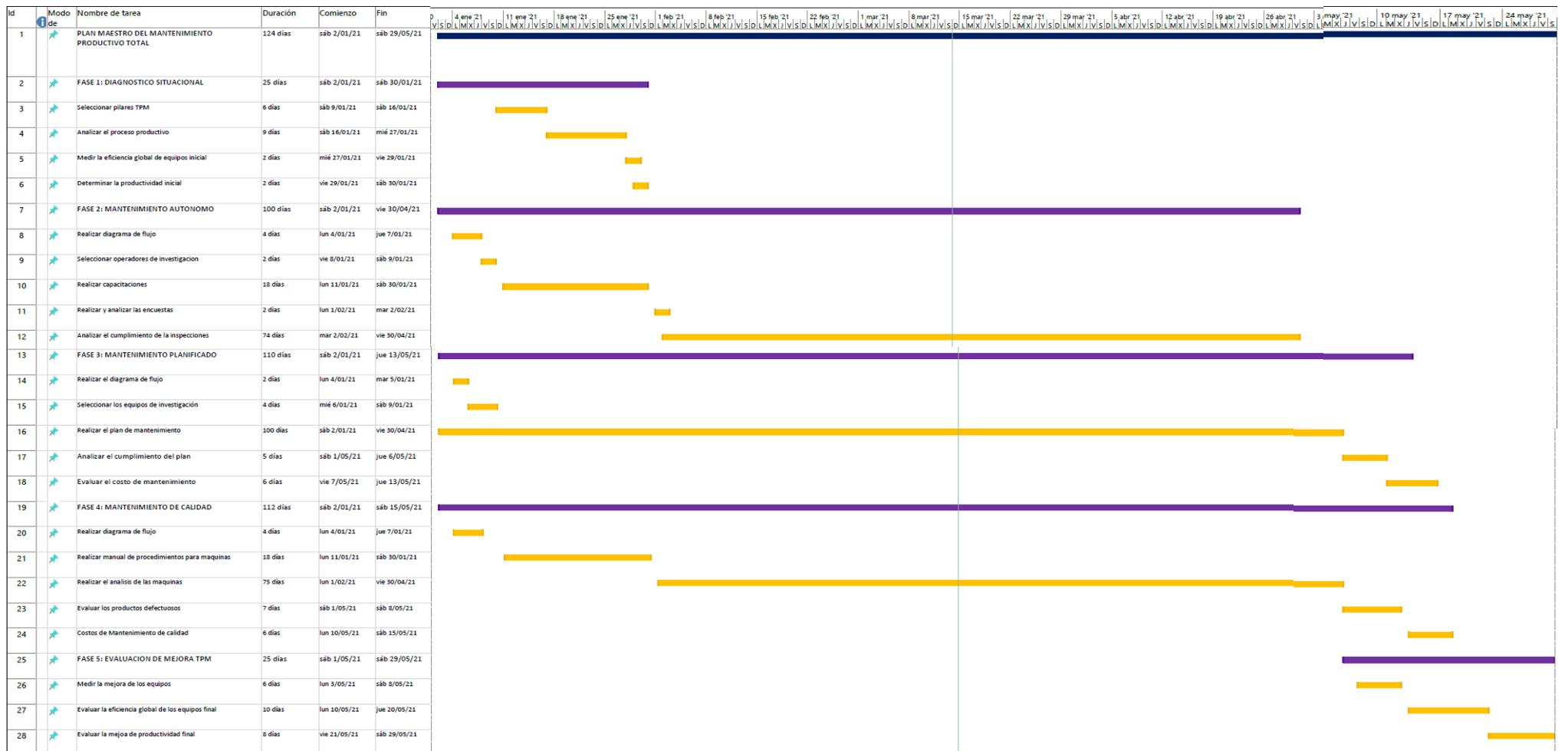


Figura 3. Cronograma de plan maestro del TPM

Fuente: Project 2020

En la figura 3, se analizó el procedimiento adecuado para la implementación del TPM, en la empresa Fondo Los Paltos, por tal motivo en la Fase 1, está el diagnóstico, en la cual tuvo como finalidad evaluar los indicadores de la eficiencia global inicial y seleccionar los pilares adecuados del TPM para mejorar dichos indicadores, como parte de la Fase 2, se determinó que el primer pilar a mejorar es el Mantenimiento Autónomo, el cual tuvo un tiempo de aplicación de 4 meses, en el cual se capacitó a los operadores en el manejo adecuado de sus equipos, con la finalidad de crear estándares de inspección de cada uno de los equipos, como Fase 3, se determinó como segundo pilar al mantenimiento planificado, el cual tuvo una duración de 4 meses, en el cual se evaluó a cada uno de los equipos mediante el historial de fallas y se realizó el plan de mantenimiento acorde a la necesidad de cada equipo, para finalmente evaluar los costos y analizar si son óptimos para la empresa, así mismo, como Fase 4, se determinó tercer pilar, llamado Mantenimiento de calidad, el cual tuvo un tiempo de 4 meses, en el cual se identificó los productos defectuosos y se creó un manual de buenas prácticas de equipos para evitar los defectos causados por el hombre, por lo cual se analizó la calidad de los equipos al finalizar la investigación, finalmente, como última fase se tuvo la evaluación de mejora, en la cual se realizó en un tiempo de 4 meses, en los cuales se evaluó mes a mes el impacto y la mejora de los indicadores del TPM y la influencia que tuvo para el aumento de la productividad en el área de producción de la empresa Fondo Los Paltos.

Como primer paso para la implementación del mantenimiento productivo total, se analizó el primer pilar seleccionado, este pilar tiene por nombre el mantenimiento autónomo, el cual para su desarrollo se realizó un diagrama de flujo, el cual muestran los procedimientos adecuados para solucionar los problemas de dicho pilar:

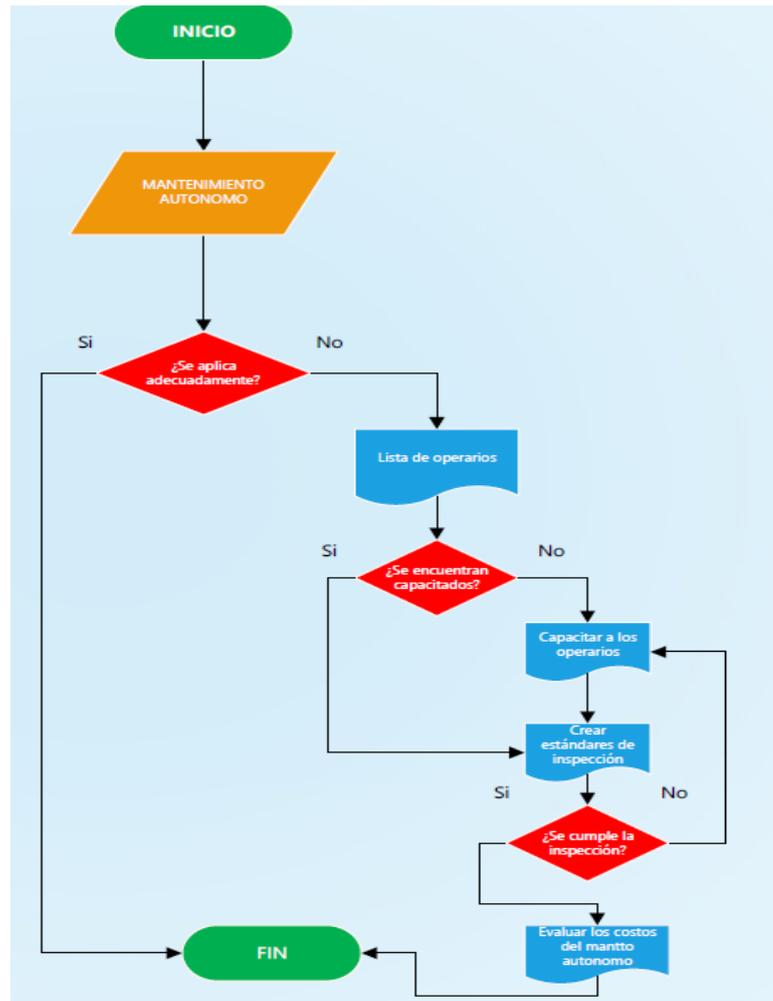


Figura 4. Procedimiento del mantenimiento autónomo

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4, se realizó el diagrama de flujo el cual cuenta con 4 actividades, siendo la primera de ellas la lista de operarios, en la cual se plasma la interrogante si es que los colaboradores están capacitados con respecto al manejo de sus respectivos equipos, para crear estándares de inspección diaria a los equipos y de esta forma poder analizar su cumplimiento, para finalmente evaluar los costos del mantenimiento autónomo que se tuvo en la investigación.

Por tal motivo, como primer paso del mantenimiento autónomo, se realizó la lista de operarios del área de producción (Anexo 11), brindada por el área de mantenimiento, en la cual se tiene un total de 18 operadores, de los cuales 9 son de los equipos de producción, y los 9 operadores

restantes pertenecen a producción del fundo. Con respecto al tiempo de servicio de los operadores, los operadores de los equipos de la cocina y sistemas de enfriamiento presentan el mayor tiempo de servicios con 4 años respectivamente, mientras que los operadores del caldero, máquina selladora e hidrolavadora apenas tienen 1 año de servicio respectivamente.

Posteriormente se realizó una encuesta, en la cual se realizaron preguntas en base a los 7 principios de este pilar como son: el conocimiento, la capacitación, inspección preliminar, experiencia, solución de problemas, trabajo en equipo e interés de superiores (Anexo 12), en la cual se realizó un análisis obteniendo como resultado lo siguiente:



Figura 5. Resultados de la encuesta realizada a los operadores

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5, el 89% de los operadores indica que no se está cumpliendo con el manejo adecuado del TPM en la empresa, esto debido a la falta de capacitaciones brindadas por la empresa, así como el poco seguimiento a los equipos por parte del área de mantenimiento y de los jefes, sumado a la falta de trabajo en equipos han generado, según los colaboradores el mal manejo y las constantes fallas en los equipos, por otro lado el 11%, señala que el manejo del TPM es regular, pero puede ser mejorable por parte de la empresa, por tal motivo se coordinó con el área de mantenimiento la realización de un cronograma de capacitaciones para los operarios del área de producción, la cual se muestra a continuación:



Figura 6. Cronograma de capacitaciones – Mantenimiento autónomo

Fuente: Project 2020

En la figura 6, se muestra el cronograma de capacitación la cual estuvo dividido en fases para que cada colaborador pueda asistir dependiendo las características de su equipo, el cual está dividido en 5 fases; siendo la primera de ellas lo relacionado con equipos de vapor, como lo son: el caldero pirotubular, la cocina y la máquina de escaldado, el cual consta con 4 capacitaciones con un total de 5 horas, la segunda fase está relacionado con equipos de cierre, para lo cual la empresa cuenta con la máquina selladora, el cual consta con 3 capacitaciones, con un total de 3 horas de capacitación, como tercera fase están las capacitaciones para equipos eléctricos, en las cuales están involucrados las fajas transportadoras y la máquina seleccionadora los cuales constan con 3 capacitaciones con un total de 3 horas de capacitación; dentro de la cuarta fase se encuentran los equipos de que manejan un caudal y están basados en la presión de las mismas como son: la hidrolavadora, la máquina de llenado y el sistema de alimentación de la caldera, los cuales tienen un total de 3 capacitaciones con un tiempo de 3 horas, finalmente, como quinta fase, se encuentra a los equipos criogénicos, en el cual está involucrado el equipo de refrigeración (Chillers), el cual consta con 3 capacitaciones de 1 hora cada una.

Así mismo se evaluó el porcentaje de cumplimiento de las capacitaciones el cual se detalla en la Figura 7:

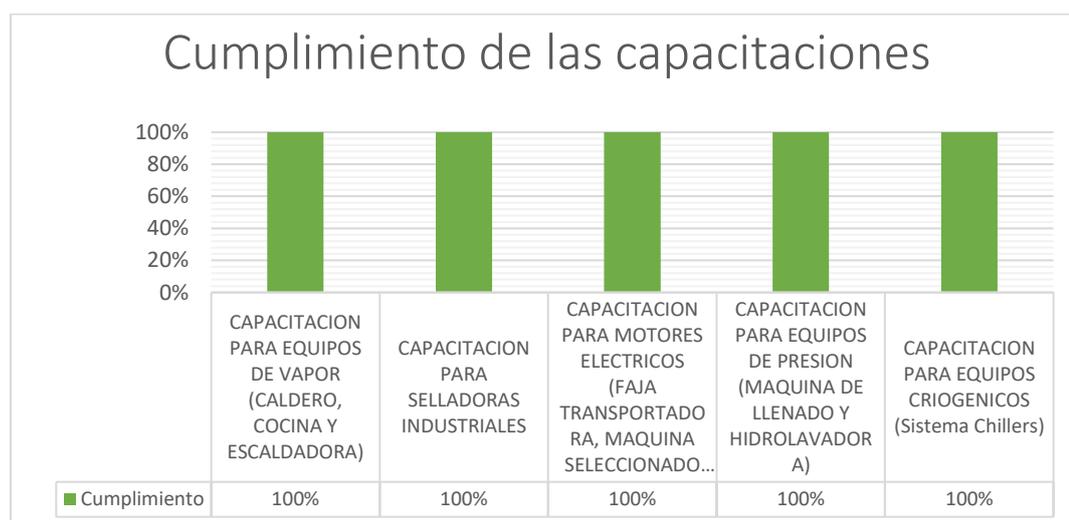


Figura 7. Cumplimiento de las capacitaciones – mantenimiento autónomo

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, las capacitaciones contó con la presencia de todos los operadores, por lo cual tuvo un cumplimiento del 100% en cada una de ellas lo que es favorable para poder realizar el cumplimiento del TPM, así mismo, se realizó los estándares de las inspecciones de los equipos para verificar el cumplimiento diario, para ello se realizó un check list de los equipos para su pre uso, y de esta forma poder conocer diariamente la situación de cada uno de ellos, por tal motivo, el resultado del cumplimiento diario de los estándares de inspección (Anexo 14),se detallan a continuación:

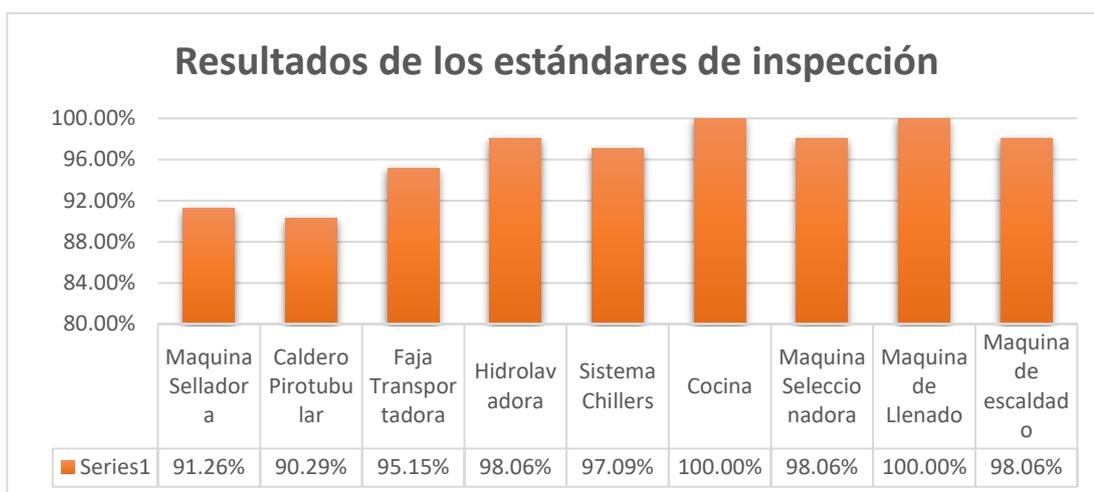


Figura 8. Resultado de los estándares de inspección

Fuente: Elaboración propia

Tal como se muestra en la figura 8, los resultados de los estándares de inspección diario tuvieron los siguientes resultados: en la máquina selladora se tuvo un porcentaje de 91.26%, esto debido que, de los 103 días, se cumplió un total de 94 días, esto debido a que el operador estuvo pendiente a la demanda de producción y descuidó el llenado del pre uso; del mismo modo el caldero pirotubular también es uno de los indicadores más bajos con 90.29%, esto debido a que el operario no tomó conciencia de la importancia del pre uso; caso contrario paso con los equipos de la cocina y la máquina selladora, los cuales obtuvieron un total de 103 hojas de estándares de inspección lo que corresponde a la totalidad del cumplimiento, finalmente como parte final del mantenimiento autónomo, se detalló los costos de mantenimiento autónomo (Anexo 15) que fueron utilizados, a continuación:

Tabla 11. Resumen de costos de mantenimiento autónomo

<b>RESUMEN DE COSTOS DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO</b>			
<b>COSTO DE CAPACITACIONES AL PERSONAL OPERATIVO</b>			
<b>N°</b>	<b>NOMBRE DE CAPACITACION</b>	<b>HORAS DE CAPACITACIÓN</b>	<b>COSTO DE CAPACITACIÓN (S/.)</b>
1	Conceptos básicos: Fundamentos de los calderos y/o equipos de vapor	1	105
2	Uso correcto de quemadores y accesorios de seguridad en equipos de vapor	0.5	52.5
3	Tratamiento de agua para calderas de montaje y pruebas	0.5	52.5
4	Identificación de elementos en una caldera, medidas de seguridad y actuaciones ante un funcionamiento anormal	0.5	17.5
5	Concepto básico de selladoras y funcionamiento de una selladora	1	70
6	Funcionamiento de una selladora - pasos a seguir ante una descalibración de rolas	0.5	35
7	Calibración adecuada para cada tipo de envase	0.5	35
8	Concepto básico de motores eléctricos - definición y diferencias entre motor asíncrono y motor síncrono	1	65
9	Partes de un motor asíncrono trifásico: (rotor - estator - carcasa - eje de transmisión - borneras)	0.5	32.5
10	Identificación de elementos motores, medidas seguridad y actuación ante un funcionamiento anormal	0.5	32.5
11	Concepto básico de equipos de presión - definición y presiones adecuadas para el funcionamiento	1	70
12	Partes de los equipos a presión	1	70
13	Normas y forma adecuada de manejar a los equipos, así como medidas de seguridad que debe tener los equipos	0.5	35
14	Conceptos básicos de aire acondicionado, el aire como materia de estudio y tipos de aire acondicionado, componentes del sistema	1	85
15	Procedimientos de vacío del sistema, carga de gas refrigerante correcta con los parámetros de recalentamiento y subenfriamiento para ahorro de energía	2	170
16	Buenas prácticas en refrigeración, seguridad en el trabajo	1	85
<b>COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN</b>		<b>13</b>	<b>1012.5</b>
<b>COSTO DE INSPECCIONES A LOS EQUIPOS - MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>			
<b>N°</b>	<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	<b>N° DE INSPECCIONES</b>	<b>COSTO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO (S/.)</b>
1	Máquina Selladora	94	94
2	Caldero Piro tubular	93	93
3	Faja Transportadora	98	98
4	Hidrolavadora	101	101
5	Sistema Chillers	100	100
6	Cocina	103	103
7	Máquina Seleccionadora	101	101
8	Máquina de Llenado	103	103
9	Máquina de escaldado	101	101
<b>COSTO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>		<b>894</b>	<b>894</b>

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la tabla 11, se muestran los costos que repercutieron en la aplicación del mantenimiento autónomo, en la cual se dividió en dos partes, siendo la primera de ellas, los costos de capacitación en los cuales se dictaron un total de 16 capacitaciones a los operarios, brindadas por el área de mantenimiento, con un total de 13 horas de capacitación, dictadas en horas libres de trabajo, dando un total de S/.1012.50 soles; el segundo costo es el costo de inspección de los equipos, el cual se desarrolla 5 minutos antes de iniciar la jornada laboral, el cual tiene la sumatoria de inspecciones entre los 9 equipos de 894, obteniendo un costo de S/.894.00 soles, al término de la investigación.

Como segundo pilar seleccionado del TPM, se tiene al mantenimiento planificado, para ejecutar planes de mantenimiento de cada uno de los equipos acorde a las necesidades y a la frecuencia de falla que tiene cada equipo, para ello como primer paso se realizó un diagrama de flujo, con los procedimientos que se debe tener para su ejecución:

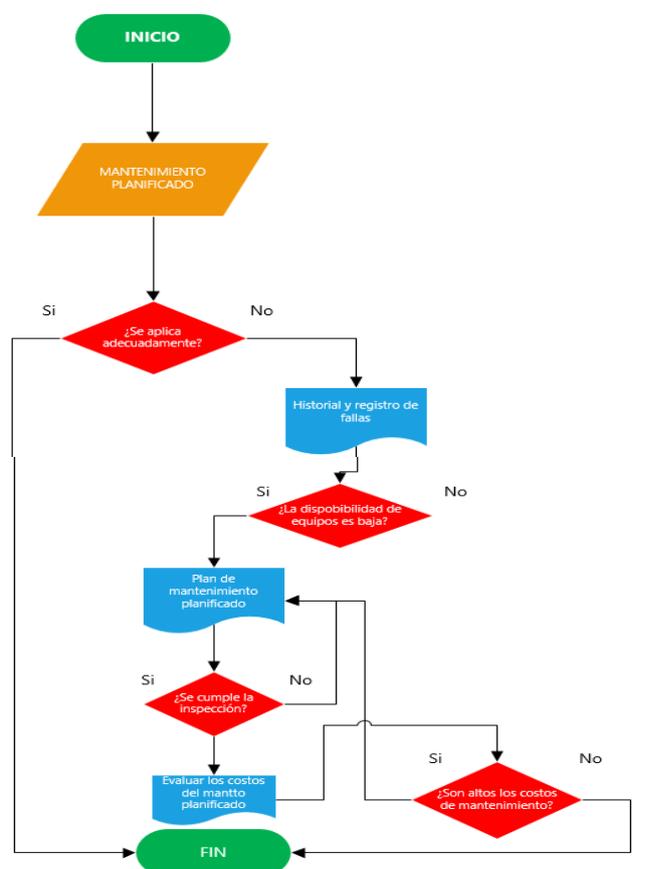


Figura 9. Procedimiento del mantenimiento planificado  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se muestra el diagrama de flujo del procedimiento que se llevó a cabo para aplicar el mantenimiento planificado, el cual para su inicio se realizó el análisis del historial de fallas de cada uno de los equipos, para conocer la frecuencia y de esta forma, los equipos que necesitan mayor control en la planificación de mantenimiento, posteriormente se realizó una ficha técnica por equipo, esto con la finalidad de conocer las partes más importantes de cada uno de los equipos, posteriormente se realizó el plan de mantenimiento que tendrá una duración de 4 meses, para finalmente analizar los costos del mantenimiento planificado.

Como primer paso del mantenimiento planificado, se realizó unas fichas técnicas de cada equipo (Anexo 16), para ello se tomó en cuenta características de cada equipo como: marca, modelo, fecha de fabricación, tipo de materiales, especificaciones técnicas y ubicación, todo ello para que el operador pueda conocer algunos datos o parámetros que debe tener el equipo para su funcionamiento, así mismo se desarrolló algunas normas que los operarios deben cumplir para poner en funcionamiento cada uno de los equipos y las normas de seguridad que se debe tener, todo ello para evitar accidentes y maximizar el tiempo de uso correcto de los equipos.

Luego de haber realizado las fichas técnicas de los equipos se procedió a implementar el plan de mantenimiento o mantenimiento planificado (Anexo 17), para ello se dividió cada equipo en sistemas, esto con la finalidad de que cada equipo pueda realizarse una inspección de mantenimiento de forma adecuada, así mismo, cada sistema tiene componentes que lo conforman y cada uno de ellos se seleccionan actividades a realizar los cuales se desarrollaran con una respectiva frecuencia (que se puede dar en días, semanas o meses), otro criterio importante del plan de mantenimiento es la prioridad que tiene el mantenimiento, esta puede variar por alta, media o baja dependiendo de la importancia que tenga este componente, finalmente en cada plan de mantenimiento de analizar la ponderación de cada sistema en base a su cumplimiento de inspecciones realizadas.

Después de haber explicado el plan de mantenimiento, se procederá a explicar cada uno de ellos, siendo el primero de ellos el plan de mantenimiento del caldero (Tabla 35), el cual cuenta con 6 sistemas, siendo el primero de ellos el sistema de alimentación de la caldera, el cual consta de 7 componentes, generando un cumplimiento del 100% en su mantenimiento, el segundo sistema considerado es el sistema de combustión, el cual consta con 7 componentes, el cual también tuvo un cumplimiento del 91.30%, esto debido a que varios de los componentes no se inspeccionaron en la fecha programada, como tercer sistema se tuvo a las válvulas y control el cual consta de 9 componentes, los cuales de realizaron las inspecciones adecuadas, alcanzando un nivel de cumplimiento del 97.37%, esto debido a que las inspecciones diarias a las válvulas en algunas ocasiones no la realizaron por apuro del área de producción, como cuarto sistema se tuvo al sistema de recuperación de condensados, el cual tuvo 5 componentes, obteniendo un 96.67% de cumplimiento, como penúltimo sistema se tuvo al sistema de tratamiento de agua, el cual contó con 4 componentes, los cuales se realizaron los mantenimientos de forma adecuada, obteniendo un 99.44% de cumplimiento, finalmente, el sistema de almacenamiento y vaporización de combustible, el cual tuvo 5 componentes, logrando el 100% de cumplimiento en el mantenimiento.

Como segundo equipo, se tiene a la hidrolavadora de inmersión (Tabla 36), el cual consta con 5 sistemas, de los cuales 4 de ellos lograron el 100% de cumplimiento, estos sistemas son los siguientes: sistema de alimentación (8 componentes), sistema de válvulas y control(9 componentes), sistema de tratamiento de agua (7 componentes) y el sistema de estructura de la hidrolavadora( 4 componentes), esto debido a que el operador colaboró con la investigación y se comprometió a realizar las inspecciones realizadas al equipo, de igual forma el sistema eléctrico, el cual tuvo 9 componentes y se obtuvo un 98.90%, esto debido a algunas inspecciones rutinarias que no se realizaron.

Como tercer equipo se tuvo a la selladora de latas (tabla 37), el cual cuenta con 5 sistemas, siendo el primero de ellas las rolas de 1 y 2 operación, en el

cual se tuvieron 6 componentes, en los cuales se obtuvieron un 97.92% de cumplimiento, esto debido a que faltó una inspección de la rola inferior, como segundo sistema se tuvo al mandril, el cual consta de 5 componentes, y se tuvo un 94.56% de cumplimiento esto debido a que el operador de la selladora no realizó las inspecciones rutinarias de forma eficiente, como tercer sistema se tuvo al plato de compresión, el cual consta de 9 componentes, lo que dio un total de 97.41% de cumplimiento, debido a los problemas que se tuvo con los ganchos de ajuste, como cuarto sistema se tuvo al sistema eléctrico el cual tuvo un total de 9 componentes, logrando cumplir el 100% del cumplimiento de los mantenimientos programados, y finalmente el sistema de la estructura de la selladora, que tuvo 3 componentes y logrando el 100% de cumplimiento de los mantenimientos programados.

El cuarto equipo que se realizó el mantenimiento planificado es la faja transportadora (tabla 38), el cual tiene cuatro sistemas, siendo el primero de ellos el sistema de transmisión el cual tiene 7 componentes y se tuvo un porcentaje de cumplimiento del 97.62%, debido a un descuido del operario en el mantenimiento del rascador, como segundo sistema se tuvo al sistema de rodillos el cual tiene 6 componentes y se logró el 100% de cumplimiento, como tercer sistema se tuvo al eléctrico el cual consta de 10 componentes y se tuvo un nivel de cumplimiento del 100% y finalmente el sistema de rodillos que tuvo 6 componentes y logró el 100% de cumplimiento del mantenimiento programado.

Como quinto equipo se tuvo al cocinador (tabla 39), el cual consta de 4 sistemas, siendo el primero de ellos las tuberías del cocinador que tiene 5 componentes, de los cuales se tuvo un porcentaje de cumplimiento del 100%, como segundo sistema se tuvo a las entradas y salidas del cocinador, el cual tuvo 5 componentes y se obtuvo un porcentaje de cumplimiento de 96.67% de cumplimiento esto debido al descuido del material aislante en la entrada, como tercer sistema se tuvo el sistema de válvulas, el cual tiene 9 componentes y se obtuvo un 100% de cumplimiento, del mismo modo el

último sistema que es la compuerta de ingreso tiene 6 componentes y se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100%.

El sexto equipo en el que se realizó el plan de mantenimiento fue la máquina llenadora de latas (tabla 40), el cual estuvo dividida en 5 sistemas, siendo la primera de ellas el sistema de alimentación de la llenadora, el cual consta de 8 componentes y se alcanzó el 100% de cumplimiento del mantenimiento, de igual manera, el segundo sistema es de válvulas y control el cual consta de 10 componentes el cual logró un 100% de cumplimiento, como tercer sistema se tuvo al eléctrico el cual consta de 12 componentes y tuvo un cumplimiento del 100%, como cuarto sistema se tuvo al sistema hidráulico el cual tuvo 7 componentes y un porcentaje de cumplimiento del 100%, finalmente la faja transportadora que consta de 6 componentes y alcanzó un cumplimiento en sus mantenimientos del 100%.

Como séptimo equipo se tiene a la máquina escaldadora (Tabla 41), el cual consta de 5 sistemas, siendo el primero de ellos el sistema de válvulas el cual consta de 10 componentes y se obtuvo un cumplimiento del 100%, como segundo sistema está la entrada de vapor el cual tiene 9 componentes y un cumplimiento del 100%, el tercer sistema es la faja transportadora el cual tiene 7 componentes y un cumplimiento del 100%, el penúltimo sistema es el tablero de control que tiene 8 componentes y un porcentaje de cumplimiento del 100%, finalmente está la estructura que consta de 4 componentes y un cumplimiento del 100%.

El octavo equipo que se realizó el plan es la máquina seleccionadora de mango (Tabla 42), el cual se separó en 4 sistemas, siendo el primero de ellos el sistema de control, que tuvo 5 componentes, obteniendo un porcentaje de cumplimiento del 100%, el segundo sistema del equipo es la faja transportadora el cual consta de 6 componentes, logrando alcanzar un cumplimiento del 100%, como tercer sistema estuvo el eléctrico, el cual consta de 11 componentes, el cual se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100%, finalmente el sistema neumático el cual consta de 10 componentes el cual se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100%.

Por último, se tiene al equipo de enfriamiento Chiller (tabla 43), el cual tiene 6 sistemas, siendo el primero de ellos el alimentador del chiller que tiene 4 componentes, obteniendo en los 4 meses un 100% de cumplimiento, así mismo el segundo sistema es el de compresión del chiller, el cual consta de 7 componentes, teniendo así un 100% de cumplimiento, como tercer sistema se tiene a las válvulas y control el cual consta de 7 componentes, pero su cumplimiento fue el más bajo de todo el equipo con un 98.44% esto debido a que no se revisaron de forma constante las válvulas de control, como cuarto sistema se tiene al de condensación del chiller, el cual consta de un solo componente que es el condensador, sin embargo presenta 7 actividades de mantenimiento, logrando el 100% en cada una de las actividades, como penúltimo sistema se tiene al de evaporación del chiller, el cual también consta con un solo componente, el evaporador que tiene 4 actividades relacionadas, logrando un cumplimiento del 99.31%, finalmente el sistema de enfriamiento que se da a través de una torre, y el cual tiene 7 componentes, obteniendo un cumplimiento del sistema del 100%.

Finalmente, para culminar con el pilar de mantenimiento planificado, se analizó los costos de cada equipo, el cual se detalla a continuación:

Tabla 12: Costos de mantenimiento planificado

	RESUMEN DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO					Revisado:
	ÁREA DE MANTENIMIENTO					Realizado: Ramírez Campos
EQUIPO	N° de sistemas	∑ De actividades	∑ Horas de mtto (horas)	Costo de mano de obra (s/.)	Costo total de repuesto (s/.)	Fecha: 30/03/2021
Caldero pirocubular	6	48	16.7	1035	112	1147
Hidrolavadora	5	42	11.65	891	0	891
Máquina selladora	5	37	9.48	669.15	5	674.15
Faja transportadora	4	32	10.4	546.3	45	591.3
Cocinador	4	29	8.9	542.25	15	557.25
Máquina de Llenado	5	47	10.68	614.925	115	729.925
Máquina de Escaldado	5	40	12.68	527.4	47	574.4
Máquina seleccionadora	4	34	10.6	673.2	35	708.2
Chillers	6	40	13.35	585	0	585
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>349</b>	<b>104.44</b>	<b>6084.225</b>	<b>374</b>	<b>6458.225</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14, se detalla los costos de mantenimiento planificado (anexo 18), para ello se consideró el número de sistemas, la sumatoria de actividades y de horas de mantenimiento, el costo de mano de obra y el costo de repuestos, obteniendo que el caldero pirotubular es el que presenta el costo de mantenimiento más alto con S/.1035.00 soles, esto debido a que tiene la mayor cantidad de horas de mantenimiento con 16.7 horas, y un total de costos de repuestos de S/.112.00 soles, el segundo costo más alto se dio en la hidrolavadora, con S/.891.00 soles, esto debido a que presentó un total de 11.65 horas de mantenimiento planificado, esto sumado a las 42 actividades realizadas periódicamente, hacen que este equipo sea uno de los de mayor costo para el plan; caso contrario es el cocinador, el cual tiene un costo de S/.542.25.00 soles, esto debido a que tiene el menor tiempo de mantenimiento planificado con 8.9 horas, y siendo el de menor actividades con 29, todos los costos nos dan un total de implementación de S/.6458.225 soles, al término de la investigación.

Como tercer pilar seleccionado del TPM, se tiene al mantenimiento de calidad, la cual se basó en un manual con parámetros y procedimientos de cada uno de los equipos, así como inspecciones de calidad basadas en lo visual, para ello como primer paso se realizó un diagrama de flujo, con los procedimientos que se debe tener para su ejecución, cabe mencionar que el mantenimiento de calidad tiene por finalidad reducir los errores tanto del operario, como de la máquina, por tal motivo es importante realizar un manual de procedimientos, en el cual estén los parámetros que se debe utilizar en cada equipo, tales como: temperatura, velocidad, capacidad, tiempo de ciclo, presión, modo de uso, etc., todo ello para que el operario pueda utilizar el equipo de forma adecuada, evitando de esta forma errores en el uso de la maquinaria; de igual manera con los parámetros de la materia prima, por todo ello se realizó inspecciones, con la finalidad de obtener un parámetro de rendimiento adecuado de la materia prima, el cual es parte de las buenas prácticas y del buen manejo de la materia prima, todo ello detallado en el siguiente flujo:

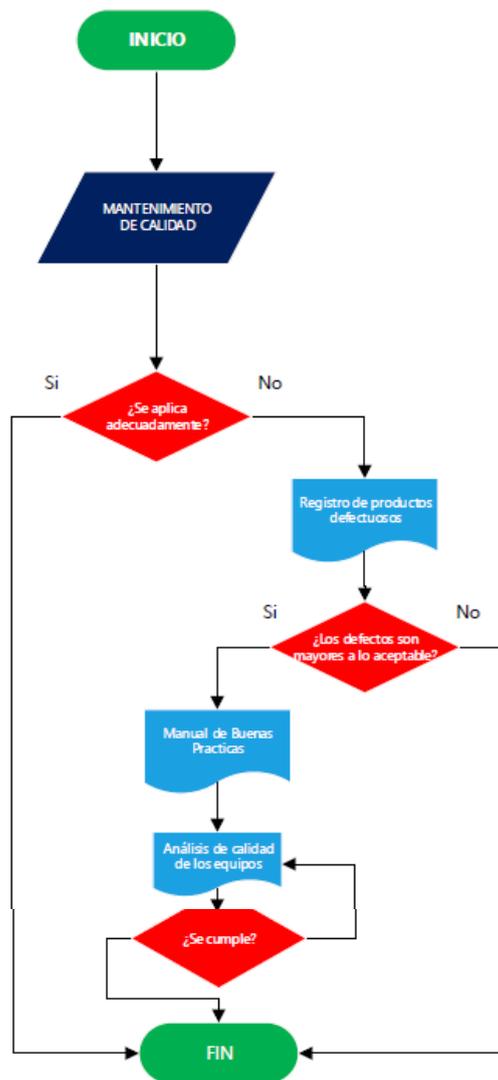


Figura 10. Procedimiento del mantenimiento de calidad

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10, se muestra el diagrama de flujo del procedimiento que se llevó a cabo para aplicar el mantenimiento de calidad, el cual se empezó analizando los productos defectuosos de la producción, el cual se analizó desde el primer objetivo, para posteriormente crear un manual de procedimiento y parámetros con la finalidad de estandarizar el uso de los equipos, para finalmente realizar un análisis de calidad a través de la inspección visual de los equipos.

Como siguiente paso del mantenimiento de calidad se procedió a realizar un manual de parámetros y procedimientos (Anexo 19), en los cuales se brindó

el alcance de las mejoras realizadas en la investigación, así como el parámetro de cada equipo y el procedimiento, todo ello busco que los desperdicios generados en el proceso disminuyan de forma significativa, a través de la participación de los operarios, actuando de forma responsable al uso de cada equipo, por todo ello se realizaron políticas para los operarios y técnicos de mantenimiento de los equipos en los cuales se basaron en la mezcla de los 3 pilares del TPM aplicados en la investigación.

Así mismo, al analizar los costos de calidad (Anexo 20), se tiene que se realizará 10 inspecciones a los equipos, por parte de los técnicos y personal operario de los equipos, teniendo 1 inspección de calidad por equipo, a excepción de la faja transportadora, esto debido al constante desgaste que existe en el nylon y la parte eléctrica que presenta este equipo, en las cuales en el caldero se tiene una frecuencia de 4 veces al mes, la máquina selladora también una frecuencia de 4 veces al mes, la faja transportadora también 4 veces al mes en cada una de sus dos partes, la hidrolavadora 1 vez cada semana, el sistema Chillers, cada 6 días una inspección visual, y el resto de equipos, siendo de 4 veces al mes, el cual servirá para conocer si es que los equipos se están utilizando de forma adecuada, según el manual de buenas prácticas, propios del mantenimiento de calidad.

Luego se determinó las inspecciones de calidad dadas por los técnicos, con la finalidad de poder evaluar si los operarios están cumpliendo con los parámetros dados en el manual de mantenimiento, por tal motivo, se realizó una tabla de inspección de calidad, teniendo un mayor costo en la faja transportadora, que tuvo 2 inspecciones con un costo total de S/.390.00 soles, así como un menor costo en la cocina de S/.31.56 soles debido a que solo se revisó las presiones de los equipos, el costo total del mantenimiento de calidad tuvo un valor de S/.1541.00

#### 4.4. Evaluar la productividad final de la línea del proceso de producción en la empresa Fundo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020.

Finalmente, para determinar la productividad final, fue necesario analizar el tiempo de ciclo del proceso, mediante el cursograma final (Anexo 21), el cual se detalla a continuación:

Tabla 13. Resumen de cursograma final en el proceso de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.

RESUMEN				
ACTIVIDAD	Actual	Actividades	Cantidad	Porcentajes
Operación	10	Actividades productivas	14	70%
Inspección	4			
Espera	0	Actividades no productivas	6	30%
Transporte	4			
Almacenamiento	2			
Distancia	39.40	Total	20	100%
Tiempo	12:18:42			

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 16, se obtuvo un tiempo de 12:18:42, en un día de producción, lo cual con las mejores brindadas se redujo en un 00:11:58 con respecto al cursograma inicial, esto gracias a la mejora del mantenimiento productivo total, así mismo, al eliminar los desperdicios del proceso productivo se redujo los tiempos y esto hizo que la productividad aumente.

Posteriormente se analizó las soluciones dadas a los desperdicios que se encontraron dentro de la investigación, detallada en la siguiente tabla:

Tabla 14. Soluciones brindadas a los desperdicios del TPM

<b>SOLUCIONES BRINDADAS A LOS DESPERDICIOS DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL</b>		
<b>Nombre del problema</b>	<b>Nombre del desperdicio</b>	<b>Solución dada a cada uno de los problemas</b>
Falta de planificación del mantenimiento	Espera y Talento no Utilizado	Para darle solución a este problema se realizó el plan de mantenimiento, el cual se basó el historial de fallas y en la frecuencia de falla que tuvo cada equipo, con apoyo los operarios de la empresa.
Falta de inspección del producto	Defectos y Sobre procesamiento	Se implementó controles en los equipos, mediante el mantenimiento de calidad, para de esta forma evitar los desperfectos en los productos.
Conocimiento empírico	Talento no utilizado y Defectos	Se realizó la capacitación de los operarios en base al funcionamiento de sus equipos, para de esta forma solucionar el problema.
Producto terminado defectuoso (pesos inadecuados, parámetros no establecidos)	Defectos y Sobre procesamiento	Para ello se realizó un manual de calidad, para poder estandarizar los pesos y parámetros de los equipos, para de esta forma garantizar el buen funcionamiento del equipo y las medidas de calidad adecuadas).
Fallas intempestivas en los equipos	Espera - Defectos y Sobre procesamiento	Para ello se evaluó los indicadores de mantenimiento y se planteó la mejora a través de un plan de mantenimiento realizado estratégicamente por sistemas.
Falta de cumplimiento del cronograma de mantenimiento	Talento no utilizado y Espera	Para poder cumplir el cronograma se involucró a los operarios dentro del plan de mantenimiento, así mismo se realizó un check list de mantenimiento rutinario, con la finalidad de dar cumplimiento al cronograma.

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se planteó la solución de los 6 problemas encontrados en la investigación, los cuales se dieron solución a partir de los tres pilares ejecutados en la investigación, donde se pudo disminuir los desperdicios de espera, talento no utilizado, defectos y sobre procesamiento, luego de ellos se procedió a analizar el VSM, el cual de detalla a continuación:

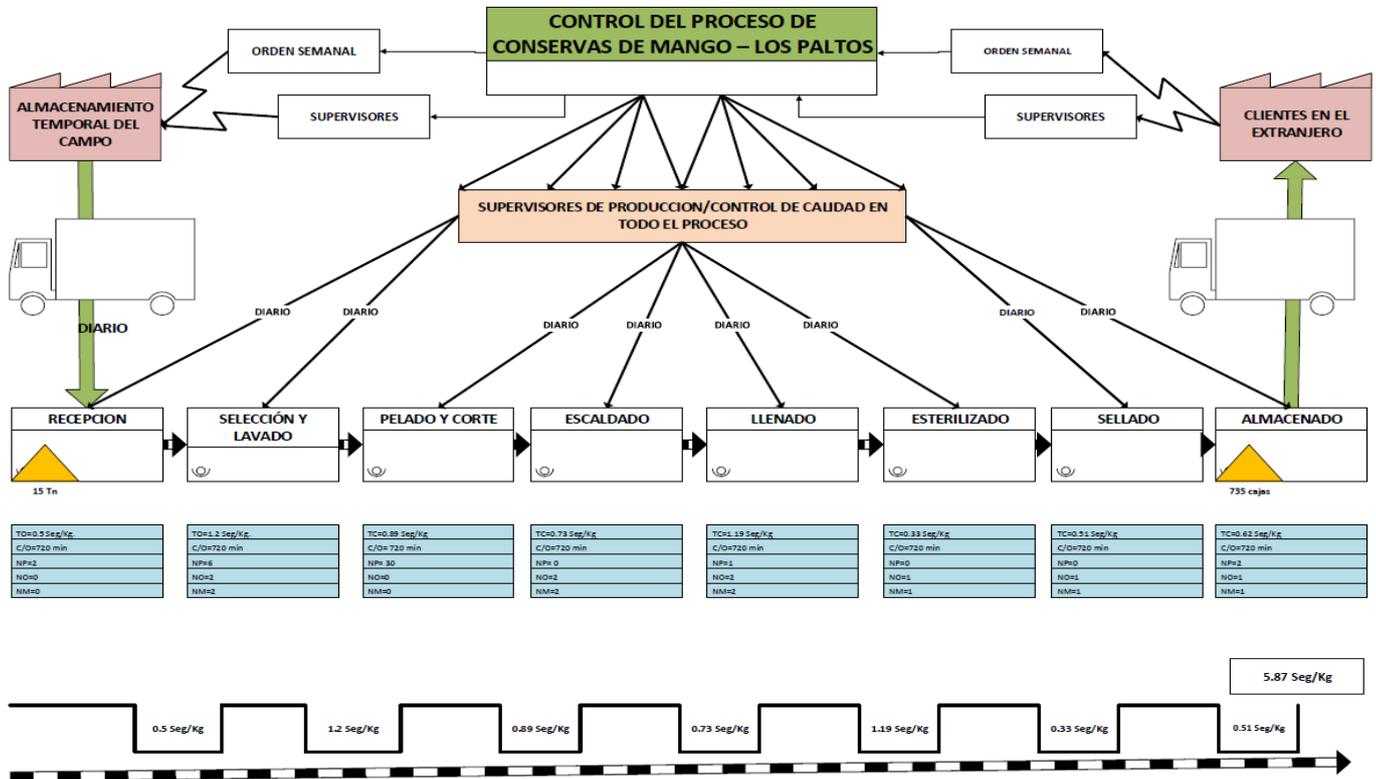


Figura 11. Value Stream Mapping Evaluación Final

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se puede observar el VSM final del proceso productivo de conservas de mango, en las cuales, el tiempo de selección y lavado es de 1.2 seg. /kg, en la que se puede apreciar la reducción de 0.1 seg/kg, así mismo el escaldado con 0.73 seg. /kg., reduciendo un 0.2 seg. /kg., con respecto a lo inicial, como tercer tiempo de ciclo es el llenado con 1.19 seg. /h, con una reducción de 0.1 seg. /kg, así mismo el esterilizado con un tiempo de 0.33 seg. /kg., y finalmente el sellado con 0.51 seg. /kg., reduciendo un 0.3 con respecto al inicial, así mismo, de forma general se tuvo una mejora de 0.263 en la cual se comprueba la mejora a través de los pilares del TPM; posteriormente se detalló el resumen del historial de fallas que se tuvo en los últimos 4 meses, detallado a continuación:

Tabla 15. Resumen del historial de fallas en los meses de Enero – Abril.

<b>RESUMEN DEL HISTORIAL DE FALLAS DE LOS MESES DE ENERO - ABRIL</b>			
<b>Equipos</b>	<b>Número de fallas</b>	<b>Tiempo de reparación</b>	<b>Porcentaje</b>
Máquina Selladora	1	2.5	31.25%
Caldero Piro tubular	1	2	25.00%
Faja Transportadora	1	1.5	18.75%
Hidrolavadora	0	0	0.00%
Sistema Chillers	0	0	0.00%
Cocina	0	0	0.00%
Máquina Seleccionadora	1	2	25.00%
Máquina de Llenado	0	0	0.00%
Máquina de escaldado	0	0	0.00%
Total	4	8	100.00%

Fuente: Área de Mantenimiento de la empresa Fundo Los Paltos

Luego, se volvió a analizar el historial de fallas (anexo 22), en la que se puede observar que en los últimos 4 meses solo han existido 4 fallas, siendo estas: en la máquina selladora, con un tiempo de reparación de 2.5 horas, y un porcentaje de 31.25% del total de fallas, así mismo, como segunda falla está el caldero piro tubular con una falla de 2 horas de tiempos de reparación, con un 25% del total de fallas, como tercera falla la faja transportadora con 1.5 horas de reparación y un total de 18.75% del total, finalmente, la máquina seleccionadora con una falla de 2 horas de reparación lo que corresponde al 25% del total, seguidamente, se evaluó el costo de mantenimiento (Anexo 23), el cual se tuvo un costo total por las 4 fallas de S/.323.60 soles, luego se realizó el análisis del registro de conformidad, con la finalidad de conocer la mejora de los productos defectuosos generados en la empresa, el cual se detalla a continuación:

La comparación de los porcentajes de cumplimiento, en los cuales se puede apreciar que en la primera comparativa existe una mejora de 0.34% correspondiente a 53 cajas de producción, así mismo en el mes de febrero se tuvo un porcentaje de cajas defectuosas de 0.12%, el cual a comparación de octubre, se tuvo una mejora del 0.27% correspondiente a 44 cajas, luego se tiene al mes de marzo con un porcentaje de cajas defectuosas de 0.14%, en el cual a comparación con el mes de noviembre se tuvo una mejora de 0.21% correspondiente a 30 cajas más de

producción, finalmente en el mes de abril se tuvo un porcentaje de defectos de 0.13%, que en comparación con diciembre se tuvo una mejora del 0.21% correspondiente a 32 cajas más de producción, teniendo así una mejora del 1.03% de productos, equivalente a 159 cajas más de producción para la empresa, luego se tuvo a los indicadores de mantenimiento el cual ayudó a conocer el tiempo de operación de cada máquina y el tiempo programado que se tuvo, para hallar los indicadores de mantenibilidad y fiabilidad.

Tabla 16. Eficiencia global de los equipos (OEE final)

		Enero	Febrero	Marzo	Abril
<b>Días trabajados</b>		25	24	27	24
<b>Tiempo Operativo (min)</b>		2378	2314	2605	2184
<b>Tiempo de preparación de máquina (hr)</b>	<b>Tiempos perdidos por correctivos</b>	2	2	3	3
	<b>Aplicación de Mantenimiento Autónomo</b>	2.5	2.4	2.7	2.4
<b>Tiempo Disponible Total (hr)</b>		2401.25	2337.15	2629.45	2208.15
<b>Capacidad Productiva</b>		17623	17328	18906	16862
<b>Cantidad de cajas producidas</b>		16573	15763	17471	15596
<b>Cantidad de Piezas Scrap</b>		17	20	24	21
<b>%Disponibilidad</b>		99.03%	99.01%	99.07%	98.91%
<b>%Desempeño</b>		94.04%	90.97%	92.41%	92.49%
<b>%Calidad</b>		99.90%	99.87%	99.86%	99.87%
<b>OEE</b>		93.04%	89.95%	91.42%	91.36%

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar, la eficiencia global de los equipos final el cual se analizó los días trabajados en cada uno de los cuatro primeros meses, teniendo en el mes de Marzo la mayor cantidad de días con 27, teniendo así un tiempo operativo de 2605 minutos, de los cuales el tiempo disponible que se tuvo fue de 2629.45 y una capacidad productiva de 18906 unidades de las cuales se llegó a realizar 17471 unidades, por los cuales se tuvo una mejora en el OEE, teniendo en el mes de Enero un 93.04%, en el mes de Marzo un 91.42% y la eficiencia global más baja en el mes de Febrero 89.95% esto debido al aumento de paradas, lo que hizo que no se produjera lo esperado por la empresa.

Tabla 17. Comparación del OEE obtenido

	OEE ANTES DE LA MEJORA				OEE DESPUÉS DE LA MEJORA			
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abril
% Disponibilidad	98.70%	98.49%	98.56%	98.70%	99.03%	99.01%	99.07%	98.91%
% Desempeño	87.69%	90.27%	86.84%	86.07%	94.04%	90.97%	92.41%	92.49%
% Calidad	99.57%	99.62%	99.64%	99.66%	99.90%	99.87%	99.86%	99.87%
OEE	86.17%	88.57%	85.28%	84.66%	93.04%	89.95%	91.42%	91.36%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21, se realizó la comparación de la eficiencia global de los equipos, en las cuales se puede apreciar una mejora considerable de los indicadores de eficiencia, obteniendo en la primera comparativa de los meses de Setiembre y Enero, una mejora de 6.68% esto debido a que el desempeño de la producción aumento, logrando mejorar los objetivos trazados por la empresa, viéndose reflejado con la mejora; así mismo, en la segunda comparativa se obtuvo el menor porcentaje de mejora, esto debido a que no se llegó a cumplir con lo estipulado por la empresa, debido a diversos factores, como renuncias de personal e ingreso de personal nuevo a la empresa, por tal motivo solo se obtuvo una mejora de 1.38%, luego de ello, en la tercera comparativa se obtuvo una mejora considerable de 6.14% esto debido a la reducción de las horas de reparación de los equipos y el cumplimiento con lo establecido por la empresa, finalmente en la último mes de comparativa se obtuvo una mejora de 6.70%, obteniendo de esta forma que al mejorar el mantenimiento de los equipos, se mejora tanto la calidad del producto, como las metas de la empresa en cuanto a cantidad de producción

Finalmente se halló la productividad final (Anexo 24), del proceso de producción de la empresa Fundo Los Paltos, en el cual se pudo evaluar la productividad de los meses de enero a abril, la cual se muestra a continuación:

Tabla 18. Cuadro resumen de productividad final

	<b>Productividad de Maquinaria (cajas/h-maq)</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Productividad Total</b>
Enero	7.00	95.42%	94.08%	89.77%
Febrero	6.87	96.72%	91.06%	88.06%
Marzo	6.73	98.09%	92.42%	90.67%
Abril	7.16	100.00%	92.51%	92.51%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22, se realizó el análisis de la productividad final, siendo el primero de ellos la productividad de maquinaria, el cual se tuvo la mayor productividad en el mes de abril con 7.16 cajas/h-máquina, esto debido a que este mes se tuvo el mayor cumplimiento en el plan de mantenimiento y no se registraron fallas por lo que eso se vio reflejada en la productividad, así mismo la menor productividad se registró en el mes de marzo con 6.73 cajas/h.- máquina, esto debido a que en el mes de marzo ocurrieron 2 fallas en los equipos por lo cual se notó en la baja de productividad de maquinaria.

Por otro lado, también se evaluó la eficiencia de los equipos, para lo cual se calculó el tiempo de operación de cada equipo y el tiempo programado, obteniendo el mayor indicador en el mes de Abril con 100% esto debido que al no ver paradas ni problemas de calidad que generen pérdida de tiempo se pudo cumplir con el cronograma de tiempos de operación de las máquinas, lo que fue positivo para la empresa, así mismo, la menor eficiencia registrada se dio en el mes de Enero con 95.42%, esto debido a que los problemas iniciales generados por la nueva implementación de los controles en los equipos, hacían generar pérdidas de tiempo que generaban demoras y la baja eficiencia en los equipos.

Posteriormente se evaluó la eficacia final, basada en las cantidades de producción programadas, para lo cual la mayor cantidad de cumplimiento de la producción se tuvo en el mes de Enero con 94.08% esto debido a que este mes se tuvo una baja cantidad de defectos y mermas en la producción, lo que género que la eficacia sea positiva, por otro lado, el mes de Marzo fue el más bajo con 92.42% esto debido a la cantidad de mermas y cajas

defectuosas que se generaron ese mes, por lo cual se vio reflejado con la eficacia de la producción.

Finalmente, se determinó la productividad total de los 4 meses finales, de los cual el mes donde se obtuvo la mayor productividad fue en el mes de Abril con 92.51%, esto debido a que se cumplió con lo establecido tanto en los equipos como en los bajos defectos encontrados, por otro lado, como el mantenimiento tuvo algunos inconvenientes se presentó la productividad total más baja en el mes de Febrero con 88.06% por lo cual se trató de corregir errores en los pilares, para mejorar la productividad en los siguientes meses, para finalizar se realizará la comparación de la productividad obtenida en la empresa, detallada a continuación:

Tabla 19.Comparación de la productividad obtenida

<b>COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL EN LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C</b>				
<b>ANTES</b>		<b>DESPUÉS</b>		<b>DIFERENCIA</b>
Setiembre	88.03%	Enero	89.77%	1.74%
Octubre	85.54%	Febrero	88.06%	2.52%
Noviembre	87.06%	Marzo	90.67%	3.61%
Diciembre	86.39%	Abril	92.51%	6.12%

Fuente: Elaboración propia

Como parte final de la investigación, se procedió a realizar la comparación de la productividad, obteniendo una mejora significativa, esto debido a los buenos controles planteados en la investigación, dando como resultado una mayor diferencia de 6.12% en el mes de Abril, esto debido a que en este mes las mejoras del plan de mantenimiento dieron fruto, obteniendo este porcentaje, por otro lado, la menor diferencia de mejora se dio en el mes de Enero con 1.74% esto debido a que la metodología recién se estaba implementando en la empresa, por lo cual se puede decir que los pilares implementados en la empresa, ayudaron a mejorar considerablemente la productividad en la empresa.

Tabla 20. Análisis descriptivos de la producción antes y después

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Productividad inicial	Media		0,86755	0,005266
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,85079	
		Límite superior	0,88431	
	Media recortada al 5%		0,86752	
	Mediana		0,86725	
	Varianza		0,000	
	Desv. Desviación		0,010533	
	Mínimo		0,855	
	Desv. Error promedio		,005266	
	Máximo		0,880	
	Rango		0,025	
	Rango intercuartil		0,020	
	Asimetría		0,148	1,014
	Curtosis		-0,368	2,619
Productividad final	Media		0,90253	0,009269
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,87303	
		Límite superior	0,93202	
	Media recortada al 5%		0,90249	
	Mediana		0,90220	
	Varianza		0,000	
	Desv. Desviación		0,018539	
	Mínimo		0,881	
	Desv. Error promedio		,009269	
	Máximo		0,925	
	Rango		0,044	
	Rango intercuartil		0,036	
	Asimetría		0,097	1,014
	Curtosis		0,375	2,619

Fuente: Software SPSS

El análisis de productividad tanto inicial como final dio como resultados que, la media de la productividad inicial fue de 85.75%, teniendo como límite inferior 85.07% y límite superior 88.43%, tuvo una mediana de 86.72%, con una desviación de 0.0105 y una curtosis negativa de -0.368 que indica que tiene una distribución llamada platicurtica, dado que existe la menor concentración de datos cerca a la media. Asimismo, se observa que la

media de la productividad final fue de 90.25%, teniendo como límite inferior 87.30% y límite superior 93.20%, tuvo una mediana de 90.22%, con una desviación de 0.0185 y una curtosis de 0.375 que indica que tiene una distribución llamada leptocurtica, dado que existe una mayor concentración de los datos en torno a la media.

Luego de realizar el análisis descriptivo se realizó la prueba de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk, la cual es realizada para una muestra menor de 30 datos para observar si se puede realizar la t de student al tener datos normales:

Tabla 21. Prueba de normalidad y t de student

Prueba de muestras emparejadas										
		Prueba de normalidad			Diferencias emparejadas (t de student)					
		Shapiro-Wilk			95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Correlación	gl	Sig. (bilateral)
		Estadístico	gl	Sig.	Inferior	Superior				
Par 1	Productividad inicial	0,998	4	0,995	-,065354	-,004596	-3,664	0,231	3	,035
	Productividad final	0,998	4	0,994						

Fuente: Software SPSS

En la tabla 21, se puede observar la productividad en el área de producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C. antes y después de aplicar el mantenimiento productivo total, donde se obtuvo que la productividad inicial tuvo una significancia positiva de 0,995 y la productividad final obtuvo 0,994 de significancia, siendo estos dos datos mayores que el nivel alfa 0.05, concluyendo de esta manera que los dos grupos tienen una distribución normal, procediendo de esta manera a realizar la comparación de medias mediante el análisis estadístico T de student para contrastar hipótesis. La t de student realizada en el software SPSS con una confiabilidad de 95% y un margen de error de 5% señala que existe una distribución “t” de con 3 grados de libertad con un valor crítico “t” de -3.664; con una significancia de 0.035 (Sign. <0.05), Por lo que se rechaza la Ho indicando de esta manera que aceptamos la hipótesis alternativa en el que menciona El mantenimiento productivo total mejorará la productividad en el área de producción Fundo Los Paltos S.A.C., Nepeña-2020.

## V. DISCUSIÓN

Posteriormente de haber realizado los resultados de la investigación, se procedió a realizar la discusión de los mismos con otras investigaciones similares, el cual se detalla a continuación:

Para diagnosticar la situación actual, el cual corresponde al primer objetivo se realizó la técnica de análisis de datos, mediante un cursograma, obteniendo un tiempo de proceso de 12:30:40, el cual fue analizado mediante la técnica de la entrevista dada a gerencia de producción a través el cual señaló que era un tiempo elevado para la investigación, por lo que se realizó un diagrama de correlación y un diagrama de Pareto para conocer los problemas más relevantes que está presentando el área, obteniendo que 6 de los 10 problemas eran los más resaltantes y los que se tenían que buscar una solución, es por ello que se realizó un cuadro de desperdicios, ya que la herramienta de TPM, y ayudará a mejorar la baja productividad en la empresa, por todo lo mencionado, no se concuerda con Cáceres y Gámez (2019), los cuales mencionan en su investigación, que para diagnosticar los problemas que están afectando a la producción se tiene que utilizar la técnica de observación directa y plasmarlo las causas mediante un diagrama de Ishikawa, el cual el autor tuvo 8 problemas y 10 causas, luego procedió a jerarquizar estos problemas mediante el diagrama de Pareto, obteniendo así que 3 de los 8 problemas eran prioritarios darle solución, pero para diagnosticar de forma adecuada, ya que al solo ser una observación directa puede que haya problemas imperceptibles para uno que pueden estar generando los problemas en la empresa, todo ello lo menciona Vittaleshwar ,Shetty y Prajwal (2016), los cuales señalan que para poder realizar el correcto análisis de los problemas relacionados al TPM, se tiene que realizar un análisis basado en la experiencia de los encargados del proceso, ya que nadie conoce mejor el proceso que ellos y pueden dar un mejor panorama en base a las soluciones que se presenten.

Así mismo, otro análisis dentro del diagnóstico se dio a través del Value Stream Mapping (VSM), el cual permitió conocer cual eran las áreas que poseen un tiempo de ciclo mayor, obteniendo que las áreas de la selección y el lavado con

1.3 seg./kg, escaldado 0.75 seg./kg, el llenado con 1.20 seg./kg, la esterilizadora con 0.33 seg./kg y sellado 0.54 seg./kg, por tal motivo se tuvo un tiempo total de 6.133 seg/kg., todo ello ha generado que en estas áreas se concentren los principales problemas, por tal motivo se analizó el historial de fallas, obteniendo 20 fallas y 240 cajas defectuosas, por todo lo mencionado, no se concuerda con Rosales (2017), el cual para realizar el diagnóstico realizaron un análisis del proceso mediante un diagrama de actividades, el cual solo ayuda a conocer el proceso productivo, pero no a conocer el lead time de cada área del proceso, ni mucho menos a identificar los desperdicios y las soluciones Lean que se generan a través de la falta de TPM en la empresa, sin embargo, si se concuerda con Guevara y Silvera (2019) el cual en su investigación en una empresa de molienda, aplico la metodología VSM, obteniendo que las actividades de recepción y triturado tenían el tiempo de ciclo más elevado, para lo cual se analizó mediante el historial de fallas, logrando así mejores resultados en base a la productividad, todo lo mencionado guarda sustento con Medina.et al. (2017), quien señala que el VSM permite medir el flujo de las máquinas que se requiere para la producción, ya que además visualiza y detecta los cuellos de botella en la línea, los tiempos muertos que se puede generar en cada parada, o la deficiencia de algún proceso en la producción.

Así mismo como parte del segundo objetivo, se determinaron los indicadores porcentuales de la productividad en el proceso productivo de conservas de mango, para ello se determinaron 4 indicadores de productividad, los cuales son: productividad de maquinaria, el cual en los meses de estudio tuvo un promedio de 7.07, el cual es criterio bajo, debido a la baja disponibilidad en los equipos que existe, , así mismo, otro indicador realizado es la eficiencia se obtuvo un promedio de 97.12 el cual se da debido a la gran cantidad de cuellos de botella dentro del proceso, especialmente en los que se centró la investigación y finalmente la eficacia con un promedio de 87.50% el cual se dio un valor relativamente bajo debido al poco rendimiento obtenido de la materia prima, debido a la cantidad de defectos que se tuvo en el proceso, estos indicadores se realizaron para determinar la productividad total, obteniendo 88.03%,85.54%,87.06% y 86.39% respectivamente, los cuales son indicadores bajos para lo esperado por la empresa, por todo lo expuesto se concuerda con

Llontop (2018), el cual en su investigación en una agroindustria, teniendo como información la línea de jugo de trapiche, realizó un análisis productivo inicial desde los meses de enero a junio en los cuales obtuvo una eficiencia promedio de 92.76% y una eficacia de 89.16%, teniendo una productividad total promedio de 82.70%, el cual fue bajo debido a los constantes problemas de mantenimiento y la falta de compromiso por parte de los operarios, otra investigación con la que se concuerda es de Cáceres y Gamez (2019), los cuales hallaron la productividad en el proceso de granallado, para lo cual determinaron la productividad total del área, el cual fue de 89.96% a causa de la falta de experiencia del personal, la alta tasa de defectos de las piezas y las constantes fallas de los equipos, por tal motivo se valida los resultados con la teoría de Pastor (2016), el cual menciona que la productividad total como medida para medir los recursos que se tienen en un proceso productivo y de esta forma saber si se está optimizando tanto los recursos (materia prima) como las horas de trabajo realizadas.

Para empezar con la aplicación de herramienta de mantenimiento productivo total, el primer pilar utilizado basado en los desperdicios es el mantenimiento autónomo, el cual para su implementación se empezó por la técnica de recolección de datos, teniendo así la lista de operarios, dando como resultado 9 operadores, y la mayoría de ellos solo tienen 1 año de experiencia, lo cual es negativo para el proceso, posteriormente se realizó la técnica de la encuesta, dando como resultado que el 89% de los colaboradores no han sido capacitados por la empresa, dado ello se realizó una capacitación la cual estaba dividido en 5 fases, para luego de ello crear estándares de inspección diario para los colaboradores y de esta forma incrementar los controles para cada equipo, todo lo mencionado guarda relación con la investigación de Guevara y Silvera (2019), los cuales en su investigación analizaron el mantenimiento autónomo, basándose en la experiencia de cada colaborador y el reforzamiento del funcionamiento de cada equipo, para ello realizaron capacitaciones por equipo y realizaron un seguimiento diario de cada equipo, mejorando considerablemente la disponibilidad de los equipos, otra investigación que guarda relación es la de Llontop (2018) el cual también realizó el análisis de las condiciones del trabajador y su nivel de desempeño en base de su experiencia, sumado a la capacitación

hicieron que los colaboradores se sintieran comprometidos con sus equipos logrando así mejorar los indicadores del mantenimiento autónomo, todo ello se fundamenta con la teoría de (Castillo, Fernández y Ángeles, 2018), el cual menciona que para implementar adecuadamente el mantenimiento autónomo se tiene que lograr un compromiso por parte de los operadores, y la constante capacitación para que puedan desempeñarse de forma adecuada con sus equipos.

Otro pilar importante fue el mantenimiento planificado, el cual se realizó un procedimiento que tuvo por inicio el análisis de las fallas, siguiendo con las fichas técnicas, para conocer las características de cada equipo, posteriormente se detalló el plan de mantenimiento, el cual identifica los equipos según su características o sistemas, para poder realizar un mantenimiento más ordenado y organizado, así mismo se tomó en consideración los parámetros de RENOVETEC, que son: prioridad, clasificación, frecuencia, costo de repuesto, clasificación y costo de mantenimiento, todos ellos para poder controlar las fallas de los equipos, y mejorar la disponibilidad de las mismas, lo cual fue positivo debido a que se redujeron las fallas, todo ello guarda relación con la investigación de Reyes, Martínez y Guamán (2018), el cual utilizó los parámetros de RENOVETEC para poder realizar el plan de mantenimiento, obteniendo así un cumplimiento del 99.40% del plan y una reducción de las fallas en un 300%, todo ello guarda relación con Dreher y Oliveira (2019), el cual señala que para un plan de mantenimiento óptimo se debe realizar las etapas de análisis, donde se analiza las fallas y el funcionamiento, la planificación, donde se elabora el procedimiento con las acciones a realizar y la evaluación que incluye el análisis de costos y la influencia del plan para la empresa.

Como último pilar se tuvo al mantenimiento de calidad, el cual estuvo basado en un manual de buenas prácticas, con los parámetros de la materia prima y los parámetros que debe estar en funcionamiento cada equipo, con la finalidad de poder evitar los defectos del proceso ocasionado tanto por el hombre como por el equipo, así mismo se realizó análisis de los técnicos el cual tuvo un costo de S/.1541.00 soles, por todo lo mencionado se guarda relación con Jeng y Tian (2020) el cual para mejorar la calidad en las empresas, menciona que debe

existir un manual donde se tenga cada uno de los pasos, los procedimientos que se debe tener en cuenta para mejorar la calidad del producto, acompañado de constantes inspecciones, y de esta forma aumentar el rendimiento y la eficiencia de la línea, todo ello se sustenta a través de Vittaleshwar ,Shetty y Prajual (2016) el cual menciona que para realizar un buen análisis de calidad, se debe tener en cuenta las características del proceso productivo y a la vez y a la vez corregir a través de medidas preventivas las constantes problemas de defectos ocasionados por el equipo.

Como parte del último objetivo, se evaluó la productividad final y su comparación luego de aplicar los pilares del TPM, para ello se evaluó los 4 meses de aplicación en donde se obtuvieron los siguientes resultados: la productividad de maquinaria fue de 6.94 el cual mejoró el criterio, mejorando la disponibilidad, así mismo la eficiencia fue de 97.56%, la eficacia fue de 92.52% y la productividad total de 90.52%, mejorando un 3.50%, lo cual se ve reflejado en la reducción de desperdicios, por todo lo mencionado se concuerda con Morales y Rodriguez (2017), los cuales determinaron la eficiencia y la eficacia luego de haber utilizado las herramientas TPM, el cual se observó una mejora de 2.85% de la productividad total, por lo cual se puede afirmar que al aplicar correctamente la metodología TPM, se puede aumentar la productividad de las empresas, todo ello guarda relación con la teoría de Miranda y Toirac (2010), el cual menciona que para poder tener una mejora significativa se debe analizar la productividad mediante un pre y un post análisis, ello debe ser sostenida en el tiempo a través de procedimientos que aseguren la alta productividad sin variar la calidad del producto, por tal motivo, se concuerda con el autor.

## VI. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado la discusión de los resultados, se procedió a escribir las conclusiones de la investigación:

1. Como conclusión del diagnóstico se evaluó el ciclo del proceso productivo, obteniendo como resultado un tiempo de proceso de las áreas más críticas, las cuales son: el área de selección, el lavado con 1.3 seg./kg, el escaldado 0.75 seg./kg, el llenado con 1.20 seg./kg, la esterilizadora con 0.33 seg./kg y sellado 0.54 seg./kg, por tal motivo se tuvo un tiempo total de 6.133 seg/kg, los cuales fueron causados por la cantidad de desperdicios Lean los cuales fueron: la espera, el talento no utilizado, defectos y sobre procesamiento.
2. Como segunda conclusión se concluye que la productividad se vio afectada significativamente por el exceso de fallas y paradas intempestivas, ocasionadas por los desperdicios que existen, así mismo, la productividad de maquinaria se obtuvo un promedio de 7.07 cajas/horas máquina, la eficiencia se obtuvo un promedio de 97.12%, la eficacia con un promedio de 87.50%, obteniendo una productividad total inicial de 86.76%.
3. Para la aplicación del TPM, se empezó concluyendo el mantenimiento autónomo, el cual se realizó un cumplimiento de los estándares de inspección en un 98.16%, así mismo se redujo los desperdicios de talento no utilizado, por otro lado, el plan de mantenimiento estuvo basado en los principios de RENOVETEC, en la cual se logró un cumplimiento de 97.56% reduciendo de esta forma las fallas en el mismo periodo de tiempo, y reduciendo los desperdicios de espera y sobre procesamiento, finalmente, el mantenimiento de calidad de logro realizar los análisis de calidad a los equipos y un cumplimiento del 100%, reduciendo los desperdicios de sobre procesamiento y defectos. Todo ello se vio reflejado en el aumento del OEE en un 5.27%.
4. Finalmente, la producción de la empresa aumento significativamente, por tal motivo se aumentó la productividad de maquinaria en un -0.13 cajas/hora máquina, la eficiencia en un 1.56%, la eficacia en un 5.02% y la productividad mejoro un 3.50%, por lo que se concluye que las metodologías usadas en la investigación, tuvieron un impacto positivo en la productividad de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C

## VII. RECOMENDACIONES

Para finalizar la investigación, se planteó recomendaciones para la mejora constante de la empresa, los cuales se detallan a continuación:

Se recomienda el insertar al monitoreo de mantenimiento, un software (MP9), con la finalidad de monitorear, sincronizar las paradas, mantenimientos rutinarios y controles de calidad, para de esta forma optimizar todos los procesos de la empresa, integrando todas las áreas mediante este software, evitando así, molestias entre todas las áreas involucradas en las paradas.

Se recomienda realizar un seguimiento constante de la gestión de mantenimiento a través de autorías técnicas, y crear soluciones a raíz de la mejora de cada uno de los criterios, tal es el caso de la gestión de repuestos, lo cual ayudará a tener un stock de repuestos adecuado, para cada equipo involucrado en el proceso productivo.

Se recomienda el uso de los pilares de mantenimiento productivo total en futuras investigaciones, para las empresas de producción, esto con la finalidad de reducir las paradas intempestivas de las máquinas, y de esta forma aumentar el rendimiento global de los equipos, y así, mejorar progresivamente la productividad,

Mantener el constante monitoreo de los indicadores de productividad, así como del lead time y tack time del proceso productivo, con el propósito de reconocer las oportunidades de mejora en la línea de producción de conservas de mango, del mismo modo seguir en vigencias la aplicación de las herramientas de relacionadas con el mantenimiento productivo total, con la finalidad de mejorar la producción de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.

Se recomienda seguir implementando los pilares del TPM, para continuar con la mejora, siendo el siguiente a implementar el de seguridad y entorno, debido a que es importante crear una cultura de prevención del personal operativo de los equipos, así como el pilar de mejoras enfocadas, con la finalidad de involucrar a todos los procesos de la empresa, creando así estrategias de mejora en puntos estratégicos del proceso, evitando los cuellos de botella del proceso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARPIT S. Bhoyar. "Total Productive Maintenance: The Evolution in Maintenance and Efficiency ." International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) , vol. 7, no. 11, 2017, pp. 26–32. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020].

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/321192889\\_Total\\_Productive\\_Maintenance\\_The\\_Evolution\\_in\\_Maintenance\\_and\\_Efficiency](https://www.researchgate.net/publication/321192889_Total_Productive_Maintenance_The_Evolution_in_Maintenance_and_Efficiency)

ISSN : 2248-9622

CÁCERES, Ober y GÁMEZ, Jeanpierre. Aplicación de la herramienta TPM para mejorar la productividad en el proceso de granallado, empresa JCB Estructuras S.A.C.,2019 [en línea]. Lima, 2019. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2020].

Disponible en:

[http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2619/IND\\_T030\\_74450211\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2619/IND_T030_74450211_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CASTILLO, Ángela, FERNÁNDEZ, Luis y ÁNGELES, Luis. Impact of the TPM on the Operational Performance of the Industrial Companies of the South of Tamaulips [en línea]. México. Revista de Ingeniería Industrial, vol. 2,2018. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020].

Disponible en:

[http://www.ecorfan.org/republicofperu/research\\_journals/Revista\\_de\\_Ingenieria\\_Industrial/vol2num4/Revista\\_de\\_Ingenier%C3%ADa\\_Industrial\\_V2\\_N4\\_4.pdf](http://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num4/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N4_4.pdf)

ISSN: 2523-0344

COHEN, Néstor y GÓMEZ, Gabriela. Metodología de la investigación, ¿Para qué? 1° edic. Argentina: Teseo, 2019.277pp.

ISBN: 978-987-723-190-8

DÍAZ, Carlos et al. Efectividad General de los Equipos (OEE) ajustado por costos [en línea]. Chile. Interciencia, vol.45, núm. 5, 2020 [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020].

Disponible en:<https://www.redalyc.org/jatsRepo/339/33962773006/html/index.html>

ISSN: 0378-1844

DÍAZ, Carmen, SUÁREZ, Guadalupe y FLORES, Elizabeth. Guía de investigación. 1era ed. Perú: PUCP. 2016. 94 pp.

ISBN: 978-612-4206-87-0

DREHER, Daniel y OLIVEIRA, Jairo. Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry [en línea]. Colombia. DYNA, Vol.86, 2019. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/79508>

ISSN: 2346-2183

FONTALVO, Tomás, De La Hoz, Efraín y Morelos, José. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional [en línea]. Barranquilla. Dimensión Empresarial, 2014. P. 52. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020].

Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>

ISSN: 1692-8563

FERNÁNDEZ, Edgar. Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM [en línea]. 2018 [Fecha de consulta: 05 de noviembre de 2020].

Disponible en:

<https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/47868/Gesti%F3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf;jsessionid=6F6DC84016983CAC45FA8EA126FC12AC?sequence=1>

ISBN:448-4541-11811

GARCÍA, Luis. Factors related with success of total productive maintenance. [en línea]. Revista Facultad de Antioquia, núm. 60. Colombia, septiembre, 2012, pp.129-140. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/430/43021583012.pdf>

ISSN: 0120-6230

GARCÍA, Marin y MARTÍNEZ, Mateo. Barreras y facilitadores de la implantación del TPM. In Intangible Capital. [en línea]. Vol. 9,nº3, 2013, pp. 823-853. OmniaScience. [Fecha de consulta: 06 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/14114/Marin-Garcia.pdf>

ISSN:1697-9818

GRAVETTER, Frederick y WALLNAU, Larry. Statistics for The Behavioral Sciences USA: Boston. Editorial Cengage Learning: 10° ed, 2016. 792pp.

ISBN 978-1-305-50491-2

GUEVARA, Carlos y SILVERA, Carlos. Implementación de la metodología TPM y su influencia en la eficiencia operacional de los equipos del proceso de tratamiento de arenas de molienda en una empresa minera [en línea]. Cajamarca, 2019. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22255?locale-attribute=en>

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4° ed. México D.F. Mac Graw-Hill/Interamericana Editores, 2014. p. 21

ISBN: 978-607-15-1148-5

HERNÁNDEZ, Andrés et al. Factores críticos de éxito para el despliegue del mantenimiento productivo total en plantas de la industria maquiladora para la exportación en Ciudad Juárez: en solución factorial. [en línea]. Vol. 60. 2015. pp.82-106. Contad. Adm. [Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2020]

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.08.005>.

ISSN: 0186-1042

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6 a ed. México: McGRAW-HILL, 2014. 634 pp.

ISBN: 9781456223960

KING, Ney, LIMA Edson y COSTA, Sérgio. Produtividade sistêmica: conceitos e aplicações. Production [en línea]. São Paulo, 2014, Vo. 24. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132013005000006>.

ISSN: 0103-6513

LEAL, Fabiano, MARTINS, Paula, TORRES, Alexandre, QUEIROZ, José, MONTEVECHI, José. Learning lean with lego: developing and evaluating the efficacy of a serious game. Production [en línea]. São Paulo, 2017. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/prod/v27nspe/0103-6513-prod-0103-6513222716.pdf>

ISSN: 1980-5411

LLONTOP, Lucio. Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (TPM) en el área de extracción de jugo trapiche para medir el impacto de la productividad de la Agroindustria Pomalca SAA. [en línea]. Chiclayo, 2018. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2020].

Disponible en:

[http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1426/1/TM\\_LlontopMendozaLucio.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1426/1/TM_LlontopMendozaLucio.pdf)

MARTÍNEZ, Manuel y Marc, Trina. Caracterización de la validez y confiabilidad en el constructo metodológico de la investigación social [en línea]. Revista REDHECS, 2016. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2020].

ISSN: 1856-9331

MEDINA, Diarelys, Suárez, Yanelis y Hernández Pablo. Sistema automatizado para la gestión del mantenimiento de equipos (módulos patrimonio y órdenes de trabajo) [en línea]. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 2015. [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/932/93243475014.pdf>

ISSN: 1010-2760

MEDINA, Gustavo, Montalvo, Ginal y Vásquez, Manuel. Improving Productivity by a Managment System based on Lean Six Sigma in the production process of pallets in the company maderera Nuevo Peru S.A.C, 2017 [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020].

Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/download/863/743/>

MILTON, Fonseca et al. Maintenance management program through the implementation of predictive tools and TPM as a contribution to improving energy efficiency in power plants [en línea]. DYNA, 2015, Vo.82 [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020].

Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/58955/1/47642-277892-1-PB.pdf>

ISSN: 0012-7353

MIRANDA, Jorge y TOIRAC, Luis. Indicadores de productividad para la Industria Dominicana [en línea] Ciencia y Sociedad, República Dominicana 2010. p .249 [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/870/87014563005.pdf>

ISSN: 0378-7680

MORA, LUIS. Mantenimiento – planeación, ejecución y control. Primera Edición Alfaomega Grupo Editor. S.A. de C.V. México. 2009. 528 pp.

ISBN: 978-607-707-344-4

MORALES, Jonathan y Rodriguez Ramon. Total productive maintenance (TPM) as a tool for improving productivity: a case study of application in the bottleneck of an auto-part machining line. [en línea]. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 92, 2017. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2020].

Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=124620480&lang=es&site=ehost-live>

ISSN: 0268-3768

MORENO, Pedro y CALVILLO, Oscar. “Total Productive Maintenance “TPM” as a factor for the increase of productivity and the level of acceptance of the finished product” [en línea]. Revista de Ingeniería Industrial. Vol. 2, 2018. [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020].

Disponible en:

[http://www.ecorfan.org/republicofperu/research\\_journals/Revista\\_de\\_Ingenieria\\_Industrial/vol2num3/Revista\\_de\\_Ingenier%C3%ADa\\_Industrial\\_V2\\_N3\\_1.pdf](http://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num3/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N3_1.pdf)

ISSN: 2523-0344

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Revista Scielo [en línea]. Marzo 2017, vol.35, n.º1. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037&fbclid=IwAR0Wp3SYfILCTXMFLhpX16RctKbkYvnD69mQ2uG2qgwcMAqpQP23GI-iYpU](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&fbclid=IwAR0Wp3SYfILCTXMFLhpX16RctKbkYvnD69mQ2uG2qgwcMAqpQP23GI-iYpU)

ISSN: 0717-9502.

PASTOR, Jesús, APARICIO, Juan y LOVELL Knox. Advances in efficiency and productivity. Springer, 2016.

ISBN: 978-3-319-48459-4

RAJADELL. Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing, La evidencia de una necesidad. Ediciones Díaz de Santos Albasanz. Madrid, 2010. 259 pp.

ISBN: 978-84-7978-515-4.

RAMOS, Yanelis, ACEVEDO, José, RAMÍREZ, Francisco y GARCÍA, Eimy. Modelo de gestión de la eficiencia basado en los costos de la calidad con enfoque generalizador [en línea]. Revista de Ingeniería Industrial, 2016. [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360443665006>

ISSN: 0258-5960

REY, Francisco. Mantenimiento total de la producción (TPM): Proceso de Implantación y Desarrollo. Fund. Confemetal, 2015. Madrid.

ISBN: 978-84-95428-49-3

REYES, Jhon, ALVAREZ, Kevin, MARTINEZ, Amanda y GUAMÁN, Juan. Total Productive Maintenance for the Sewing Process in Footwear. [en línea] Revista de Industrial Engineering and Management, 2018, p. 814-822. [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2021].

Disponible en: <https://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/2644/886>

ISSN: 2013-0953

ROSALES, Rubi. Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área de lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C. [en línea]. Chimbote, 2017. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2020].

Disponible en:

[http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8266/Tesis\\_56380.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8266/Tesis_56380.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Publicación periódica de mantenimiento, industria y energía. RENOVETEC [en línea]. 2015, p. 27. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2020].

Disponible en: <http://renovetec.com/revista-renovetec-1.pdf>

ISSN: 1575-9989

SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing: Paso a paso. Valencia: Margen Books, 2019. P. 155

ISBN: 978-84-17903-04-6

SUZUKI, Tokutarō. TPM in process industries. Routledge, 2017, p.17

ISBN: 978-13-51407-41-0

TIAN, Xiang y JENG, Feng. Implementing total productive maintenance in a manufacturing small or medium-sized enterprise [en línea]. Revista de Industrial

Engineering and Management. Vol. 14, n. 2, 2020, p. 152-175. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021].

Disponible en:

<http://jiem.org/index.php/jiem/article/view/3286?fbclid=IwAR375feMJDgzFHpt-PLxmVjFLkJCh65oa5Z1tw6n0eeDyu0PkDW9Za82FMg>

ISSN: 2013-0953

USUBAMATOV, Ryspek. Productivity theory for industrial engineering. CRC Press.2018, p.17

ISBN: 978-13-51055-44-4

VALERIO, Luis. Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo aplicado en el área de maestranza de la empresa Agroindustrial San Jacinto S.A.A. [en línea]. Chimbote, 2018. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2020].

Disponible en:

[http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8265/Tesis\\_58325.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8265/Tesis_58325.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

VENTURA, José. ¿Población o muestra?: una diferencia necesaria. [en línea]. Revista Scielo Octubre – Diciembre 2017, vol.43, n.º4. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662017000400014&fbclid=IwAR1dGcWvoobSUBZCrPgeVh3XQEQE\\_9sigBQuAr92rHyH6klrTilwvKf6-0](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662017000400014&fbclid=IwAR1dGcWvoobSUBZCrPgeVh3XQEQE_9sigBQuAr92rHyH6klrTilwvKf6-0)

ISSN: 0864-3466

VIJAYAKUMAR, S.R y GAJENDRAN. S. Improvement of overall equipment effectiveness (OEE) in injection moulding process industry. [en línea]. Journal of Mechanical and Civil Engineering, 2014 p. 51. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2020].

Disponible en: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jmce/papers/NCCAMABS/Volume-2/22.pdf>

ISSN: 2278-1684

VILLEGAS, Juan. Aproximación en el uso del Mantenimiento Productivo Total - TPM en empresas que ya lo practican. Tesis (Magíster en Ingeniería). Medellín: Universidad EAFIT, 2014.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/10784/5122>

VITTALESHWAR Alapati, SHETTY, Dasharanthraj y PRAJUAL, P.J. An empirical study of effect of total productive maintenance on overall equipment effectiveness in a water bottling industry. [en línea]. International Journal of Applied Engineering Research, vol 11, 2016 [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2021].

Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85023626706&origin=inward&txGid=4db531b4561af7cdd0cbad50ef7fbbb9>

ISSN: 09734562

ZLATIĆ, Marko. TPM - Total Productive Maintenance [en línea]. University of Kragujevac. Proceedings on Engineering Sciences. Vol. 1, iss2, pp.581-590, 2019. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020].

Disponible en: <https://doaj.org/article/52be56fb4dbd4d9e9a8c1a11b368be35>

ISSN: 2683 – 4111

## Anexos

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable independiente: Mantenimiento productivo total	"Es una estrategia para brindar soluciones a la demanda de un mercado competitivo mediante conceptos de costo y calidad, el cual se realizará a través de la mejora de la efectividad del equipo, estableciendo un sistema de mantenimiento productivo, para aplicar la implementación será necesario el involucramiento de varios departamentos como también el de los empleados, los cuales será los encargados de	"Para implementar el Mantenimiento Productivo Total se realizará tres procesos análisis: se definirá el número de fallas de cada máquinas además del tiempo de ciclo, último un check list en donde se analizará los cumplimientos que tiene la empresa sobre el TPM y por último se aplicará una encuesta el cual permitirá hallar el porcentaje de conocimiento que tienen los operadores respecto al mantenimiento autónomo, en el segundo proceso que es planeación	D1:  Análisis	Historial de fallas = # de fallas de las máquinas	Razón
				Tiempo de ciclo de cada máquina $= \frac{\sum \text{Tiempos observados de cada máquina}}{\# \text{ de Ciclo}}$	Razón
				Check list = # de cumplimientos de los parámetros TPM	Razón
			D2:  Planeación	Encuesta = % de operadores con conocimiento del mtto autónomo	Razón
				% de trabajadores capacitados $= \frac{\# \text{ de operadores capacitados}}{\text{total de operadores}} \times 100\%$	Razón
				Estándares de inspección $= \frac{\# \text{ de participaciones de los operarios del mtto}}{\text{total de inspecciones realizadas de mtto}}$	Razón
				% de cumplimiento del mtto autónomo	Razón

realizar actividades autónomas con el fin de maximizar la efectividad del equipo” (Hernández et al, 2015 p.85-86)

se realizará capacitación al personal, además el número de inspecciones que hace el operador a sus máquinas antes de empezar el proceso también se medirá el porcentaje del mantenimiento autónomo, planificado y de calidad y por último en el control se hallará el costo de implementar cada mantenimiento en este caso autónomo, planificado y de calidad, además la disponibilidad y rendimiento permitirá hallar la eficiencia global de los equipos.

**D3:**  
**Control**

$$= \frac{\# \text{ de inspecciones de mtto rutinario por equipo}}{\text{Total de trabajos realizado de mtto}} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento del mtto planificado} \\ = \frac{\# \text{ de acciones planificads realizadas por sistema en el periodo (t)}}{\text{Total de acciones planificadas}} \times 100\% \quad \text{Razón}$$

$$\% \text{ de cumplimiento del mtto de calidad} \\ (\# \text{ de controles utilizados por equipo}) \\ = \frac{\# \text{ de controles utilizados por equipo}}{\text{Total de acciones planificadas realizadas al equipo}} \times 100\% \quad \text{Razón}$$

$$\text{Costo de mtto autónomo} \\ = \text{costo de capacitación} + \text{costo de mtto rutinario} \quad \text{Razón}$$

$$\text{Costo de mtto planificado} \\ = (\# \text{ operarios} * \text{Horas mtto} * \text{CoxHoraxoperario} + \\ \text{Co de insumos} + \text{Co de resupuesto}) \quad \text{Razón}$$

$$\text{Costo de mtto de calidad} \\ = \text{costo de inspeccion de calidad} + \text{costo de análisis} + \\ \text{costo de formación de personal} \quad \text{Razón}$$

$$\text{Disponibilidad} \\ = \frac{MTTF}{MTTF+MTTR} \times 100 \quad \text{Razón}$$

$$\text{Rendimiento} \\ = \frac{\text{Cantidades producidas}}{\text{Cantidades programadas}} \quad \text{Razón}$$

$$\text{Estándares de conformidad de productos} \\ = \frac{\text{cantidad de productos conformes}}{\text{Total de productos realizados}} \quad \text{Razón}$$

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} * \text{Rendimiento} * \text{Calidad}$$

Razón

Variable dependiente: Productividad

“Es la relación entre producción y los recursos utilizados: maquinaria, materiales, capital, es decir los recursos que son empleados para realizar la producción” (King, Lima y Costa, 2014, p.165).

La productividad es el producto de eficacia y eficiencia, en donde el primero está relacionado con las cantidades producidas sobre las programadas y la eficiencia se relaciona a las horas máquinas utilizadas.

**D1:**

**Eficiencia**

$$\frac{\text{Horas máquinas utilizadas}}{\text{Horas máquinas programadas}} * 100$$

Razón

**D2:**

**Eficacia**

$$\frac{\text{Cantidades producidas}}{\text{Cantidades programadas}} * 100$$

Razón

**D3:**  
**Productividad de la máquina**

$$\frac{\text{Producción}}{\text{Hr. máquinas}} * 100$$

Razón

**D4:**  
**Productividad Total**

$$\text{Eficacia} \times \text{eficiencia}$$

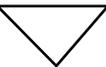
Razón

Fuente: Elaboración propia



## Anexo 2. Cursograma analítico del proceso de conserva de mango

Tabla 22. Cursograma analítico inicial del proceso de conserva de mango

Cursograma analítico del proceso conserva de mango								
	DIAGRAMA NÚM:01		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
	HOJA NÚM:01		RESUMEN					
			ACTIVIDAD	Actual	ACTIVIDADES	Cantidad	Porcentajes	
OBJETO:			Operación	10	Actividades productivas	14	70.0%	
			Inspección	4				
			Espera	0				
ELABORADO POR: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI			Transporte	4				
			Almacenamiento	2				
MÉTODO: ACTUAL DAP			Distancia	39.40	Actividades no productivas	6	30.0%	
LUGAR: EN LA PLANTA DE CONSERVAS DE LA EMPRESA AGROXPORADORA LOS PALTOS S.A.C			Tiempo	12:30:40				
					Total	20	100%	
APROBADO POR:	FECHA:		Costo de mano de obra de material					
DESCRIPCIÓN	TIEMPO	DISTANCIA	SIMBOLO					OBSERVACIONES
								
Almacenamiento en cámara frigoríficas	1:20:00							X
Transporte al área de recepción	0:45:21	10.50					X	
Calibrado	0:25:32		X					
Lavado de los mangos	0:33:18		X					
Pelado de los mangos	1:11:34		X					
Corte	1:04:12		X		X			
Escaldado	0:15:30				X			
Llenado de las latas	1:15:29		X					
Recepción de ingredientes para preparación del almíbar	0:12:33				X			
Mezcla de insumos para el almíbar	0:09:34		X					
Cocción del almíbar	0:35:49		X					
Transporte de latas a area de lg	0:03:05	8.50				X		
Mezcla de almíbar con fruta en el recipiente	0:21:32		X					
Transporta a área de esterilizado	0:01:30	5.40				X		
Esterilizado de recipiente	0:31:57		X					
Sellado	0:43:21				X			
Embalado	0:48:23		X					
Transporte al almacenamiento	0:12:00	15.00				X		
Almacenamiento del producto terminado (cámaras frigoríficas)	2:00:00							X
<b>TOTAL</b>	12:30:40	39.4	10	0	4	4	2	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 3. Entrevista



### ENTREVISTA

Entrevistado: Renzo Muro Suarez

CEO – Fundo Los Paltos S.A.C

Buenos días, reciba Uds. un saludo cordial, soy estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, de antemano agradecerles por permitirme realizar esta entrevista, cuyo objetivo es recolectar información acerca de los problemas que están ocurriendo dentro del proceso de conservas de la empresa.

**1. ¿Cuáles son las principales causas de pérdidas de tiempo en la planta de conservas?**

Bueno, como principales causas de pérdidas de tiempo son ocasionadas por las fallas de los equipos, personal de mantenimiento con poco conocimiento en los equipos, rotación excesiva de las personas, productos defectuosos ocasionado por los equipos lo que ocasionada otro problema que es el sobre procesamiento en los equipos y poco cumplimiento del cronograma de mantenimiento, que han generado que los indicadores que maneja la empresa sean bajos.

**2. ¿De qué manera han pensado solucionar los problemas generados en la planta de conservas?**

Definitivamente se ha pensado mejorar estos problemas, pero por el poco tiempo que se tiene en la temporada (mango) no se ha planteado mejoras, ya que la empresa al estar en pandemia no hemos completado la producción esperada, así que actualmente solo hemos estado pensando en producir.

**3. ¿Considera usted que las herramientas del Mantenimiento Productivo Total (TPM) le ayudaría a la empresa a reducir estos problemas?**

Pueden ser una buena opción para la empresa, siempre y cuando no sea muy elevado su implementación, ya que de esta forma podemos mejorar la producción sin afectar nuestros costos.

**4. ¿Han pensado en implementar nueva maquinaria dentro de la empresa?**

No está en los planes de la empresa invertir en nueva maquinaria, con lo que tenemos basta.

**5. ¿Existe medidas de seguridad para poder realizar los trabajos de mantenimiento?**

Si, para los equipos rotativos, por ejemplo, se tiene guardas de seguridad y se ha creado señaléticas en toda la empresa como: avisos de temperaturas altas, pisos resbalosos, uso de los EPPs adecuados, entre otros.

**6. En el área de mantenimiento. ¿Se toma en cuenta la opinión de los colaboradores para mejoras?**

Si hace 1 año se ha implementado en esta área reuniones con el personal de mantenimiento, en el cual se realiza una lluvia de ideas para conocer las mejoras que se pueden realizar a los equipos.

#### Anexo 4: Diagrama de Pareto

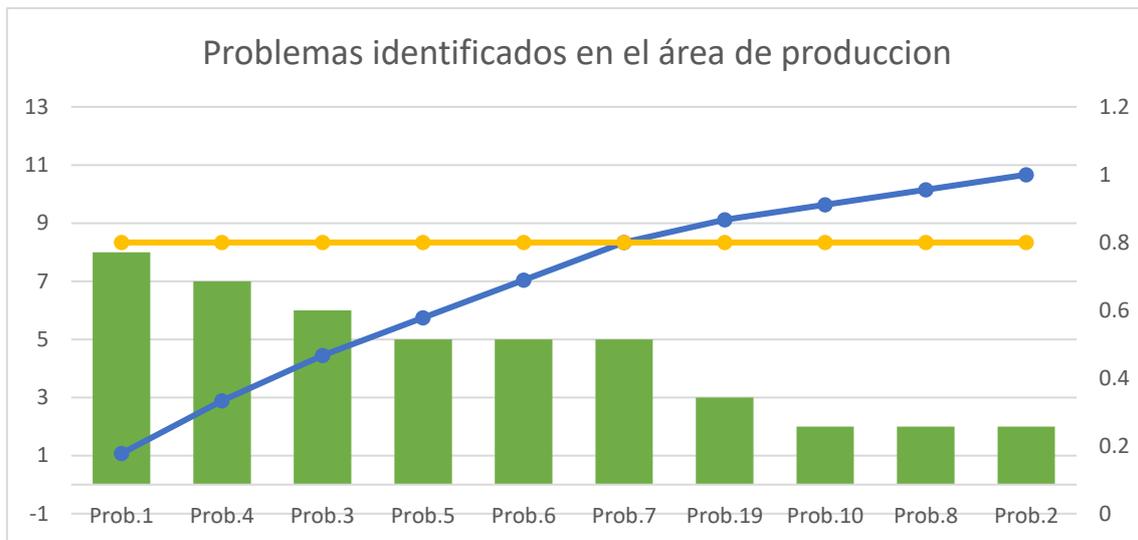


Figura 12. Problemas identificados en el área de producción

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 5: Historial de fallas

Tabla 23. Registro del historial de fallas de las máquinas

	EMPRESA AGROEXPORTADORA FUNDO LOS PALTOS S.A.C					Realizado	Ramirez Campos Estefani
						Revisado	Quiliche Castellares Ruth
	Fecha	7/01/2021					
	HISTORIAL DE FALLAS DE LA PLANTA DE PRODUCCION						
EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA FALLA	TIEMPO DE REPARACION (Horas)	RESPONSABLE	REPUESTO	ACCION REALIZADA	
Máquina de Hidrolavado	11/09/2020	Obstrucción en la entrada de la bomba de agua (acumulación de sarro) lo cual genero sobrecalentamiento del motor y la presión inadecuada de trabajo	1.5	Área de Mantenimiento	Tubería de 1 1/2" y quitasarro para tuberías	Se realizó el cambio de tubería y se realizó una limpieza a la tubería de entrada con quitasarro	
Sistema Chillers	19/09/2020	Falla del filtro deshidratador, debido al mal congelamiento en el sistema, lo que generó que el ventilador axial se obstruya.	3	Área de Mantenimiento	Filtro deshidratador SKF785-652C	Se realizó el cambio de filtro así como la limpieza del ventilador para evitar obstrucciones.	
Faja Transportadora	23/09/2020	Mal contacto en las borneras del motor asíncrono, debido al poco mantenimiento que se le da.	1	Área de Mantenimiento	Trapo industrial, penetrante WD-40.	Se procedió a realizar la limpieza en los contactos de la línea y el motor, con la finalidad de evitar caídas de tensión.	
Caldero Piro tubular	28/09/2020	Tren de gas con baja presión, debido a la falla en el sensor de temperatura, lo que generó una baja en la calidad del vapor.	4	Área de Mantenimiento	Ninguno	Se regulo el sensor de temperatura y de limpio la tubería de entrada de gas para el caldero.	
Máquina Selladora	2/10/2020	Aflojamiento de las rolas posición 3 y 4, debido al constante uso de la máquina, lo que generó que las latas tengan mal cierre.	1.5	Área de Mantenimiento	Ninguno	Se calibro la rola, al torque adecuado según lo especificado por el fabricante.	
Cocina	6/10/2020	Válvula reguladora de presión, con problemas de marcación adecuada de temperatura, lo cual generó que se recalentara el almíbar.	3	Área de Mantenimiento	Ninguno	Se regulo y se hizo mantenimiento a la válvula reguladora de presión.	
Máquina Seleccionadora	12/10/2020	Sensor de proximidad descalibrado, debido a la poca protección que tiene (humedad) lo que genera mala clasificación de parámetros para el mango.	1	Área de Mantenimiento	Sensor de proximidad infrarrojo IP67	Se hizo el cambio del sensor de proximidad.	
Faja Transportadora	16/10/2020	Estator del motor asíncrono con deficiencias en el arranque, debido a el desgaste de los rodamientos de bolas SKF.	1.5	Área de Mantenimiento	Rodamiento de Bola tipo V45-0033	Se realizó el cambio de rodamiento en el estator.	
Faja Transportadora	19/10/2020	Despegamiento del nylon debido al mal colocamiento, lo que generó que el traspaso del producto se realice de forma manual.	2	Área de Mantenimiento	Banda de Nylon Modelo 3	Cambio de banda de nylon, en la máquina selladora.	
Máquina de Llenado	26/10/2020	Falla en el sensor fotoeléctrico, el cual hizo que no se midiera adecuadamente la cantidad de almíbar adecuado.	1.5	Área de Mantenimiento	Sensor Fotoeléctrico PR8975	Cambio de sensor fotoeléctrico para evitar problemas en la cantidad de almíbar a los envases	

Caldero Pirocubular	30/10/2020	Falla en el sistema de combustión de la caldera, lo que genero demora en el calentamiento del agua.	5	Área de Mantenimiento	Petróleo, trapos	Cambio de quemador del caldero y limpieza por acumulación de hollín.
Máquina Selladora	5/11/2020	Depresión excesiva del Fondo de la tapa	1.5	Área de Mantenimiento	Ninguno	Se procedió a volver a montar las rolas para darle mayor ajuste al cierre.
Sistema Chillers	12/11/2020	Falla en el evaporador del sistema de refrigeración, debido a descalibración de la válvula de expansión termostática	2	Área de Mantenimiento	Cambio de ventilador de evaporador	Se realizó el mantenimiento de la válvula de expansión termostática, y se realizó el cambio del ventilador del evaporador para obtener mejor calidad en el intercambio de calor.
Máquina de Hidrolavado	19/11/2020	Falla en los aspersores, debido a la falta de mantenimiento (presión innecesaria para el lavado de mangos)	2.5	Área de Mantenimiento	Aspersores de 1/2"	Se realizó el cambio de aspersores, con la finalidad de mejorar la presión de lavado.
Caldero Pirocubular	24/11/2020	Falla en el sistema de recuperación de condensados, debido a que el filtro y el calentador se encontraban en mal estado, causando problemas en la calidad de vapor.	4	Área de Mantenimiento	Filtro GR987-36555	Se procedió a limpiar el tanque de grava y a cambiar las resistencias del pre-calentador de agua.
Máquina Selladora	28/11/2020	El rodillo sellador de la primera operación demasiado ajustado	2.5	Área de Mantenimiento	Rola de Acero Inox HSS -665	Rola descalabrada(llevada a mantenimiento), se puso repuesto
Máquina de Escaldado	1/12/2020	Fuga en la manguera de alimentación de combustible (propano).	2	Área de Mantenimiento	Manguera de alimentación de propano 3/4"	Se realizó el cambio de la manguera debido a la fuga de propano que puede haber generado un incendio en la empresa.
Faja Transportadora	9/12/2020	Problema mecánico, los rodillos de arrastre se encontraron desnivelados, lo que generó que no se pueda realizar una medida adecuada de los sensores	2.5	Área de Mantenimiento	Soldadura E-7018	Se realizó el soldado y maquinado de los rodillos con la finalidad de tener una superficie suave
Caldero Pirocubular	15/12/2020	Falla en la presostato, poco mantenimiento y des calibración inadecuada	2.5	Área de Mantenimiento	Presostato DLT784-115	Se procedió a colocar presostatos nuevos por motivo de seguridad de la empresa
Máquina Selladora	22/12/2020	Ajuste incorrecto de la altura del perno. La mordaza selladora graduada demasiado alta en relación a la varilla de levantamiento de placa base.	3	Área de Mantenimiento	Pernos de 1 1/4"	Se procedió a ver la tabla de indicaciones con la finalidad de darle el torque correcto al perno

Fuente: Área de mantenimiento de Fundo Los Paltos

**Anexo 6:** Registro de fallas

Tabla 24. *Registro de fallas mensual*

EMPRESA AGROEXPORTADORA FUNDO LOS PALTOS S.A.C						
	REGISTRO DE FALLAS				Realizado	RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI
	ÁREA DE MANTENIMIENTO				Revisado	QUILICHE CASTELLARES
					Fecha	11/01/2021
MESES	N° FALLAS	TIEMPO DE REPARACIÓN	HORAS DE PROCESO	MTBF	MTTR	TIPO DE MANTENIMIENTO
SEPTIEMBRE	4	10	260	65.0	2.38	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
OCTUBRE	7	15.5	270	38.6	2.21	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
NOVIEMBRE	5	12.5	250	50.0	2.50	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
DICIEMBRE	4	10	240	60.0	2.50	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>47.5</b>	<b>1020</b>			

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 7: Costo de mantenimiento correctivo inicial

Tabla 25. Costo del mantenimiento correctivo de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.

		COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO INICIAL									REALIZADO	Ramirez Campos Estefani		
		ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS									REVISADO	Quiliche Castellares Ruth		
FECHA	EQUIPO	CAUSA DE LA FALLA	DURACIÓN (HRS)	CANTIDAD DE MECÁNICOS	COSTO DE H-H S/.	COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA S/.	REPUESTO	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE ENVIO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DEL REPUESTO S/.	Nº OPERADORES DE EQUIPO	COSTO H-H DE OPERADORES S/.	COSTO TOTAL DE OPERADORES S/.	COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO O CORRECTIVO (S/.)
11/09/2020	Máquina de Hidrolavado	Obstrucción en la entrada de la bomba de agua (acumulación de sarro) lo cual genero sobrecalentamiento del motor y la presión inadecuada de trabajo	1.5	2	11.25	S/ 33.75	Tubería de 1 1/2" y quita sarro para tuberías	85.00	10.00	95.00	1.00	10.00	15.00	143.75
19/09/2020	Sistema Chillers	Falla del filtro deshidratador, debido al mal congelamiento en el sistema, lo que generó que el ventilador axial se obstruya.	3	3	11.25	S/ 101.25	Filtro deshidratador SKF785-652C	240.00	5.50	245.50	1.00	10.00	30.00	376.75
23/09/2020	Faja Transportadora	Mal contacto en las borneras del motor asíncrono, debido al poco mantenimiento que se le da.	1	2	11.25	S/ 22.50	Trapo industrial, penetrante WD-40.	90.00	15.00	105.00	1.00	10.00	10.00	137.50
28/09/2020	Caldero Piro-tubular	Tren de gas con baja presión, debido a la falla en el sensor de temperatura, lo que generó una baja en la calidad del vapor.	4	3	11.25	S/ 135.00	Ninguno	280.00	15.00	295.00	1.00	10.00	40.00	470.00
2/10/2020	Máquina Selladora	Aflojamiento de las rolas posición 3 y 4, debido al constante uso de la máquina, lo que generó que las latas tengan mal cierre.	1.5	2	11.25	S/ 33.75	Ninguno	154.90	15.00	169.90	1.00	10.00	15.00	218.65

6/10/2020	Cocina	Válvula reguladora de presión, con problemas de marcación adecuada de temperatura, lo cual generó que se recalentara el almíbar.	3	1	11.25	S/ 33.75	Ninguno	170.00	12.00	182.00	1.00	10.00	30.00	245.75
12/10/2020	Máquina Seleccionadora	Sensor de proximidad descalibrado, debido a la poca protección que tiene (humedad) lo que genera mala clasificación de parámetros para el mango.	1	2	11.25	S/ 22.50	Sensor de proximidad infrarrojo IP67	320.00	10.00	330.00	1.00	10.00	10.00	362.50
16/10/2020	Faja Transportadora	Estator del motor asincrono con deficiencias en el arranque, debido a el desgaste de los rodamientos de bolas SKF.	1.5	1	11.25	S/ 16.88	Rodamiento de Bola tipo V45-0033	180.00	5.00	185.00	1.00	10.00	15.00	216.88
19/10/2020	Faja Transportadora	Despegamiento del nylon debido al mal colocamiento, lo que generó que el traspaso del producto se realice de forma manual.	2	2	11.25	S/ 45.00	Banda de Nylon Modelo 3	150.00	16.00	166.00	1.00	10.00	20.00	231.00
26/10/2020	Máquina de Llenado	Falla en el sensor fotoeléctrico, el cual hizo que no se midiera adecuadamente la cantidad de almíbar adecuado.	1.5	1	11.25	S/ 16.88	Sensor Fotoeléctrico PR8975	249.00	15.00	264.00	1.00	10.00	15.00	295.88
30/10/2020	Caldero Pirotubular	Falla en el sistema de combustión de la caldera, lo que genero demora en el calentamiento del agua.	5	3	11.25	S/ 168.75	Petróleo, trapos	70.00	10.00	80.00	1.00	10.00	50.00	298.75
5/11/2020	Máquina Selladora	Depresión excesiva del Fondo de la tapa	1.5	2	11.25	S/ 33.75	Ninguno	25.00	10.00	35.00	1.00	10.00	15.00	83.75
12/11/2020	Sistema Chillers	Falla en el evaporador del sistema de refrigeración, debido a descalibración de la válvula de expansión termostática	2	3	11.25	S/ 67.50	Cambio de ventilador de evaporador	300.00	10.00	310.00	1.00	10.00	20.00	397.50
19/11/2020	Máquina de Hidrolavado	Falla en los aspersores, debido a la falta de mantenimiento (presión innecesario para el lavado de mangos)	2.5	1	11.25	S/ 28.13	Aspersores de 1/2"	240.00	12.00	252.00	1.00	10.00	25.00	305.13

24/11/2020	Caldero Piro-tubular	Falla en el sistema de recuperación de condensados, debido a que el filtro y el calentador se encontraban en mal estado, causando problemas en la calidad de vapor.	4	3	11.25	S/ 135.00	Filtro GR987-36555	230.00	8.00	238.00	1.00	10.00	40.00	413.00
28/11/2020	Máquina Selladora	El rodillo sellador de la primera operación demasiado ajustado	2.5	2	11.25	S/ 56.25	Rola de Acero Inox HSS -665	580.00	10.00	590.00	1.00	10.00	25.00	671.25
1/12/2020	Máquina de Escaldado	Fuga en la manguera de alimentación de combustible (propano).	2	1	11.25	S/ 22.50	Manguera de alimentación de propano 3/4"	30.00	5.00	35.00	1.00	10.00	20.00	77.50
9/12/2020	Faja Transportadora	Problema mecánico, los rodillos de arrastre se encontraron desnivelados, lo que género que no se pueda realizar una medida adecuada de los sensores	2.5	2	11.25	S/ 56.25	Soldadura E-7018	125.00	15.00	140.00	1.00	10.00	25.00	221.25
15/12/2020	Caldero Piro-tubular	Falla en la presostato, poco mantenimiento y des calibración inadecuada	2.5	1	11.25	S/ 28.13	Presostato DLT784-115	180.00	10.00	190.00	1.00	10.00	25.00	243.13
22/12/2020	Máquina Selladora	Ajuste incorrecto de la altura del perno. La mordaza selladora graduada demasiado alta en relación a la varilla de levantamiento de placa base.	3	2	11.25	S/ 67.50	Pernos de 1 1/4"	150.00	15.00	165.00	1.00	10.00	30.00	262.50
<b>TOTAL</b>													<b>5672.40</b>	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8: Registro de producción

. Registro de producción de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C.

		REGISTRO DE PRODUCCIÓN					Realizado	RAMIREZ	
		ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA FUNDOS LOS PALTOS S.A.C					Revisado	Quiliche	
MES	FECHA	MATERIA PRIMA (Kg)	Cantidad de Operarios	Costo de Mano de Obra (S./H)	Cantidad de Horas Trabajadas	Nº de equipos	Fecha	15/01/2020	
							Costo de Máquina (S./.)	Materia prima Procesada (Kg)	
SEPTIEMBRE	1/09/2020	8216.48	9.00	S/ 10.00	9.50	9	134.33	3779.58	
	2/09/2020	8455.00	9.00	S/ 10.00	10.50	9	148.47	3889.30	
	3/09/2020	7881.50	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3625.49	
	4/09/2020	8052.20	9.00	S/ 10.00	10.00	9	141.40	3704.01	
	5/09/2020	8039.90	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3698.35	
	7/09/2020	7560.50	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3477.83	
	8/09/2020	8122.20	9.00	S/ 10.00	9.50	9	134.33	3736.21	
	9/09/2020	8075.50	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3714.73	
	10/09/2020	7850.07	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3611.03	
	11/09/2020	8026.60	9.00	S/ 10.00	10.50	9	148.47	3692.24	
	12/09/2020	7910.23	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3638.70	
	14/09/2020	7560.09	9.00	S/ 10.00	8.50	9	120.19	3477.64	
	15/09/2020	7442.90	9.00	S/ 10.00	8.50	9	120.19	3423.73	
	16/09/2020	8298.70	9.00	S/ 10.00	10.00	9	141.40	3817.40	
	17/09/2020	7950.63	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3657.29	
	18/09/2020	8090.25	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3721.52	
	19/09/2020	7758.20	9.00	S/ 10.00	11.50	9	162.61	3568.77	
	21/09/2020	8106.90	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3729.17	
	22/09/2020	7828.60	9.00	S/ 10.00	8.50	9	120.19	3601.16	
	23/09/2020	8250.45	9.00	S/ 10.00	11.00	9	155.54	3795.21	
	24/09/2020	8305.25	9.00	S/ 10.00	10.00	9	141.40	3820.41	
	25/09/2020	8000.00	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3680.00	
	26/09/2020	7918.80	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3642.65	
	28/09/2020	7834.45	9.00	S/ 10.00	12.50	9	176.75	3603.85	
	29/09/2020	8261.73	9.00	S/ 10.00	10.00	9	141.40	3800.40	
	30/09/2020	8120.65	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3735.50	
			207917.77		S/ 10.00	248.50	9.00	3514	95642.18
	OCTUBRE	1/10/2020	8387.73	9.00	S/ 10.00	10.20	9	144.23	3858.36
		2/10/2020	7699.99	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3542.00
		3/10/2020	8190.48	9.00	S/ 10.00	9.50	9	134.33	3767.62
5/10/2020		7745.55	9.00	S/ 10.00	8.50	9	120.19	3562.95	
6/10/2020		8261.26	9.00	S/ 10.00	11.70	9	165.44	3800.18	
7/10/2020		8424.48	9.00	S/ 10.00	11.00	9	155.54	3875.26	
8/10/2020		8040.37	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3698.57	
9/10/2020		7563.08	9.00	S/ 10.00	8.50	9	120.19	3479.02	
10/10/2020		8425.78	9.00	S/ 10.00	11.00	9	155.54	3875.86	

	12/10/2020	7916.39	9.00	S/ 10.00	10.20	9	144.23	3641.54
	13/10/2020	8303.61	9.00	S/ 10.00	9.45	9	133.62	3819.66
	14/10/2020	8111.57	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3731.32
	15/10/2020	7640.43	9.00	S/ 10.00	8.50	9	120.19	3514.60
	16/10/2020	7529.6	9.00	S/ 10.00	10.00	9	141.40	3463.62
	17/10/2020	8490.42	9.00	S/ 10.00	11.20	9	158.37	3905.59
	19/10/2020	7941.17	9.00	S/ 10.00	11.00	9	155.54	3652.94
	20/10/2020	8440.38	9.00	S/ 10.00	11.20	9	158.37	3882.57
	21/10/2020	7817.69	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3596.14
	22/10/2020	8350.54	9.00	S/ 10.00	10.50	9	148.47	3841.25
	23/10/2020	8252.82	9.00	S/ 10.00	10.20	9	144.23	3796.30
	24/10/2020	8041.16	9.00	S/ 10.00	9.20	9	130.09	3698.93
	26/10/2020	7820.74	9.00	S/ 10.00	10.50	9	148.47	3597.54
	27/10/2020	7651.28	9.00	S/ 10.00	8.50	9	120.19	3519.59
	28/10/2020	8130.61	9.00	S/ 10.00	9.30	9	131.50	3740.08
	29/10/2020	8073.91	9.00	S/ 10.00	9.15	9	129.38	3714.00
	30/10/2020	7526.46	9.00	S/ 10.00	13.25	9	187.36	3462.17
	31/10/2020	7940.89	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3652.81
		216718.39			267.55	9.00	3783	95832.10
NOVEMBRE	2/11/2020	8162.55	9.00	S/ 10.00	9.50	9	134.33	3754.77
	3/11/2020	7910.48	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3638.82
	4/11/2020	7935.13	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3650.16
	5/11/2020	8320.44	9.00	S/ 10.00	11.50	9	162.61	3827.40
	6/11/2020	7810.82	9.00	S/ 10.00	8.55	9	120.90	3592.98
	7/11/2020	8189.17	9.00	S/ 10.00	9.50	9	134.33	3767.02
	9/11/2020	8430.96	9.00	S/ 10.00	10.20	9	144.23	3878.24
	10/11/2020	8410.22	9.00	S/ 10.00	10.30	9	145.64	3868.70
	11/11/2020	8224.67	9.00	S/ 10.00	10.00	9	141.40	3783.35
	12/11/2020	7919.50	9.00	S/ 10.00	11.00	9	155.54	3642.97
	13/11/2020	7830.12	9.00	S/ 10.00	8.89	9	125.70	3601.86
	14/11/2020	8056.26	9.00	S/ 10.00	9.15	9	129.38	3705.88
	16/11/2020	7683.47	9.00	S/ 10.00	8.50	9	120.19	3534.40
	17/11/2020	8454.00	9.00	S/ 10.00	10.62	9	150.17	3888.84
	18/11/2020	8434.97	9.00	S/ 10.00	10.50	9	148.47	3880.09
	19/11/2020	8028.42	9.00	S/ 10.00	11.50	9	162.61	3693.07
	20/11/2020	7928.33	9.00	S/ 10.00	9.00	9	127.26	3647.03
	21/11/2020	7730.48	9.00	S/ 10.00	8.75	9	123.73	3556.02
	23/11/2020	8213.69	9.00	S/ 10.00	9.50	9	134.33	3778.30
	24/11/2020	8317.52	9.00	S/ 10.00	9.70	9	137.16	3826.06
25/11/2020	7680.47	9.00	S/ 10.00	8.05	9	113.83	3533.02	
26/11/2020	8342.84	9.00	S/ 10.00	9.75	9	137.87	3837.71	
27/11/2020	8310.29	9.00	S/ 10.00	9.60	9	135.74	3822.73	
28/11/2020	8032.62	9.00	S/ 10.00	11.70	9	165.44	3695.01	
30/11/2020	7773.49	9.00	S/ 10.00	8.75	9	123.73	3575.81	

		202130.91				242.51	9.00	3429	188812.32
DICIEMBRE	1/12/2020	8346.42	9.00	S/	10.00	11.50	9	162.61	3839.35
	2/12/2020	7860.69	9.00	S/	10.00	8.65	9	122.31	3615.92
	3/12/2020	7910.54	9.00	S/	10.00	9.00	9	127.26	3638.85
	4/12/2020	8255.18	9.00	S/	10.00	9.65	9	136.45	3797.38
	5/12/2020	8351.57	9.00	S/	10.00	10.00	9	141.40	3841.72
	7/12/2020	7863.39	9.00	S/	10.00	8.75	9	123.73	3617.16
	9/12/2020	7863.28	9.00	S/	10.00	11.00	9	155.54	3617.11
	10/12/2020	8430.42	9.00	S/	10.00	10.20	9	144.23	3877.99
	11/12/2020	8062.37	9.00	S/	10.00	9.15	9	129.38	3708.69
	12/12/2020	8317.15	9.00	S/	10.00	10.00	9	141.40	3825.89
	14/12/2020	8438.71	9.00	S/	10.00	10.50	9	148.47	3881.81
	15/12/2020	8252.26	9.00	S/	10.00	12.70	9	179.58	3796.04
	16/12/2020	8476.58	9.00	S/	10.00	11.10	9	156.95	3899.23
	17/12/2020	7860.47	9.00	S/	10.00	8.45	9	119.48	3615.82
	18/12/2020	8281.29	9.00	S/	10.00	9.75	9	137.87	3809.39
	19/12/2020	8410.16	9.00	S/	10.00	10.85	9	153.42	3868.67
	21/12/2020	8165.77	9.00	S/	10.00	9.25	9	130.80	3756.25
	22/12/2020	8172.38	9.00	S/	10.00	12.10	9	171.09	3759.29
	23/12/2020	7870.46	9.00	S/	10.00	8.62	9	121.89	3620.41
	24/12/2020	8350.19	9.00	S/	10.00	9.45	9	133.62	3841.09
	26/12/2020	7810.45	9.00	S/	10.00	8.42	9	119.06	3592.81
28/12/2020	8417.19	9.00	S/	10.00	10.95	9	154.83	3871.91	
29/12/2020	8459.37	9.00	S/	10.00	10.88	9	153.84	3891.31	
30/12/2020	8140.33	9.00	S/	10.00	9.25	9	130.80	3744.55	
31/12/2020	8291.71	9.00	S/	10.00	9.30	9	131.50	3814.19	
		204658.33				249.47	9.00	3528	94142.83

Fuente: Empresa Fundo Los Paltos S.A.C.

**Anexo 9: Registro de conformidad**

Tabla 26. Registro de conformidad de productos de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C.

		REGISTRO DE CONFORMIDAD					Realizado:	RAMIREZ
		ÁREA DE PRODUCCION					Revisado:	
		MES	FECHA	Materia Prima (Kg)	Materia Prima Procesada (Kg)	Materia prima defectuosa (Merma en Kg)	Cantidad de cajas Producidas	Cantidad de cajas defectuosas
SEPTIEMBRE	1/09/2020	8216.48	3779.58	17.25	625	3	99.55%	0.45%
	2/09/2020	8455.00	3889.30	12.68	643	2	99.67%	0.33%
	3/09/2020	7881.50	3625.49	12.6104	599	2	99.65%	0.35%
	4/09/2020	8052.20	3704.01	14.49	612	2	99.61%	0.39%
	5/09/2020	8039.90	3698.35	7.24	612	1	99.80%	0.20%
	7/09/2020	7560.50	3477.83	8.32	575	1	99.76%	0.24%
	8/09/2020	8122.20	3736.21	12.18	618	2	99.67%	0.33%
	9/09/2020	8075.50	3714.73	14.54	614	2	99.61%	0.39%
	10/09/2020	7850.07	3611.03	12.56	597	2	99.65%	0.35%
	11/09/2020	8026.60	3692.24	30.50	610	5	99.18%	0.82%
	12/09/2020	7910.23	3638.70	15.82	602	3	99.57%	0.43%
	14/09/2020	7560.09	3477.64	13.61	575	2	99.61%	0.39%
	15/09/2020	7442.90	3423.73	17.12	566	3	99.50%	0.50%
	16/09/2020	8298.70	3817.40	9.96	631	2	99.74%	0.26%
	17/09/2020	7950.63	3657.29	14.31	605	2	99.61%	0.39%
	18/09/2020	8090.25	3721.52	11.73	615	2	99.69%	0.31%
	19/09/2020	7758.20	3568.77	27.93	590	5	99.22%	0.78%
	21/09/2020	8106.90	3729.17	17.02	617	3	99.55%	0.45%
	22/09/2020	7828.60	3601.16	15.66	595	3	99.57%	0.43%
	23/09/2020	8250.45	3795.21	34.65	628	6	99.10%	0.90%
24/09/2020	8305.25	3820.41	9.63	632	2	99.75%	0.25%	
25/09/2020	8000.00	3680.00	14.64	608	2	99.60%	0.40%	
26/09/2020	7918.80	3642.65	10.06	602	2	99.72%	0.28%	
28/09/2020	7834.45	3603.85	30.55	596	5	99.16%	0.84%	
29/09/2020	8261.73	3800.40	18.18	628	3	99.52%	0.48%	
30/09/2020	8120.65	3735.50	14.86	618	2	99.60%	0.40%	
<b>TOTAL</b>		<b>207917.77</b>	<b>95642.18</b>	<b>418.1070552</b>	<b>15814</b>	<b>69.1314575</b>	<b>99.56%</b>	<b>0.44%</b>
OCTUBRE	1/10/2020	8387.73	3858.36	10.07	638	2	99.74%	0.26%
	2/10/2020	7699.99	3542.00	32.34	586	5	99.10%	0.90%
	3/10/2020	8190.48	3767.62	6.55	623	1	99.83%	0.17%
	5/10/2020	7745.55	3562.95	5.81	589	1	99.84%	0.16%
	6/10/2020	8261.26	3800.18	32.22	628	5	99.16%	0.84%
	7/10/2020	8424.48	3875.26	10.11	641	2	99.74%	0.26%
	8/10/2020	8040.37	3698.57	6.83	612	1	99.82%	0.18%
	9/10/2020	7563.08	3479.02	11.34	575	2	99.67%	0.33%

	10/10/2020	8425.78	3875.86	15.00	641	2	99.61%	0.39%
	12/10/2020	7916.39	3641.54	30.87	602	5	99.16%	0.84%
	13/10/2020	8303.61	3819.66	14.12	632	2	99.63%	0.37%
	14/10/2020	8111.57	3731.32	7.71	617	1	99.79%	0.21%
	15/10/2020	7640.43	3514.60	5.96	581	1	99.83%	0.17%
	16/10/2020	7529.6	3463.62	28.61	573	5	99.18%	0.82%
	17/10/2020	8490.42	3905.59	9.34	646	2	99.76%	0.24%
	19/10/2020	7941.17	3652.94	28.59	604	5	99.22%	0.78%
	20/10/2020	8440.38	3882.57	4.22	642	1	99.89%	0.11%
	21/10/2020	7817.69	3596.14	10.16	595	2	99.72%	0.28%
	22/10/2020	8350.54	3841.25	6.68	635	1	99.83%	0.17%
	23/10/2020	8252.82	3796.30	8.25	628	1	99.78%	0.22%
	24/10/2020	8041.16	3698.93	7.24	612	1	99.80%	0.20%
	26/10/2020	7820.74	3597.54	29.72	595	5	99.18%	0.82%
	27/10/2020	7651.28	3519.59	3.98	582	1	99.89%	0.11%
	28/10/2020	8130.61	3740.08	10.57	618	2	99.72%	0.28%
	29/10/2020	8073.91	3714.00	8.15	614	1	99.78%	0.22%
	30/10/2020	7526.46	3462.17	27.10	572	4	99.22%	0.78%
	31/10/2020	7940.89	3652.81	11.12	604	2	99.70%	0.30%
	<b>TOTAL</b>	<b>216718.39</b>	<b>99690.46</b>	<b>382.66</b>	<b>16483.21</b>	<b>63.27</b>	<b>99.61%</b>	<b>0.39%</b>
NOVEMBRE	2/11/2020	8162.55	3754.77	4.24	621	1	99.89%	0.11%
	3/11/2020	7910.48	3638.82	10.28	602	2	99.72%	0.28%
	4/11/2020	7935.13	3650.16	8.01	604	1	99.78%	0.22%
	5/11/2020	8320.44	3827.40	34.95	633	6	99.10%	0.90%
	6/11/2020	7810.82	3592.98	9.37	594	2	99.74%	0.26%
	7/11/2020	8189.17	3767.02	6.96	623	1	99.82%	0.18%
	9/11/2020	8430.96	3878.24	8.43	641	1	99.78%	0.22%
	10/11/2020	8410.22	3868.70	10.77	640	2	99.72%	0.28%
	11/11/2020	8224.67	3783.35	7.40	626	1	99.80%	0.20%
	12/11/2020	7919.5	3642.97	28.51	602	5	99.22%	0.78%
	13/11/2020	7830.12	3601.86	7.20	596	1	99.80%	0.20%
	14/11/2020	8056.26	3705.88	10.07	613	2	99.73%	0.27%
	16/11/2020	7683.47	3534.40	9.22	584	2	99.74%	0.26%
	17/11/2020	8454	3888.84	13.19	643	2	99.66%	0.34%
	18/11/2020	8434.97	3880.09	6.49	642	1	99.83%	0.17%
	19/11/2020	8028.42	3693.07	33.72	611	6	99.10%	0.90%
	20/11/2020	7928.33	3647.03	5.31	603	1	99.85%	0.15%
	21/11/2020	7730.48	3556.02	8.58	588	1	99.76%	0.24%
	23/11/2020	8213.69	3778.30	7.39	625	1	99.80%	0.20%
	24/11/2020	8317.52	3826.06	32.44	633	5	99.16%	0.84%
25/11/2020	7680.47	3533.02	9.60	584	2	99.73%	0.27%	
26/11/2020	8342.84	3837.71	10.01	635	2	99.74%	0.26%	
27/11/2020	8310.29	3822.73	12.96	632	2	99.66%	0.34%	
28/11/2020	8032.62	3695.01	28.92	611	5	99.22%	0.78%	
30/11/2020	7773.49	3575.81	6.61	591	1	99.82%	0.18%	

<b>TOTAL</b>		<b>202130.91</b>	<b>92980.22</b>	<b>330.65</b>	<b>15373.71</b>	<b>54.67</b>	<b>99.65%</b>	<b>0.35%</b>
<b>DICIEMBRE</b>	1/12/2020	8346.42	3839.35	35.05	635	6	99.10%	0.90%
	2/12/2020	7860.69	3615.92	7.23	598	1	99.80%	0.20%
	3/12/2020	7910.54	3638.85	9.89	602	2	99.73%	0.27%
	4/12/2020	8255.18	3797.38	9.91	628	2	99.74%	0.26%
	5/12/2020	8351.57	3841.72	13.03	635	2	99.66%	0.34%
	7/12/2020	7863.39	3617.16	6.05	598	1	99.83%	0.17%
	9/12/2020	7863.28	3617.11	30.27	598	5	99.17%	0.83%
	10/12/2020	8430.42	3877.99	10.96	641	2	99.72%	0.28%
	11/12/2020	8062.37	3708.69	6.45	613	1	99.83%	0.17%
	12/12/2020	8317.15	3825.89	8.32	633	1	99.78%	0.22%
	14/12/2020	8438.71	3881.81	7.59	642	1	99.80%	0.20%
	15/12/2020	8252.26	3796.04	33.01	628	5	99.14%	0.86%
	16/12/2020	8476.58	3899.23	5.09	645	1	99.87%	0.13%
	17/12/2020	7860.47	3615.82	5.27	598	1	99.85%	0.15%
	18/12/2020	8281.29	3809.39	9.19	630	2	99.76%	0.24%
	19/12/2020	8410.16	3868.67	7.57	640	1	99.80%	0.20%
	21/12/2020	8165.77	3756.25	7.35	621	1	99.80%	0.20%
	22/12/2020	8172.38	3759.29	31.06	622	5	99.18%	0.82%
	23/12/2020	7870.46	3620.41	14.17	599	2	99.61%	0.39%
	24/12/2020	8350.19	3841.09	7.52	635	1	99.80%	0.20%
26/12/2020	7810.45	3592.81	8.59	594	1	99.76%	0.24%	
28/12/2020	8417.19	3871.91	12.63	640	2	99.67%	0.33%	
29/12/2020	8459.37	3891.31	15.23	643	3	99.61%	0.39%	
30/12/2020	8140.33	3744.55	13.02	619	2	99.65%	0.35%	
31/12/2020	8291.71	3814.19	5.56	631	1	99.85%	0.15%	
<b>TOTAL</b>	<b>204658.33</b>	<b>94142.83</b>	<b>319.99</b>	<b>15565.94</b>	<b>52.91</b>	<b>99.66%</b>	<b>0.34%</b>	

Fuente: Empresa Fondo Los Paltos S.A.C.

## Anexo 10: Productividad inicial de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C

Tabla 27. Análisis de la productividad inicial de la empresa Fundo Los Paltos S.A.C.

		ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD INICIAL DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C.						REVISADO:	Mg. Quiliche Castellares Ruth			
								REALIZADO:	Ramirez Campos Estefani			
								FECHA:	9/02/2020			
MES	Fecha	MAQUINARIA			PRODUCCIÓN			Productividad de maquinaria (cajas/h-maq)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total	
		N° de Equipos	H-M utilizada	H-M Programada	Cantidad Proyectada (Kg.)	Cantidad Producida (Kg.)	Cantidad de cajas Producidas					
SEPTIEMBRE	1/09/2020	9	85.50	85.50	3779.58	3779.58	624.93	7.31	100.00%	100.00%	100.00%	
	2/09/2020	9	94.50	94.50	4903.90	3889.30	643.07	6.80	100.00%	79.31%	79.31%	
	3/09/2020	9	81.00	81.00	4334.83	3625.49	599.45	7.40	100.00%	83.64%	83.64%	
	4/09/2020	9	90.00	90.00	4589.75	3704.01	612.44	6.80	100.00%	80.70%	80.70%	
	5/09/2020	9	81.00	81.00	4663.14	3698.35	611.50	7.55	100.00%	79.31%	79.31%	
	7/09/2020	9	81.00	81.00	4158.28	3477.83	575.04	7.10	100.00%	83.64%	83.64%	
	8/09/2020	9	85.50	85.50	4223.54	3736.21	617.76	7.23	100.00%	88.46%	88.46%	
	9/09/2020	9	81.00	81.00	4603.04	3714.73	614.21	7.58	100.00%	80.70%	80.70%	
	10/09/2020	9	81.00	81.00	3925.04	3611.03	597.06	7.37	100.00%	92.00%	92.00%	
	11/09/2020	9	94.50	94.50	4254.10	3692.24	610.49	6.46	100.00%	86.79%	86.79%	
	12/09/2020	9	81.00	81.00	4034.22	3638.70	601.64	7.43	100.00%	90.20%	90.20%	
	14/09/2020	9	76.50	76.50	4082.45	3477.64	575.01	7.52	100.00%	85.19%	85.19%	
	15/09/2020	9	76.50	76.50	4019.17	3423.73	566.09	7.40	100.00%	85.19%	85.19%	
	16/09/2020	9	90.00	90.00	4315.32	3817.40	631.18	7.01	100.00%	88.46%	88.46%	
	17/09/2020	9	81.00	81.00	4134.33	3657.29	604.71	7.47	100.00%	88.46%	88.46%	
	18/09/2020	9	81.00	81.00	4611.44	3721.52	615.33	7.60	100.00%	80.70%	80.70%	
	19/09/2020	9	103.50	106.50	3879.10	3568.77	590.07	5.70	97.18%	92.00%	89.41%	
	21/09/2020	9	81.00	81.00	3648.11	3729.17	616.60	7.61	100.00%	102.22%	102.22%	
	22/09/2020	9	76.50	76.50	3601.16	3601.16	595.43	7.78	100.00%	100.00%	100.00%	
	23/09/2020	9	100.00	101.00	3712.70	3795.21	627.51	6.28	99.01%	102.22%	101.21%	
	24/09/2020	9	90.00	90.00	3737.36	3820.41	631.68	7.02	100.00%	102.22%	102.22%	
	25/09/2020	9	81.00	81.00	4240.00	3680.00	608.47	7.51	100.00%	86.79%	86.79%	
	26/09/2020	9	81.00	81.00	4117.78	3642.65	602.29	7.44	100.00%	88.46%	88.46%	
	28/09/2020	9	112.50	116.50	3995.57	3603.85	595.87	5.30	96.57%	90.20%	87.10%	
	29/09/2020	9	90.00	90.00	4874.42	3800.40	628.37	6.98	100.00%	77.97%	77.97%	
	30/09/2020	9	81.00	81.00	4628.77	3735.50	617.64	7.63	100.00%	80.70%	80.70%	
			9	86.06	86.37	4195	3679	608	7.13	99.72%	88.29%	88.03%
	OCTUBRE	1/10/2020	9	91.80	91.80	4445.50	3858.36	637.96	6.95	100.00%	86.79%	86.79%
		2/10/2020	9	81.00	82.50	3696.00	3542.00	585.65	7.23	98.18%	95.83%	94.09%
		3/10/2020	9	85.50	85.50	4259.05	3767.62	622.95	7.29	100.00%	88.46%	88.46%
5/10/2020		9	76.50	76.50	3562.95	3562.95	589.11	7.70	100.00%	100.00%	100.00%	
6/10/2020		9	105.30	108.30	4708.92	3800.18	628.34	5.97	97.23%	80.70%	78.47%	
7/10/2020		9	99.00	99.00	4549.22	3875.26	640.75	6.47	100.00%	85.19%	85.19%	
8/10/2020		9	81.00	81.00	4100.59	3698.57	611.54	7.55	100.00%	90.20%	90.20%	
9/10/2020		9	76.50	76.50	4235.32	3479.02	575.23	7.52	100.00%	82.14%	82.14%	
10/10/2020		9	99.00	99.00	3875.86	3875.86	640.85	6.47	100.00%	100.00%	100.00%	

	12/10/2020	9	91.80	92.80	4274.85	3641.54	602.11	6.56	98.92%	85.19%	84.27%	
	13/10/2020	9	85.05	85.05	4816.09	3819.66	631.56	7.43	100.00%	79.31%	79.31%	
	14/10/2020	9	81.00	81.00	4218.02	3731.32	616.95	7.62	100.00%	88.46%	88.46%	
	15/10/2020	9	76.50	76.50	4355.05	3514.60	581.12	7.60	100.00%	80.70%	80.70%	
	16/10/2020	9	90.00	91.50	3990.69	3463.62	572.69	6.36	98.36%	86.79%	85.37%	
	17/10/2020	9	100.80	100.80	4160.31	3905.59	645.77	6.41	100.00%	93.88%	93.88%	
	19/10/2020	9	99.00	101.00	4288.23	3652.94	603.99	6.10	98.02%	85.19%	83.50%	
	20/10/2020	9	100.80	100.80	4726.61	3882.57	641.96	6.37	100.00%	82.14%	82.14%	
	21/10/2020	9	81.00	81.00	3908.85	3596.14	594.60	7.34	100.00%	92.00%	92.00%	
	22/10/2020	9	94.50	94.50	3841.25	3841.25	635.13	6.72	100.00%	100.00%	100.00%	
	23/10/2020	9	91.80	91.80	4621.58	3796.30	627.69	6.84	100.00%	82.14%	82.14%	
	24/10/2020	9	82.80	82.80	4663.87	3698.93	611.60	7.39	100.00%	79.31%	79.31%	
	26/10/2020	9	94.50	96.00	3832.16	3597.54	594.83	6.29	98.44%	93.88%	92.41%	
	27/10/2020	9	68.00	76.50	4514.26	3519.59	581.94	8.56	88.89%	77.97%	69.30%	
	28/10/2020	9	74.40	83.70	4553.14	3740.08	618.40	8.31	88.89%	82.14%	73.02%	
	29/10/2020	9	73.20	82.35	3875.48	3714.00	614.09	8.39	88.89%	95.83%	85.19%	
	30/10/2020	9	106.00	124.25	4365.35	3462.17	572.45	5.40	85.31%	79.31%	67.66%	
		9	87.95	90.09	4248	3694	611	7.03	97.74%	87.44%	85.54%	
	NOVEMBRE	2/11/2020	9	85.50	85.50	3999.65	3754.77	620.83	7.26	100.00%	93.88%	93.88%
		3/11/2020	9	81.00	81.00	4271.66	3638.82	601.66	7.43	100.00%	85.19%	85.19%
4/11/2020		9	81.00	81.00	3650.16	3650.16	603.53	7.45	100.00%	100.00%	100.00%	
5/11/2020		9	103.50	105.00	3993.81	3827.40	632.84	6.11	98.57%	95.83%	94.46%	
6/11/2020		9	76.95	76.95	4295.95	3592.98	594.08	7.72	100.00%	83.64%	83.64%	
7/11/2020		9	85.50	85.50	4995.39	3767.02	622.85	7.28	100.00%	75.41%	75.41%	
9/11/2020		9	91.80	91.80	4215.48	3878.24	641.24	6.99	100.00%	92.00%	92.00%	
10/11/2020		9	92.70	92.70	4625.62	3868.70	639.67	6.90	100.00%	83.64%	83.64%	
11/11/2020		9	90.00	90.00	4359.08	3783.35	625.55	6.95	100.00%	86.79%	86.79%	
12/11/2020		9	99.00	105.00	4593.31	3642.97	602.34	6.08	94.29%	79.31%	74.78%	
13/11/2020		9	80.01	80.01	4698.07	3601.86	595.54	7.44	100.00%	76.67%	76.67%	
14/11/2020		9	82.35	82.35	4914.32	3705.88	612.74	7.44	100.00%	75.41%	75.41%	
16/11/2020		9	76.50	76.50	4533.25	3534.40	584.39	7.64	100.00%	77.97%	77.97%	
17/11/2020		9	95.58	95.58	4396.08	3888.84	643.00	6.73	100.00%	88.46%	88.46%	
18/11/2020		9	94.50	94.50	4470.53	3880.09	641.55	6.79	100.00%	86.79%	86.79%	
19/11/2020		9	103.50	106.00	4576.20	3693.07	610.63	5.90	97.64%	80.70%	78.80%	
20/11/2020		9	81.00	81.00	3647.03	3647.03	603.01	7.44	100.00%	100.00%	100.00%	
21/11/2020		9	78.75	78.75	3633.33	3556.02	587.97	7.47	100.00%	97.87%	97.87%	
23/11/2020		9	85.50	85.50	4024.71	3778.30	624.72	7.31	100.00%	93.88%	93.88%	
24/11/2020		9	87.30	91.30	4574.64	3826.06	632.62	7.25	95.62%	83.64%	79.97%	
25/11/2020	9	72.45	72.45	3533.02	3533.02	584.16	8.06	100.00%	100.00%	100.00%		
26/11/2020	9	87.75	87.75	4922.28	3837.71	634.54	7.23	100.00%	77.97%	77.97%		
27/11/2020	9	86.40	86.40	4238.25	3822.73	632.07	7.32	100.00%	90.20%	90.20%		
28/11/2020	9	105.30	107.30	4176.96	3695.01	610.95	5.80	98.14%	88.46%	86.81%		
30/11/2020	9	78.75	78.75	3731.28	3575.81	591.24	7.51	100.00%	95.83%	95.83%		
	9	87	88	4283	3719	615	7.10	99.37%	87.58%	87.06%		

DICIEMBRE	1/12/2020	9	103.50	105.50	4924.38	3839.35	634.81	6.13	98.10%	77.97%	76.49%
	2/12/2020	9	77.85	77.85	3930.34	3615.92	597.87	7.68	100.00%	92.00%	92.00%
	3/12/2020	9	81.00	81.00	3797.05	3638.85	601.66	7.43	100.00%	95.83%	95.83%
	4/12/2020	9	86.85	86.85	4622.90	3797.38	627.87	7.23	100.00%	82.14%	82.14%
	5/12/2020	9	90.00	90.00	4259.30	3841.72	635.21	7.06	100.00%	90.20%	90.20%
	7/12/2020	9	78.75	78.75	4482.13	3617.16	598.08	7.59	100.00%	80.70%	80.70%
	9/12/2020	9	99.00	101.50	3931.64	3617.11	598.07	6.04	97.54%	92.00%	89.73%
	10/12/2020	9	91.80	91.80	4046.60	3877.99	641.20	6.98	100.00%	95.83%	95.83%
	11/12/2020	9	82.35	82.35	4595.55	3708.69	613.21	7.45	100.00%	80.70%	80.70%
	12/12/2020	9	90.00	90.00	4574.43	3825.89	632.59	7.03	100.00%	83.64%	83.64%
	14/12/2020	9	94.50	94.50	4134.96	3881.81	641.83	6.79	100.00%	93.88%	93.88%
	15/12/2020	9	114.30	116.80	4868.83	3796.04	627.65	5.49	97.86%	77.97%	76.30%
	16/12/2020	9	99.90	99.90	4662.12	3899.23	644.71	6.45	100.00%	83.64%	83.64%
	17/12/2020	9	76.05	76.05	4559.07	3615.82	597.85	7.86	100.00%	79.31%	79.31%
	18/12/2020	9	87.75	87.75	4306.27	3809.39	629.86	7.18	100.00%	88.46%	88.46%
	19/12/2020	9	97.65	97.65	5046.09	3868.67	639.66	6.55	100.00%	76.67%	76.67%
	21/12/2020	9	83.25	83.25	4327.86	3756.25	621.07	7.46	100.00%	86.79%	86.79%
	22/12/2020	9	108.90	111.90	4331.36	3759.29	621.58	5.71	97.32%	86.79%	84.47%
	23/12/2020	9	77.58	77.58	4800.98	3620.41	598.61	7.72	100.00%	75.41%	75.41%
	24/12/2020	9	85.05	85.05	4008.09	3841.09	635.10	7.47	100.00%	95.83%	95.83%
	26/12/2020	9	75.78	75.78	3749.02	3592.81	594.05	7.84	100.00%	95.83%	95.83%
28/12/2020	9	98.55	98.55	4461.11	3871.91	640.20	6.50	100.00%	86.79%	86.79%	
29/12/2020	9	97.92	97.92	5160.22	3891.31	643.40	6.57	100.00%	75.41%	75.41%	
30/12/2020	9	83.25	83.25	3825.96	3744.55	619.14	7.44	100.00%	97.87%	97.87%	
31/12/2020	9	83.70	83.70	3980.02	3814.19	630.65	7.53	100.00%	95.83%	95.83%	
	9	90	90	4375	3766	623	7.01	99.63%	86.70%	86.39%	

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 11:** Lista de operarios de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C

Tabla 28. *Listado de operarios de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C.*

	LISTA DE OPERARIOS DE LA EMPRESA AGROEXPORTADORA "LOS PALTOS S.A.C"				Realizado:	Ramirez Campos Estefani
	Área de Mantenimiento de la empresa Los Paltos				Revisado:	Quiliche Castellares
Número	Nombre de Operario	Área	Equipo	DNI	Fecha:	5/02/2021
					Tiempo de Servicio (Años)	Observaciones
1	Jorge Luis Espejo Paredes	Producción	Máquina Selladora	32651895	1	Sin capacitaciones de labores
2	Pedro Enrique Tolentino Flores	Producción	Caldero Pirotubular	47002685	1	Sin capacitaciones de labores
3	Luis Tarma Fernández	Producción	Faja Transportadora	30994203	3	Sin capacitaciones de labores
4	Angel Perez Torres	Producción	Hidrolavadora	40786248	1	Sin capacitaciones de labores
5	Gabriel Yarleque Pino	Producción	Sistema Chillers	33654789	4	Sin capacitaciones de labores
6	Eduardo Guerrero Chero	Producción	Cocina	62489613	4	Sin capacitaciones de labores
7	Percy Pinedo Paredes	Producción	Máquina Seleccionadora	34789465	2	Sin capacitaciones de labores
8	Moises Huaman Julca	Producción	Máquina de Llenado	51000789	2	Sin capacitaciones de labores
9	Julio Cesar Soto Valera	Producción	Máquina de escaldado	32758914	3	Sin capacitaciones de labores
10	Juan Montalvo Casimiro	Fundo	Tractor Deere 6403	47965308	1	Sin capacitaciones de labores
11	Carlos Arrieta Saavedra	Fundo	Tractor New Holland T7D	49628516	3	Sin capacitaciones de labores
12	Lorenzo Romero Azañedo	Fundo	Motocultor Honda T420	39510655	2	Sin capacitaciones de labores
13	Rosendo Caipo García	Fundo	Segadora New Holland H7230	42648213	3	Sin capacitaciones de labores
14	Bonifacio Mendoza Sanchez	Fundo	Segadora New Holland H7231	33478211	1	Sin capacitaciones de labores
15	Ismael Castillo Parco	Fundo	Asperjadora New Holland JP5693	30997518	3	Sin capacitaciones de labores
16	Antenor Zavaleta Pardo	Fundo	Asperjadora New Holland JP5694	72647894	3	Sin capacitaciones de labores
17	Pedro Lopez Gonzales	Transporte	Camión JAC TR748	65881675	1	Sin capacitaciones de labores
18	Josue Arellano Cajachay	Transporte	Camión Hummer 6115P	32492216	2	Sin capacitaciones de labores

Fuente: Empresa Fondo Los Paltos S.A.C.

## Anexo 12: Encuesta

ENCUESTA			
Buenos días, reciba Uds. un cordial saludo, soy estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, de antemano agradecerle por permitirme realizar esta entrevista, cuyo objetivo es recolectar información acerca del conocimiento sobre el Mantenimiento Productivo Total.			
N°	CRITERIOS	SI	NO
		1	0
1	¿Considera que conoce el funcionamiento de los equipos?	X	
2	¿Ud. Considera que la empresa brinda capacitaciones con respecto al funcionamiento de los equipos que opera?		X
3	¿Ud. Realiza una inspección previa antes de operar su equipo de trabajo?		X
4	¿Tiene experiencia anterior al operar el equipo que maneja actualmente?		X
5	¿Cuándo el equipo falla, trata de darle solución al problema?	X	
6	¿El área de mantenimiento toma en cuenta sus opiniones cuando un equipo falla?		X
7	¿Existe interés de parte de la empresa por evitar las paradas intempestivas?		X

Figura 13. Modelo de la encuesta hacia los trabajadores

Fuente: Elaboración propia



Figura 14. Análisis del conocimiento del funcionamiento de los equipos

Fuente: Elaboración propia

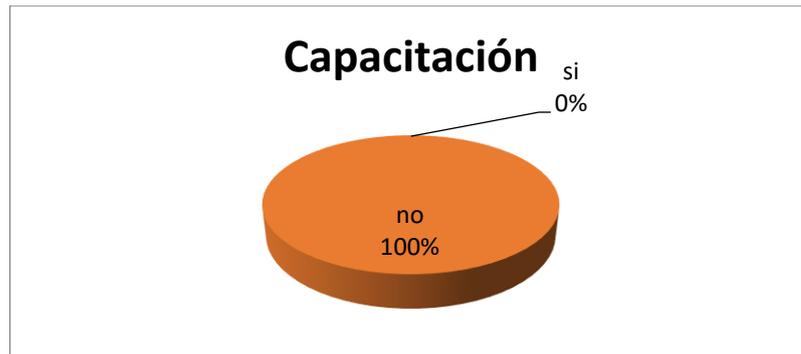


Figura 15. Análisis de las capacitaciones respecto al funcionamiento de los equipos

Fuente: Elaboración propia



Figura 16. Análisis de las inspecciones diarias antes del uso del equipo

Fuente: Elaboración propia

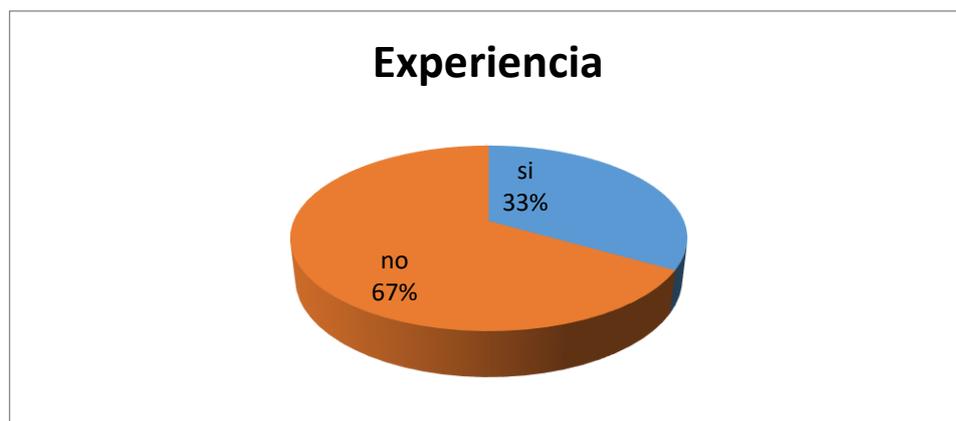


Figura 17. Análisis sobre la experiencia del manejo del equipo

Fuente: Elaboración propia

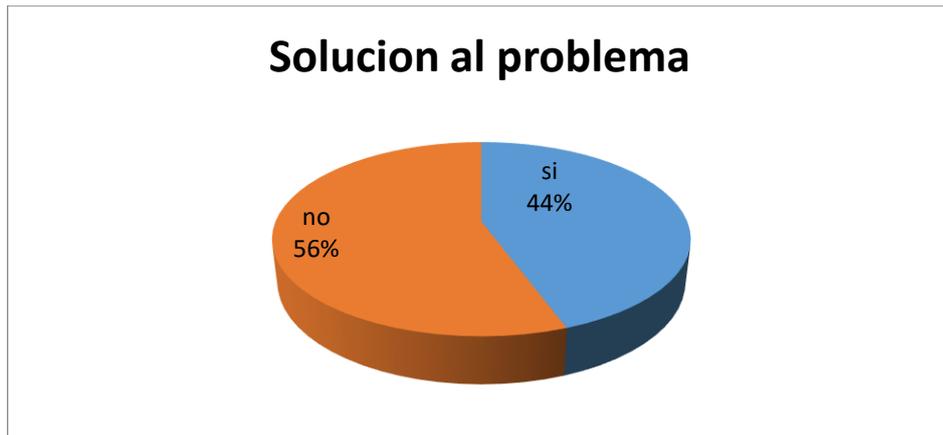


Figura 18. Análisis de la solución brindada por el operador

Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Análisis del trabajo en equipo con el área de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Análisis del interés por parte de la empresa

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 13: Check list de pre uso de equipos y/o máquinas

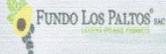
	<b>INSPECCION PRE USO DE EQUIPOS Y/O MAQUINAS</b>	FECHA:																																																																																																																																																																																			
	<b>MANTENIMIENTO AUTONOMO - MAQUINA DE LLENADO</b>	REVISADO:																																																																																																																																																																																			
FECHA: 04/02/21      HORA: 07:27      TURNO: 11      EQUIPO:		REALIZADO:																																																																																																																																																																																			
OPERADOR: Moises HUANAN JUCA      SUPERVISOR:		CODIGO: 0034																																																																																																																																																																																			
CORRECTO: <input checked="" type="checkbox"/>		NO USA: <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																			
REPARAR CUANDO:      Inmediato <input type="checkbox"/> Antes de 10 horas <input type="checkbox"/> Antes de 24 horas <input type="checkbox"/> Antes de una Semana <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PARTES INTERNAS - MAQUINA DE LLENADO</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>** 1.- Revisar las instalaciones hidraulicas</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**2.- Revisar la bomba hidraulica 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**3.- Revisar bornes de bomba 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**4.- Revisar mangueras 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**6.- Sistema de alarmas (descalibacion)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.- Revision de circuitos logicos</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 8.- Revision de Presostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**9.Revision de manometros</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**10.- Revisar Boquilla</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**11.- Revision de Tanque</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**12.- Revision de Sistema Electrico</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**13.- Revisar cables</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**14.- Revisar bornes del cableado</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	PARTES INTERNAS - MAQUINA DE LLENADO	B	R	M	F	NA	** 1.- Revisar las instalaciones hidraulicas	X					**2.- Revisar la bomba hidraulica 1	X					**3.- Revisar bornes de bomba 1	X					**4.- Revisar mangueras 1	X					**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)	X					**6.- Sistema de alarmas (descalibacion)	X					7.- Revision de circuitos logicos	X					* 8.- Revision de Presostato	X					**9.Revision de manometros	X					**10.- Revisar Boquilla	X					**11.- Revision de Tanque	X					**12.- Revision de Sistema Electrico	X					**13.- Revisar cables	X					**14.- Revisar bornes del cableado	X					<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">ACCESORIOS</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15.- Valvula de paso</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.- Valvula de globo</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17.- Valvula Antirretorno</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18.- Revision de contactores</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19.- Revision de llave termagnetica</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20- Revision de relé</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21- Revision de estructura</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	ACCESORIOS	B	R	M	F	NA	15.- Valvula de paso	X					16.- Valvula de globo	X					17.- Valvula Antirretorno	X					18.- Revision de contactores	X					19.- Revision de llave termagnetica	X					20- Revision de relé	X					21- Revision de estructura	X																																														
PARTES INTERNAS - MAQUINA DE LLENADO	B	R	M	F	NA																																																																																																																																																																																
** 1.- Revisar las instalaciones hidraulicas	X																																																																																																																																																																																				
**2.- Revisar la bomba hidraulica 1	X																																																																																																																																																																																				
**3.- Revisar bornes de bomba 1	X																																																																																																																																																																																				
**4.- Revisar mangueras 1	X																																																																																																																																																																																				
**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)	X																																																																																																																																																																																				
**6.- Sistema de alarmas (descalibacion)	X																																																																																																																																																																																				
7.- Revision de circuitos logicos	X																																																																																																																																																																																				
* 8.- Revision de Presostato	X																																																																																																																																																																																				
**9.Revision de manometros	X																																																																																																																																																																																				
**10.- Revisar Boquilla	X																																																																																																																																																																																				
**11.- Revision de Tanque	X																																																																																																																																																																																				
**12.- Revision de Sistema Electrico	X																																																																																																																																																																																				
**13.- Revisar cables	X																																																																																																																																																																																				
**14.- Revisar bornes del cableado	X																																																																																																																																																																																				
ACCESORIOS	B	R	M	F	NA																																																																																																																																																																																
15.- Valvula de paso	X																																																																																																																																																																																				
16.- Valvula de globo	X																																																																																																																																																																																				
17.- Valvula Antirretorno	X																																																																																																																																																																																				
18.- Revision de contactores	X																																																																																																																																																																																				
19.- Revision de llave termagnetica	X																																																																																																																																																																																				
20- Revision de relé	X																																																																																																																																																																																				
21- Revision de estructura	X																																																																																																																																																																																				
Condiciones para Operar esta Unidad: ** Estos puntos deben estar operativos al 100% para circular * De acuerdo al turno y estado del tiempo, deben estar operativos 100%																																																																																																																																																																																					
OBSERVACIONES: _____ _____ _____																																																																																																																																																																																					
<b>LEYENDA</b> B : Existe el componente en buen estado R : Existe el componente en REGULAR ESTADO PUEDE SEGUIR TRABAJANDO M : Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR F : Falta el componente o no vino en el Equipo. Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR NA : No aplica																																																																																																																																																																																					
 FIRMA DEL OPERADOR	 FIRMA DEL SUPERVISOR																																																																																																																																																																																				

Figura 21. Check list de pre uso de la máquina de llenado

Fuente: Elaboración propia

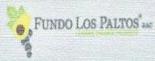
	INSPECCION PRE USO DE EQUIPOS Y/O MAQUINAS		FECHA:																																																																																																																																																																																																																												
	MANTENIMIENTO AUTONOMO - CALDERO PIROTUBULAR		REVISADO:																																																																																																																																																																																																																												
FECHA: 17/04/21	HORA: 07:15	TURNO: M	EQUIPO: CROBEO																																																																																																																																																																																																																												
OPERADOR: PEDRO TOGENTINO FLORES	SUPERVISOR:		CODIGO: 001																																																																																																																																																																																																																												
CORRECTO: <input checked="" type="checkbox"/>	NO USA:																																																																																																																																																																																																																														
REPARAR CUANDO: <input checked="" type="checkbox"/> Inmediato <input type="checkbox"/> Antes de 10 horas <input type="checkbox"/> Antes de 24 horas <input type="checkbox"/> Antes de una Semana <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARTES INTERNAS - CALDERO</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>**1.- Nivel del tanque de combustible</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**2.- Revisar el nivel de agua</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**3.- Inspeccionar las uniones flexibles</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**4.- Ventilador Circular</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**5.- Control de nivel (purga)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**6.- Sistema de alarmas (bajo nivel)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.- Revision de bombas de agua</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 8.- Verificacion de presiones</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 9.- Limpieza de fotoceldas</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 10.- Aceites de bomba de aire</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**11.- Regeneración de filtros</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 12.- Revision de presostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**13.- Revision de termostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14.- Revision de tuberías</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15.- Aislamiento para tuberías</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.- Tren de combustible</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17.- Extintor</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18.- Cama de tuberías pirotubulares</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19.- Camara de combustión</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	PARTES INTERNAS - CALDERO	B	R	M	F	NA	**1.- Nivel del tanque de combustible	X					**2.- Revisar el nivel de agua	X					**3.- Inspeccionar las uniones flexibles	X					**4.- Ventilador Circular	X					**5.- Control de nivel (purga)	X					**6.- Sistema de alarmas (bajo nivel)	X					7.- Revision de bombas de agua	X					* 8.- Verificacion de presiones	X					* 9.- Limpieza de fotoceldas	X					* 10.- Aceites de bomba de aire	X					**11.- Regeneración de filtros	X					* 12.- Revision de presostato	X					**13.- Revision de termostato	X					14.- Revision de tuberías	X					15.- Aislamiento para tuberías	X					16.- Tren de combustible	X					17.- Extintor	X					18.- Cama de tuberías pirotubulares	X					19.- Camara de combustión	X					<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCESORIOS</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20.- Botiquin Primeros Aux.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21.- Linterna</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22.- Llaves octogonales</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23.- Gata Hidraulica ó Mecán.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24.- Palanca de Gata</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25.- Termometro</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26.- Fotocelda</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27.- Termostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28.- Presostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29.-Valvula de seguridad</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30.- Tuberías inox de alta</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31.-Orden y Limpieza</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32.- Estado de la tren de comb.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33.- Equipo Móvil Comunic.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34.- Cuaderno de Bitácora</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35.- Otros</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	ACCESORIOS	B	R	M	F	NA	20.- Botiquin Primeros Aux.	X					21.- Linterna	X					22.- Llaves octogonales	X					23.- Gata Hidraulica ó Mecán.	X					24.- Palanca de Gata	X					25.- Termometro	X					26.- Fotocelda	X					27.- Termostato	X					28.- Presostato	X					29.-Valvula de seguridad	X					30.- Tuberías inox de alta	X					31.-Orden y Limpieza	X					32.- Estado de la tren de comb.	X					33.- Equipo Móvil Comunic.	X					34.- Cuaderno de Bitácora	X					35.- Otros	X				
PARTES INTERNAS - CALDERO	B	R	M	F	NA																																																																																																																																																																																																																										
**1.- Nivel del tanque de combustible	X																																																																																																																																																																																																																														
**2.- Revisar el nivel de agua	X																																																																																																																																																																																																																														
**3.- Inspeccionar las uniones flexibles	X																																																																																																																																																																																																																														
**4.- Ventilador Circular	X																																																																																																																																																																																																																														
**5.- Control de nivel (purga)	X																																																																																																																																																																																																																														
**6.- Sistema de alarmas (bajo nivel)	X																																																																																																																																																																																																																														
7.- Revision de bombas de agua	X																																																																																																																																																																																																																														
* 8.- Verificacion de presiones	X																																																																																																																																																																																																																														
* 9.- Limpieza de fotoceldas	X																																																																																																																																																																																																																														
* 10.- Aceites de bomba de aire	X																																																																																																																																																																																																																														
**11.- Regeneración de filtros	X																																																																																																																																																																																																																														
* 12.- Revision de presostato	X																																																																																																																																																																																																																														
**13.- Revision de termostato	X																																																																																																																																																																																																																														
14.- Revision de tuberías	X																																																																																																																																																																																																																														
15.- Aislamiento para tuberías	X																																																																																																																																																																																																																														
16.- Tren de combustible	X																																																																																																																																																																																																																														
17.- Extintor	X																																																																																																																																																																																																																														
18.- Cama de tuberías pirotubulares	X																																																																																																																																																																																																																														
19.- Camara de combustión	X																																																																																																																																																																																																																														
ACCESORIOS	B	R	M	F	NA																																																																																																																																																																																																																										
20.- Botiquin Primeros Aux.	X																																																																																																																																																																																																																														
21.- Linterna	X																																																																																																																																																																																																																														
22.- Llaves octogonales	X																																																																																																																																																																																																																														
23.- Gata Hidraulica ó Mecán.	X																																																																																																																																																																																																																														
24.- Palanca de Gata	X																																																																																																																																																																																																																														
25.- Termometro	X																																																																																																																																																																																																																														
26.- Fotocelda	X																																																																																																																																																																																																																														
27.- Termostato	X																																																																																																																																																																																																																														
28.- Presostato	X																																																																																																																																																																																																																														
29.-Valvula de seguridad	X																																																																																																																																																																																																																														
30.- Tuberías inox de alta	X																																																																																																																																																																																																																														
31.-Orden y Limpieza	X																																																																																																																																																																																																																														
32.- Estado de la tren de comb.	X																																																																																																																																																																																																																														
33.- Equipo Móvil Comunic.	X																																																																																																																																																																																																																														
34.- Cuaderno de Bitácora	X																																																																																																																																																																																																																														
35.- Otros	X																																																																																																																																																																																																																														
<b>Condiciones para Operar esta Unidad:</b> ** Estos puntos deben estar operativos al 100% para circular * De acuerdo al turno y estado del tiempo, deben estar operativos 100%																																																																																																																																																																																																																															
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																																																															
<b>LEYENDA</b> B : Existe el componente en buen estado R : Existe el componente en REGULAR ESTADO PUEDE SEGUIR TRABAJANDO M : Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR F : Falta el componente o no vino en el Equipo. Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR NA : No aplica																																																																																																																																																																																																																															
 FIRMA DEL OPERADOR		 FIRMA DEL SUPERVISOR																																																																																																																																																																																																																													

Figura 22. Check list de pre uso del caldero Pirotubular

Fuente: Elaboración propia

	INSPECCION PRE USO DE EQUIPOS Y/O MAQUINAS		FECHA:																																																																																																																																																																																
	MANTENIMIENTO AUTONOMO - FAJA TRANSPORTADORA		REVISADO:																																																																																																																																																																																
FECHA: 02/03/21		HORA: 07:13	TURNO: N	EQUIPO:																																																																																																																																																																															
OPERADOR: Luis Larma Fernandez		SUPERVISOR:		CODIGO: 0060																																																																																																																																																																															
CORRECTO: <input checked="" type="checkbox"/>		NO USA: <input type="checkbox"/> Antes de 24 horas <input type="checkbox"/> Antes de una Semana <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																	
REPARAR CUANDO:		Inmediato <input type="checkbox"/>	Antes de 10 horas <input type="checkbox"/>	Antes de 24 horas <input type="checkbox"/>	Antes de una Semana <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARTES INTERNAS - SELLADORA</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>**1.- Revisar las instalaciones electricas</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**2.- Revisar el motor asincrono 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**3.- Revisar bornes de motor 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**4.- Revisar cableado 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**6.- Sistema de alarmas (descalacion)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.- Revision de circuitos logicos</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 8.- Verificacion de estructura de faja</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**9.- Revisar el motor asincrono 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**10.- Revisar bornes de motor 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**11.- Revisar cableado 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**12.- Revisar el motor asincrono 3</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**13.- Revisar bornes de motor 3</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**14.- Revisar cableado 3</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		PARTES INTERNAS - SELLADORA	B	R	M	F	NA	**1.- Revisar las instalaciones electricas	X					**2.- Revisar el motor asincrono 1	X					**3.- Revisar bornes de motor 1	X					**4.- Revisar cableado 1	X					**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)	X					**6.- Sistema de alarmas (descalacion)	X					7.- Revision de circuitos logicos	X					* 8.- Verificacion de estructura de faja	X					**9.- Revisar el motor asincrono 2	X					**10.- Revisar bornes de motor 2	X					**11.- Revisar cableado 2	X					**12.- Revisar el motor asincrono 3	X					**13.- Revisar bornes de motor 3	X					**14.- Revisar cableado 3	X					<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCESORIOS</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15.- Aislamiento de Pozo a tierra</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.- Verificacion de lona de caja</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17.- Revision de sensor de proximidad</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18.- Revision de sensor infrarojo</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19.- Revision de poleas</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20.- Revision de faja de transmision</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21.- Revisar contactores</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22.- Revision de llave termomagnetica</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23.- Revision de relé</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24.- Revision de estructura</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				ACCESORIOS	B	R	M	F	NA	15.- Aislamiento de Pozo a tierra	X					16.- Verificacion de lona de caja	X					17.- Revision de sensor de proximidad	X					18.- Revision de sensor infrarojo	X					19.- Revision de poleas	X					20.- Revision de faja de transmision	X					21.- Revisar contactores	X					22.- Revision de llave termomagnetica	X					23.- Revision de relé	X					24.- Revision de estructura	X																						
PARTES INTERNAS - SELLADORA	B	R	M	F	NA																																																																																																																																																																														
**1.- Revisar las instalaciones electricas	X																																																																																																																																																																																		
**2.- Revisar el motor asincrono 1	X																																																																																																																																																																																		
**3.- Revisar bornes de motor 1	X																																																																																																																																																																																		
**4.- Revisar cableado 1	X																																																																																																																																																																																		
**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)	X																																																																																																																																																																																		
**6.- Sistema de alarmas (descalacion)	X																																																																																																																																																																																		
7.- Revision de circuitos logicos	X																																																																																																																																																																																		
* 8.- Verificacion de estructura de faja	X																																																																																																																																																																																		
**9.- Revisar el motor asincrono 2	X																																																																																																																																																																																		
**10.- Revisar bornes de motor 2	X																																																																																																																																																																																		
**11.- Revisar cableado 2	X																																																																																																																																																																																		
**12.- Revisar el motor asincrono 3	X																																																																																																																																																																																		
**13.- Revisar bornes de motor 3	X																																																																																																																																																																																		
**14.- Revisar cableado 3	X																																																																																																																																																																																		
ACCESORIOS	B	R	M	F	NA																																																																																																																																																																														
15.- Aislamiento de Pozo a tierra	X																																																																																																																																																																																		
16.- Verificacion de lona de caja	X																																																																																																																																																																																		
17.- Revision de sensor de proximidad	X																																																																																																																																																																																		
18.- Revision de sensor infrarojo	X																																																																																																																																																																																		
19.- Revision de poleas	X																																																																																																																																																																																		
20.- Revision de faja de transmision	X																																																																																																																																																																																		
21.- Revisar contactores	X																																																																																																																																																																																		
22.- Revision de llave termomagnetica	X																																																																																																																																																																																		
23.- Revision de relé	X																																																																																																																																																																																		
24.- Revision de estructura	X																																																																																																																																																																																		
<p>Condiciones para Operar esta Unidad:</p> <p>** Estos puntos deben estar operativos al 100% para circular</p> <p>* De acuerdo al turno y estado del tiempo, deben estar operativos 100%</p>																																																																																																																																																																																			
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																			
LEYENDA																																																																																																																																																																																			
B : Existe el componente en buen estado																																																																																																																																																																																			
R : Existe el componente en REGULAR ESTADO PUEDE SEGUIR TRABAJANDO																																																																																																																																																																																			
M : Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR																																																																																																																																																																																			
F : Falta el componente o no vino en el Equipo. Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR																																																																																																																																																																																			
NA : No aplica																																																																																																																																																																																			
 FIRMA DEL OPERADOR			 FIRMA DEL SUPERVISOR																																																																																																																																																																																

Figura 23. Check list de pre uso de la faja transportadora

Fuente: Elaboración propia

	INSPECCION PRE USO DE EQUIPOS Y/O MAQUINAS			FECHA:																																																																																																																																																																																							
	MANTENIMIENTO AUTONOMO - HIDROLAVADORA			REVISADO:																																																																																																																																																																																							
FECHA: 28/02/21	HORA: 07:19	TURNO: M	EQUIPO:																																																																																																																																																																																								
OPERADOR: Angel Perez Torres	SUPERVISOR:		CODIGO: 0055																																																																																																																																																																																								
CORRECTO: <input checked="" type="checkbox"/>	NO USA:																																																																																																																																																																																										
REPARAR CUANDO:	<input type="checkbox"/> Inmediato <input type="checkbox"/> Antes de 10 horas <input type="checkbox"/> Antes de 24 horas <input type="checkbox"/> Antes de una Semana																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARTES INTERNAS - HIDROLAVADORA</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>**1.- Revisar las instalaciones hidraulicas</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**2.- Revisar la bomba hidraulica 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**3.- Revisar bornes de bomba 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**4.- Revisar mangueras 1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**6.- Sistema de alarmas (descalibacion)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.- Revision de circuitos logicos</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 8.- Revision de Presostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**9. Revision de manómetros</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**10.- Revisar la bomba hidraulica 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**11.- Revisar bornes de bomba 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**12.- Revisar mangueras 2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**13.- Revisar la bomba hidraulica 3</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**14.- Revisar bornes de bomba 3</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**15.- Revisar mangueras 3</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	PARTES INTERNAS - HIDROLAVADORA	B	R	M	F	NA	**1.- Revisar las instalaciones hidraulicas	X					**2.- Revisar la bomba hidraulica 1	X					**3.- Revisar bornes de bomba 1	X					**4.- Revisar mangueras 1	X					**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)	X					**6.- Sistema de alarmas (descalibacion)	X					7.- Revision de circuitos logicos	X					* 8.- Revision de Presostato	X					**9. Revision de manómetros	X					**10.- Revisar la bomba hidraulica 2	X					**11.- Revisar bornes de bomba 2	X					**12.- Revisar mangueras 2	X					**13.- Revisar la bomba hidraulica 3	X					**14.- Revisar bornes de bomba 3	X					**15.- Revisar mangueras 3	X					<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCESORIOS</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15.- Valvula de paso</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.- Valvula de globo</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17.- Valvula Antirretorno</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18.- Revision de contactores</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19.- Revision de llave termagnetica</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20.- Revision de relé</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21.- Revisar actuadores</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22.- Revision de estructura</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	ACCESORIOS	B	R	M	F	NA	15.- Valvula de paso	X					16.- Valvula de globo	X					17.- Valvula Antirretorno	X					18.- Revision de contactores	X					19.- Revision de llave termagnetica	X					20.- Revision de relé	X					21.- Revisar actuadores	X					22.- Revision de estructura	X																																								
PARTES INTERNAS - HIDROLAVADORA	B	R	M	F	NA																																																																																																																																																																																						
**1.- Revisar las instalaciones hidraulicas	X																																																																																																																																																																																										
**2.- Revisar la bomba hidraulica 1	X																																																																																																																																																																																										
**3.- Revisar bornes de bomba 1	X																																																																																																																																																																																										
**4.- Revisar mangueras 1	X																																																																																																																																																																																										
**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)	X																																																																																																																																																																																										
**6.- Sistema de alarmas (descalibacion)	X																																																																																																																																																																																										
7.- Revision de circuitos logicos	X																																																																																																																																																																																										
* 8.- Revision de Presostato	X																																																																																																																																																																																										
**9. Revision de manómetros	X																																																																																																																																																																																										
**10.- Revisar la bomba hidraulica 2	X																																																																																																																																																																																										
**11.- Revisar bornes de bomba 2	X																																																																																																																																																																																										
**12.- Revisar mangueras 2	X																																																																																																																																																																																										
**13.- Revisar la bomba hidraulica 3	X																																																																																																																																																																																										
**14.- Revisar bornes de bomba 3	X																																																																																																																																																																																										
**15.- Revisar mangueras 3	X																																																																																																																																																																																										
ACCESORIOS	B	R	M	F	NA																																																																																																																																																																																						
15.- Valvula de paso	X																																																																																																																																																																																										
16.- Valvula de globo	X																																																																																																																																																																																										
17.- Valvula Antirretorno	X																																																																																																																																																																																										
18.- Revision de contactores	X																																																																																																																																																																																										
19.- Revision de llave termagnetica	X																																																																																																																																																																																										
20.- Revision de relé	X																																																																																																																																																																																										
21.- Revisar actuadores	X																																																																																																																																																																																										
22.- Revision de estructura	X																																																																																																																																																																																										
<p>Condiciones para Operar esta Unidad:</p> <p>** Estos puntos deben estar operativos al 100% para circular</p> <p>* De acuerdo al turno y estado del tiempo, deben estar operativos 100%</p>																																																																																																																																																																																											
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																											
LEYENDA																																																																																																																																																																																											
B : Existe el componente en buen estado																																																																																																																																																																																											
R : Existe el componente en REGULAR ESTADO PUEDE SEGUIR TRABAJANDO																																																																																																																																																																																											
M : Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR																																																																																																																																																																																											
F : Falta el componente o no vino en el Equipo. Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR																																																																																																																																																																																											
NA : No aplica																																																																																																																																																																																											
 FIRMA DEL OPERADOR			 FIRMA DEL SUPERVISOR																																																																																																																																																																																								

Figura 24. Check list de pre uso de la hidrolavadora

Fuente: Elaboración propia

	INSPECCION PRE USO DE EQUIPOS Y/O MAQUINAS		FECHA:		
	MANTENIMIENTO AUTONOMO - MAQUINA SELECCIONADORA		REVISADO:		
FECHA: 02/03/21	HORA: 07:22	TURNO: M	EQUIPO:		
OPERADOR: Ercy Pinedo Paredes	SUPERVISOR:		CODIGO: 0048		
CORRECTO: <input checked="" type="checkbox"/>	NO USA: <input type="checkbox"/>				
REPARAR CUANDO:	<input type="checkbox"/> Inmediato <input type="checkbox"/> Antes de 10 horas <input type="checkbox"/> Antes de 24 horas <input type="checkbox"/> Antes de una Semana <input type="checkbox"/>				
<b>PARTES INTERNAS - SELECCIONADORA</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>NA</b>
**1.- Revisar estructura de maquina	X				
**2.- Revisar el motor asincrono	X				
**3.- Revisar bomes de motor	X				
**4.- Revisar cableado	X				
**5.- Revisar PLC (S7-200 Siemens)	X				
**6.- Sistema de alarmas (descalibacion)	X				
7.- Revision de circuitos logicos	X				
* 8.- Verificacion de compresor	X				
**9.- Revisar filtro de aire	X				
**10.- Revisar manguera neumatica	X				
**11.- Revisar conexiones neumaticas	X				
<b>ACCESORIOS</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>NA</b>
12.- Aislamiento de Pozo a tierra	X				
13.- Verificacion de lona de faja	X				
14.- Revision de sensor de proximidad	X				
15.- Revision de sensor infrarojo	X				
16.- Revision de poleas	X				
17.- Revision de faja de transmision	X				
18.- Revisar contactores	X				
19.- Revision de llave termomagnetica	X				
20.- Revision de relé	X				
Condiciones para Operar esta Unidad:					
** Estos puntos deben estar operativos al 100% para circular					
* De acuerdo al turno y estado del tiempo, deben estar operativos 100%					
OBSERVACIONES:					
LEYENDA					
B : Existe el componente en buen estado					
R : Existe el componente en REGULAR ESTADO PUEDE SEGUIR TRABAJANDO					
M : Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR					
F : Falta el componente o no vino en el Equipo. Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR					
NA : No aplica					
 FIRMA DEL OPERADOR			 FIRMA DEL SUPERVISOR		

Figura 25. Check list de pre uso de la máquina seleccionadora

Fuente: Elaboración propia

FUNDO LOS PALTOS SAC		INSPECCION PRE USO DE EQUIPOS Y/O MAQUINAS				FECHA:	
		MANTENIMIENTO AUTONOMO - MAQUINA SELLADORA				REVISADO:	
						REALIZADO:	
FECHA:	27/01/21	HORA:	07:18	TURNO:	M	EQUIPO:	
OPERADOR:	Jorge Espino Paredes	SUPERVISOR:				CODIGO:	
CORRECTO:	<input checked="" type="checkbox"/>					0027	
REPARAR CUANDO:	Inmediato	<input type="checkbox"/>	Antes de 10 horas	<input type="checkbox"/>	Antes de 24 horas	<input type="checkbox"/>	Antes de una Semana
<b>PARTES INTERNAS - SELLADORA</b>		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>NA</b>	
** 1.- Revisar las instalaciones electricas	X						
**2.- Revisar el motor asincrono	X						
**3.- Revisar bomes de motor	X						
**4.- Revisar faja transportadora	X						
**5.- Revisar PLC (arduino)	X						
**6.- Sistema de alarmas (descalacion)	X						
7.- Revision de motor de selladora	X						
* 8.- Verificacion de rola 1	X						
* 9.- Verificacion de rola 2	X						
* 10.- Verificacion de rola 3	X						
**11.- Verificacion de rola 4	X						
* 12.- Revision de mandril	X						
**13.- Revision de calibracion	X						
14.- Instalaciones electricas(selladora)	X						
15.- Revision de aislamiento de Pozo a tierra	X						
16.- Verificacion de parametros	X						
17.- Extintor	X						
<b>ACCESORIOS</b>		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>NA</b>	
18.- Botiquin Primeros Aux.	X						
19.- Linterna	X						
20.- Llaves octogonales	X						
21.- Gata Hidraulica ó Mecán.	X						
22.- Palanca de Gala	X						
23.- Calibrador	X						
24.- Fotocelda	X						
26.- Pinza amperimetrica	X						
28.- Multitester	X						
29.- Rola superior de repuesto	X						
30.- Rola inferior de repuesto	X						
31.- Orden y Limpieza	X						
32.- Equipo Móvil Comunic.	X						
33.- Cuaderno de Bitácora	X						
34.- Otros	X						
	X						
	X						
<b>Condiciones para Operar esta Unidad:</b>							
** Estos puntos deben estar operativos al 100% para circular							
* De acuerdo al turno y estado del tiempo, deben estar operativos 100%							
<b>OBSERVACIONES:</b>							
<b>LEYENDA</b>							
B : Existe el componente en buen estado							
R : Existe el componente en REGULAR ESTADO PUEDE SEGUIR TRABAJANDO							
M : Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR							
F : Falta el componente o no vino en el Equipo. Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR							
NA : No aplica							
 FIRMA DEL OPERADOR			 FIRMA DEL SUPERVISOR				

Figura 26. Check list de pre uso de la máquina selladora

Fuente: Elaboración propia

	INSPECCION PRE USO DE EQUIPOS Y/O MAQUINAS				FECHA:
	MANTENIMIENTO AUTONOMO - COCINADOR				REVISADO:
FECHA: 17/03/21	HORA: 07:40	TURNO: N	EQUIPO:		
OPERADOR: <i>Eduardo Gomez Chero</i>	SUPERVISOR:		CODIGO: 0091		
CORRECTO: <input checked="" type="checkbox"/>	NO USA:				
REPARAR CUANDO:	Inmediato <input type="checkbox"/>	Antes de 10 horas <input type="checkbox"/>	Antes de 24 horas <input type="checkbox"/>	Antes de una Semana <input type="checkbox"/>	

PARTES INTERNAS - COCINADOR	B	R	M	F	NA
**1.- Revisar los aspersores de vapor	X				
**2.- Revisar el nivel camas para coccion	X				
**3.- Inspeccionar la puerta de entrada	X				
**4.- Revision de calidad de vapor	X				
**5.- Control de nivel (purga)	X				
**6.- Sistema de alarmas (bajo nivel)	X				
7.- Revision de aislamientos termicos	X				
* 8.- Verificacion de presiones	X				
* 9.- Limpieza de fotoceldas	X				
* 10.- Revision de sistema electrico	X				
**11.- Regeneración de filtros	X				
* 12.- Revision de presostato	X				

PARTES INTERNAS - COCINADOR	B	R	M	F	NA
**13.- Revision de termostato	X				
14.- Revision de tuberias	X				
15.- Revision de aislamiento para tuberias	X				
16.- Verificacion de PLC	X				
17.- Revisar estructura	X				
18.- Salida de boquilla de aspersor	X				
19.- Termometro	X				
20.- Fotocelda	X				
21.- Termostato	X				
22.- Presostato	X				
23.- Valvula de seguridad	X				
24.- Tuberias inox de alta	X				

Condiciones para Operar esta Unidad:  
 \*\* Estos puntos deben estar operativos al 100% para circular  
 \* De acuerdo al turno y estado del tiempo, deben estar operativos 100%

OBSERVACIONES:

---

LEYENDA

**B** : Existe el componente en buen estado  
**R** : Existe el componente en REGULAR ESTADO PUEDE SEGUIR TRABAJANDO  
**M** : Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR  
**F** : Falta el componente o no vino en el Equipo. Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR  
**NA** : No aplica

*Eduardo*  
 FIRMA DEL OPERADOR

*[Firma]*  
 FIRMA DEL SUPERVI

Figura 27. Check list de pre uso del cocinador

Fuente: Elaboración propia

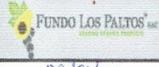
	INSPECCION PRE USO DE EQUIPOS Y/O MAQUINAS		FECHA:																																																																																																																																														
	MANTENIMIENTO AUTONOMO - MAQUINA DE ESCALDADO		REVISADO:																																																																																																																																														
FECHA: 26/03/21	HORA: M	TURNO: M	EQUIPO:																																																																																																																																														
OPERADOR: Julio Soto Valera	SUPERVISOR:		CODIGO: 0066																																																																																																																																														
CORRECTO: <input checked="" type="checkbox"/>	NO USA:																																																																																																																																																
REPARAR CUANDO: <input checked="" type="checkbox"/>	Inmediato: <input type="checkbox"/>	Antes de 10 horas: <input type="checkbox"/>	Antes de 24 horas: <input type="checkbox"/>																																																																																																																																														
			Antes de una Semana: <input type="checkbox"/>																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARTES INTERNAS - ESCALDADORA</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>** 1.- Estructura de escalador</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**2.- Revisar de presiones de temperatura</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**3.- Revisión de presostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**4.- Revisión de termostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**5.- Control de nivel (purga)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**6.- Sistema de alarmas (bajo nivel)</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.- Aislamiento de tuberías</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 8.- Verificación de presiones</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>* 9.- Revisión de boquilla de combustible</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>** 10.- Revisión de válvula de regulación de T°</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>**11.- Cámara de combustión</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	PARTES INTERNAS - ESCALDADORA	B	R	M	F	NA	** 1.- Estructura de escalador	X					**2.- Revisar de presiones de temperatura	X					**3.- Revisión de presostato	X					**4.- Revisión de termostato	X					**5.- Control de nivel (purga)	X					**6.- Sistema de alarmas (bajo nivel)	X					7.- Aislamiento de tuberías	X					* 8.- Verificación de presiones	X					* 9.- Revisión de boquilla de combustible	X					** 10.- Revisión de válvula de regulación de T°	X					**11.- Cámara de combustión	X					<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCESORIOS</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>F</th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20.- Termometro</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21.- Presostato</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22.- Llaves octogonales</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23.- Gata Hidraulica ó Mecán.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24.- Palanca de Gata</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25.- Fotocelda</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26.- Válvula de regulación</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27.- Válvula de globo</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28.- Niples</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29.-EPPs de asbesto</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30.- Tuberías inox de alta</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	ACCESORIOS	B	R	M	F	NA	20.- Termometro	X					21.- Presostato	X					22.- Llaves octogonales	X					23.- Gata Hidraulica ó Mecán.	X					24.- Palanca de Gata	X					25.- Fotocelda	X					26.- Válvula de regulación	X					27.- Válvula de globo	X					28.- Niples	X					29.-EPPs de asbesto	X					30.- Tuberías inox de alta	X				
PARTES INTERNAS - ESCALDADORA	B	R	M	F	NA																																																																																																																																												
** 1.- Estructura de escalador	X																																																																																																																																																
**2.- Revisar de presiones de temperatura	X																																																																																																																																																
**3.- Revisión de presostato	X																																																																																																																																																
**4.- Revisión de termostato	X																																																																																																																																																
**5.- Control de nivel (purga)	X																																																																																																																																																
**6.- Sistema de alarmas (bajo nivel)	X																																																																																																																																																
7.- Aislamiento de tuberías	X																																																																																																																																																
* 8.- Verificación de presiones	X																																																																																																																																																
* 9.- Revisión de boquilla de combustible	X																																																																																																																																																
** 10.- Revisión de válvula de regulación de T°	X																																																																																																																																																
**11.- Cámara de combustión	X																																																																																																																																																
ACCESORIOS	B	R	M	F	NA																																																																																																																																												
20.- Termometro	X																																																																																																																																																
21.- Presostato	X																																																																																																																																																
22.- Llaves octogonales	X																																																																																																																																																
23.- Gata Hidraulica ó Mecán.	X																																																																																																																																																
24.- Palanca de Gata	X																																																																																																																																																
25.- Fotocelda	X																																																																																																																																																
26.- Válvula de regulación	X																																																																																																																																																
27.- Válvula de globo	X																																																																																																																																																
28.- Niples	X																																																																																																																																																
29.-EPPs de asbesto	X																																																																																																																																																
30.- Tuberías inox de alta	X																																																																																																																																																
<p>Condiciones para Operar esta Unidad:</p> <p>** Estos puntos deben estar operativos al 100% para circular</p> <p>* De acuerdo al turno y estado del tiempo, deben estar operativos 100%</p>																																																																																																																																																	
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																	
LEYENDA																																																																																																																																																	
B : Existe el componente en buen estado																																																																																																																																																	
R : Existe el componente en REGULAR ESTADO PUEDE SEGUIR TRABAJANDO																																																																																																																																																	
M : Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR																																																																																																																																																	
F : Falta el componente o no vino en el Equipo. Existe el componente en MAL ESTADO ES NECESARIO CAMBIAR																																																																																																																																																	
NA : No aplica																																																																																																																																																	
 FIRMA DEL OPERADOR		 FIRMA DEL SUPERVISOR																																																																																																																																															

Figura 28. Check list de pre uso de la máquina de escaldado

Fuente: Elaboración propia



**Anexo 14:** Estándares de inspección de los equipos

Tabla 29. Registro de estándares de inspección del mes de enero

		RESUMEN DE ESTANDARES DE INSPECCION DIARIO DE LOS EQUIPOS																												Realizado	Ramirez Campos		
		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO- EMPRESA AGROEXPORTADORA LOS PALTOS																												Revisado	Quiliche Castellares		
																														Fecha	15/04/2021		
N°	Equipo	Responsable	ENERO																														TOTAL
			1	2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30					
1	Máquina Selladora	Jorge Espejo Paredes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	24				
2	Caldero Piro tubular	Pedro Tolentino Flores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	24				
3	Faja Transportadora	Luis Tarma Fernandez	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	24				
4	Hidrolavadora	Angel Perez Torres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26				
5	Sistema Chillers	Gabriel Yarleque Pino	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24				
6	Cocina	Eduardo Guerrero Chero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26				
7	Máquina Seleccionadora	Percy Pinedo Paredes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25				
8	Máquina de Llenado	Moises Huaman Julca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26				
9	Máquina de escaldado	Julio Soto Valera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Registro de estándares de inspección del mes de febrero

		RESUMEN DE ESTANDARES DE INSPECCION DIARIO DE LOS EQUIPOS																		Realizado		Ramirez Campos											
		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO- EMPRESA AGROEXPORTADORA LOS PALTOS																		Revisado		Quiliche Castellares											
N°	Equipo	Responsable	FEBRERO																											Fecha		15/04/2021	
			1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	TOTAL						
1	Máquina Selladora	Jorge Espejo Paredes	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	21					
2	Caldero Pirotubular	Pedro Tolentino Flores	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22						
3	Faja Transportadora	Luis Tarma Fernandez	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23						
4	Hidrolavadora	Angel Perez Torres	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23						
5	Sistema Chillers	Gabriel Yarleque Pino	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24						
6	Cocina	Eduardo Guerrero Chero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24						
7	Máquina Seleccionadora	Percy Pinedo Paredes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24						
8	Máquina de Llenado	Moises Huaman Julca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24						
9	Máquina de escaldado	Julio Soto Valera	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Registro de estándares de inspección del mes de marzo

		RESUMEN DE ESTANDARES DE INSPECCION DIARIO DE LOS EQUIPOS																								Realizado	Ramirez Campos							
		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO- EMPRESA AGROEXPORTADORA LOS PALTOS																								Revisado	Quiliche Castellares							
																										Fecha	15/04/2021							
N°	Equipo	Responsable	MARZO																															TOTAL
			1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	31					
1	Máquina Selladora	Jorge Espejo Paredes	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24					
2	Caldero Piro tubular	Pedro Tolentino Flores	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	23						
3	Faja Transportadora	Luis Tarma Fernandez	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	25						
4	Hidrolavadora	Angel Perez Torres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26						
5	Sistema Chillers	Gabriel Yarleque Pino	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26						
6	Cocina	Eduardo Guerrero Chero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27						
7	Máquina Seleccionadora	Percy Pinedo Paredes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27						
8	Máquina de Llenado	Moises Huamán Julca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27						
9	Máquina de escaldado	Julio Soto Valera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Registro de estándares de inspección del mes de abril

		RESUMEN DE ESTANDARES DE INSPECCION DIARIO DE LOS EQUIPOS																		Realizado		Ramirez Campos									
		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO- EMPRESA AGROEXPORTADORA LOS PALTOS																		Revisado		Quiliche Castellares									
																				Fecha		15/04/2021									
N°	Equipo	Responsable	ABRIL																												TOTAL
			1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30			
1	Máquina Selladora	Jorge Espejo Paredes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25		
2	Caldero Piro tubular	Pedro Tolentino Flores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	24		
3	Faja Transportadora	Luis Tarma Fernandez	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26		
4	Hidrolavadora	Angel Perez Torres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26		
5	Sistema Chillers	Gabriel Yarleque Pino	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26		
6	Cocina	Eduardo Guerrero Chero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26		
7	Máquina Seleccionadora	Percy Pinedo Paredes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25		
8	Máquina de Llenado	Moises Huaman Julca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26		
9	Máquina de escaldado	Julio Soto Valera	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25		

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 15: Costo del mantenimiento autónomo**

Tabla 33. Costo del mantenimiento autónomo

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO DE AUTÓNOMO										REALIZADO	Ramirez Campos Estefani	
											REVISADO	Quiliche Castellares Ruth	
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FONDO LOS PALTOS										FECHA		
FECHA	NOMBRE DE CAPACITACION	HORAS DE CAPACITACION	NUMERO DE ASISTENTES	COSTO POR HORA DE CAPACITADOR (S/.)	COSTO DE HORA OPERARIO (S/.)	COSTO DE CAPACITACION (S/.)	NOMBRE DEL EQUIPO	N DE INSPECCIONES	TIEMPO DE INSPECCION	COSTO DE HORA OPERARIO (S/.)	COSTO DE MTTO. RUTINARIO (S/.)	COSTO DE MTTO AUTONOMO (S/.)	
2/01/2021	Conceptos básicos: Fundamentos de los calderos y/o equipos de vapor	1	3	75	10	105	CALDERO PIROTUBULAR	93	0.10	10.00	93.00	320.50	
6/01/2021	Uso correcto de quemadores y accesorios de seguridad en equipos de vapor	0.5	3	75	10	52.5	COCINA	103	0.10	10.00	103.00	103.00	
7/01/2021	Tratamiento de agua para calderas de montaje y pruebas	0.5	3	75	10	52.5	MÁQUINA DE ESCALDADO	101	0.10	10.00	101.00	101.00	
9/01/2021	Identificación de elementos en una caldera, medidas de seguridad y actuaciones ante un funcionamiento anormal	0.5	3	5	10	17.5							
11/01/2021	Concepto básico de selladoras y funcionamiento de una selladora	1	1	60	10	70	SELLADORA INDUSTRIALES	94	0.10	10.00	94.00	234.00	
12/01/2021	Funcionamiento de una selladora - pasos a seguir ante una descalibración de rolas	0.5	1	60	10	35							
14/01/2021	Calibración adecuada para cada tipo de envase	0.5	1	60	10	35							
19/01/2021	Concepto básico de motores eléctricos - definición y diferencias entre motor asíncrono y motor síncrono	1	2	45	10	65	FAJA TRANSPORTADORA	98	0.10	10.00	98.00	228.00	

21/01/2021	Partes de un motor asincrono trifásico: (rotor - estator - carcasa - eje de transmisión - borneras)	0.5	2	45	10	32.5	MÁQUINA SELECCIONADORA	101	0.10	10.00	101.00	101.00
23/01/2021	Identificación de elementos motores, medidas seguridad y actuación ante un funcionamiento anormal	0.5	2	45	10	32.5						
26/01/2021	Concepto básico de equipos de presión - definición y presiones adecuadas para el funcionamiento	1	2	50	10	70	HIDRALAVADOR A	101	0.10	10.00	101.00	276.00
28/01/2021	Partes de los equipos a presión	1	2	50	10	70	MÁQUINA DE LLENADO	103	0.10	10.00	103.00	103.00
30/01/2021	Normas y forma adecuada de manejar a los equipos, así como medidas de seguridad que debe tener los equipos	0.5	2	50	10	35						
2/02/2021	Conceptos básicos de aire acondicionado, el aire como materia de estudio y tipos de aire acondicionado, componentes del sistema	1	1	75	10	85	SISTEMA CHILLERS	100	0.10	10.00	100.00	440.00
4/02/2021	Procedimientos de vacío del sistema, carga de gas refrigerante correcta con los parámetros de recalentamiento y sub enfriamiento para ahorro de energía	2	1	75	10	170						
6/02/2021	Buenas prácticas en refrigeración, seguridad en el trabajo	1	1	75	10	85						
TOTAL DE COSTOS DE CAPACITACIONES		13	9	920	10	1012.5	TOTAL DE COSTOS DE INSPECCIONES	894	0.10	10	894.00	1906.50

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 16: Fichas técnicas de los equipos

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			REVISADO	Quiliche Castellares
	<b>MANTENIMIENTO PLANIFICADO</b>			REALIZADO	Ramirez Campos Estefan
				FECHA	10/03/2021
NOMBRE	CALDERO PIROTUBULAR 450 HP TECNICK				
MARCA	TECNICK	MODELO	AC556/66/76		
CAPACIDAD	450 BHP	SERIE	LP115348		
PESO	1320 Kg	COMBUSTIBLE	GLP		
TEMPERATURA	320 °C	PRESIÓN	225 PSI		
TIPO DE CALDERO	PIROTUBULAR	CONSUMO	15 Gal/h		
VOLTAJE	110-220-440V	AMPERAJE	120 A		
UBICACIÓN		AREA DE CASA FUERZA			
<b>NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener cuidado con las altas temperaturas que emite la caldera.</li> <li>2. Abra la llave con mariposa grande, la cual se encuentra ubicada en la parte derecha inferior de la caldera (tubo verde), girándola en sentido contrario a las manecillas del reloj, para purgar o drenar el agua de la caldera en frío.</li> <li>3. Conecte el interruptor general de energía ubicado en la parte izquierda superior entrando a la caldera, esto encenderá el bombillo verde del tablero</li> <li>4. Llenar el check list de pre uso antes de iniciar la jornada laboral.</li> </ol>					
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso obligatorio de guantes de seguridad para altas temperaturas.</li> <li>2. Utilizar ropa de asbesto para evitar calentamiento del cuerpo, y evitar las quemaduras ocasionadas por las altas temperaturas.</li> <li>3. Realizar la revisión de las tuberías, para evitar fuga de vapor.</li> </ol>					

Figura 30. Ficha técnica del caldero pirotubular

Fuente: Elaboración propia

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>REVISADO</b>	Quiliche Castellares
				<b>REALIZADO</b>	Ramirez Campos Estefar
<b>MANTENIMIENTO PLANIFICADO</b>				<b>FECHA</b>	10/03/2021
NOMBRE	FAJA TRANSPORTADORA				
MARCA	PAPILON	MODELO	H5434		
POTENCIA	5.36 HP	SERIE	LP1241354		
VOLTAJE	220 - 380 - 440V	MATERIAL DE ESTRUCTURA	Acero Inox.		
SUMINISTRO	Trifasico	MATERIAL DE FAJA	caucho cloro-butilo		
VIDA ÚTIL	10,000 horas	LONGITUD	5.50 mts.		
PESO	2800 Kg	ALTURA	1.20 mts.		
UBICACIÓN	Area de Produccion				
<b>NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar constantemente los sensores de proximidad e inductivos dentro de la faja.</li> <li>2. Mantener una revisión constante a los motores de la faja, para evitar recalentamiento</li> <li>3. Llenar el check list de pre uso antes de iniciar la jornada laboral.</li> </ol>					
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso obligatorio de EPPS y utilizar mangas largas sin botones para evitar atrapamientos</li> <li>2. Prohibido meter la mano dentro de los motores para evitar atrapamientos.</li> <li>3. Realizar la revisión de las instalaciones electricas, antes de su uso</li> </ol>					

Figura 31. Ficha técnica de la faja transportadora

Fuente: Elaboración propia

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>REVISADO</b>	Quiliche Castellares
	<b>MANTENIMIENTO PLANIFICADO</b>			<b>REALIZADO</b>	Ramirez Campos Estefan
				<b>FECHA</b>	10/03/2021
NOMBRE	HIDROLAVADORA				
MARCA	IMARCA	MODELO	TC-468315		
CAPACIDAD	125 Lts.	SERIE	LP1245454		
PESO	525 Kg	MATERIAL	Acero Inoxidable		
TEMPERATURA	20 °C	PRESIÓN	1.5 HP		
LARGO	250 cm	ANCHO	165 cm		
ALTURA	150 cm	TIEMPO DE PROCESO	35 minutos		
TIPO DE BOMBA	Sumergible	CAPACIDAD	350 Kg/hora		
UBICACIÓN	Área de Producción				
<b>NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar la bomba sumergible (centrífuga), así como la presión de agua sea la adecuada.</li> <li>2. Mantener una revisión constante del tanque con el ppm adecuado.</li> <li>3. Llenar el check list de pre uso antes de iniciar la jornada laboral.</li> </ol>					
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso Obligatorio de EPPS y utilizar ropa manga corta.</li> <li>2. Revisar las valvula de globo y de compuerta, para evitar problemas.</li> <li>3. Realizar la revisión de las instalaciones electricas, antes de su uso</li> </ol>					

Figura 32. Ficha técnica de la hidrolavadora

Fuente: Elaboración propia

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>REVISADO</b>	Quiliche Castellares
	<b>MANTENIMIENTO PLANIFICADO</b>			<b>REALIZADO</b>	Ramirez Campos Estefar
				<b>FECHA</b>	10/03/2021
<b>NOMBRE</b>	<b>MAQUINA DE LLENADO</b>				
<b>MARCA</b>	Techflowpack	<b>MODELO</b>	PR-784512		
<b>CAPACIDAD</b>	80 Lts.	<b>SERIE</b>	LP1254756		
<b>PESO</b>	180 Kg.	<b>MATERIAL</b>	Acero Inoxidable		
<b>TEMPERATURA</b>	43°C	<b>PRESIÓN</b>	1.5 BAR		
<b>LARGO</b>	198 cm	<b>ANCHO</b>	89 cm		
<b>ALTURA</b>	210 cm	<b>TIEMPO DE PROCESO</b>	25 latas/segundo		
<b>TIPO DE BOMBA</b>	Centifuga				
<b>UBICACIÓN</b>	Area de Produccion				
<b>NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar la bomba sumergible (centrifuga), asi como la presión de agua sea la adecuada.</li> <li>2. Mantener una revisión constante del tanque con el ppm adecuado.</li> <li>3. Llenar el check list de pre uso antes de iniciar la jornada laboral.</li> </ol>					
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso Obligatorio de EPPS y utilizar ropa manga corta.</li> <li>2. Revisar las válvula de globo y de compuerta, para evitar problemas.</li> <li>3. Realizar la revisión de las instalaciones electricas, antes de su uso</li> </ol>					

Figura 33. Ficha técnica de la máquina de llenado

Fuente: Elaboración propia

	<b>FICHA TECNICA</b>			REVISADO	Quiliche Castellares
				REALIZADO	Ramirez Campos Estefani
	<b>MANTENIMIENTO PLANIFICADO</b>			FECHA	10/03/2021
NOMBRE	MAQUINA SELECCIONADORA				
MARCA	COMPAC	MODELO	H54896154		
CAPACIDAD	10 Kg/ min	SERIE	LP12365848		
PESO	1750 Kg	MATERIAL	Acero Inox.		
TIPO DE PRESIÓN	Neumático	PRESIÓN	12.5 PSI		
LARGO	756 cm	ANCHO	135 cm		
ALTURA	195 cm	PLC	Siemens S7-1200		
UBICACIÓN		Área de Producción			
<b>NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar constantemente los sensores de proximidad e inductivos dentro de la faja.</li> <li>2. Mantener una revisión constante a los motores de la faja, para evitar recalentamiento</li> <li>3. Llenar el check list de pre uso antes de iniciar la jornada laboral.</li> </ol>					
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso Obligatorio de EPPS y utilizar mangas largas sin botones para evitar atrapamientos</li> <li>2. Prohibido meter la mano dentro de los motores para evitar atrapamientos.</li> <li>3. Realizar la revisión de las instalaciones electricas, antes de su uso</li> </ol>					

Figura 34. Ficha técnica de la máquina seleccionadora

Fuente: Elaboración propia

	FICHA TÉCNICA			REVISADO	Quiliche Castellares
	MANTENIMIENTO PLANIFICADO			REALIZADO	Ramirez Campos Estefar
				FECHA	10/03/2021
NOMBRE	SELLADORA AUTOMATICA PS-400				
MARCA	MILLER WELDMASTER	MODELO	PC-687-400TR		
CAPACIDAD	400 Latas/min	SERIE	TR-448-220		
PESO	650 Kg.	MATERIAL	Acero Inox.		
LONG. DE PRENSA	450 Cm	TIPO DE ROLA	Tipo V		
LARGO	10.25 metros	ANCHO	1.87 metros		
ALTURA	1.65 Metro	VELOCIDAD DE MOTOR	2300 RPM		
UBICACIÓN	Área de Producción				
NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar guantes y saber los parámetros de ajuste de las prensas.</li> <li>2. Revisar las rolas cada 2 horas, para realizar su ajuste de ellas y evitar que el producto salga con defectos.</li> <li>3. Revisar el motor, y realizar un checkeo para 6 horas.</li> </ol>					
NORMAS DE SEGURIDAD					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso obligatorio de lentes de seguridad y guantes de maniobra.</li> <li>2. Uso obligatorio de Check List, antes de empezar la jornada laboral.</li> <li>3. Revisar el equipo, premilimarmente para evitar contratiempo con la faja o la rola.</li> </ol>					

Figura 35. Ficha técnica de la máquina selladora

Fuente: Elaboración propia

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>REVISADO</b>	Quiliche Castellares
				<b>REALIZADO</b>	Ramirez Campos Estefar
	<b>MANTENIMIENTO PLANIFICADO</b>			<b>FECHA</b>	10/03/2021
NOMBRE	COCINA INDUSTRIAL PARA FRUTAS				
MARCA	Shandong Longze Machinery	MODELO	AC556/66/76		
CAPACIDAD	240 Lts.	SERIE	LP115428		
PESO	720 Kg.	COMBUSTIBLE	GLP		
TEMPERATURA	154 °C	PRESION	24.5 PSI		
VOLTAJE	110-220-440V	CONSUMO	10 Gal/hr.		
UBICACIÓN	Área de Producción				
<b>NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener cuidado con las altas temperaturas que emite la cocina.</li> <li>2. Conecte el interruptor general de energía ubicado en la parte izquierda superior entrando a la cocina, esto encenderá el bombillo verde del tablero</li> <li>3. Llenar el check list de pre uso antes de iniciar la jornada laboral.</li> </ol>					
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso Obligatorio de guantes de seguridad para altas temperaturas.</li> <li>2. Utilizar ropa de asbesto para evitar calentamiento del cuerpo, y evitar las quemaduras ocasionadas por las altas temperaturas.</li> <li>3. Realizar la revisión de las tuberías, para evitar fuga de vapor.</li> </ol>					

Figura 36. Ficha técnica del cocinador

Fuente: Elaboración propia

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>REVISADO</b>	
	<b>MANTENIMIENTO PLANIFICADO</b>			<b>REALIZADO</b>	Ramirez Campos Estefar
<b>NOMBRE</b>	MAQUINA ESCALDADORA			<b>FECHA</b>	10/03/2021
<b>MARCA</b>	Goldcheer Machinery	<b>MODELO</b>	R12454-67X		
<b>CAPACIDAD</b>	15 Lts./Min	<b>SERIE</b>	LP113568		
<b>PESO</b>	680 Kg.	<b>PRESIÓN</b>	12.7 psi		
<b>TEMPERATURA</b>	113°C	<b>ANCHO</b>	125 cm		
<b>VOLTAJE</b>	110-220-440V	<b>LARGO</b>	540 cm		
<b>MATERIAL</b>	ACERO INOXIDABLE	<b>ALTURA</b>	175 cm		
<b>UBICACIÓN</b>		Área de Producción			
<b>NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener cuidado con las altas temperaturas que emite la maquina escaldadora.</li> <li>2. Mantener una revisión constante del tanque con el ppm adecuado.</li> <li>3. Llenar el check list de pre uso antes de iniciar la jornada laboral.</li> </ol>					
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso obligatorio de guantes de seguridad para altas temperaturas.</li> <li>2. Utilizar ropa de asbesto para evitar calentamiento del cuerpo, y evitar las quemaduras ocasionadas por las altas temperaturas.</li> <li>3. Realizar la revisioón de las tuberias, para evitar fuga de vapor.</li> </ol>					

Figura 37. Ficha técnica de la máquina escaldadora

Fuente: Elaboración propia

	<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>REVISADO</b>	Quiliche Castellares
				<b>REALIZADO</b>	Ramirez Campos Estefar
<b>MANTENIMIENTO PLANIFICADO</b>				<b>FECHA</b>	10/03/2021
<b>NOMBRE</b>	<b>MAQUINA CHILLERS</b>				
<b>MARCA</b>	Shangai Venttech	<b>MODELO</b>	TXH102468		
<b>CAPACIDAD</b>	3000 cajas	<b>SERIE</b>	LP1242586		
<b>PRESION DEL COMPRESOR</b>	28.7 PSI	<b>MATERIAL</b>	Acero Inoxidable		
<b>TEMPERATURA</b>	2°C	<b>TIPO DE ACEITE</b>	ISO 68		
<b>LARGO</b>	850 cm	<b>TIPO DE COMPRESORA</b>	Axial		
<b>ANCHO</b>	325 cm	<b>TIPO DE BOMBA</b>	Periferica		
<b>ALTURA</b>	296 cm	<b>DE TORRE DE ENFRIAMIENTO</b>	-9		
<b>UBICACIÓN</b>	Area de Producción - Zona de frio				
<b>NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar la bomba sumergible (centrifuga), asi como la presión de agua sea la adecuada.</li> <li>2. Mantener una revisión constante del tanque con el ppm adecuado.</li> <li>3. Llenar el check list de pre uso antes de iniciar la jornada laboral.</li> </ol>					
<b>NORMAS DE SEGURIDAD</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso Obligatorio de EPPS y utilizar ropa manga corta.</li> <li>2. Revisar las válvula de globo y de compuerta, para evitar problemas.</li> <li>3. Realizar la revisión de las instalaciones electricas, antes de su uso</li> </ol>					

Figura 38. Ficha técnica de la máquina chillers

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 17. Plan de mantenimiento de las máquinas

Tabla 34. Plan de mantenimiento del caldero

MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C																								
	NOMBRE DEL EQUIPO: CALDERO PIROTUBULAR TECNICK 450 BHP				REALIZADO: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI																			
	ÁREA: PRODUCCIÓN				FECHA DE ELABORACION																			
	EQUIPO - SERVICIO			MESES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				Número de inspecciones generales planificadas	Número de inspecciones generales realizadas	Cumplimiento de las inspecciones	CLASIFICACIÓN
	EQUIPO	SISTEMA	MARCA		MODELO	SEMANAS																		
1				2		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
CALDERO PIROTUBULAR	SISTEMA DE ALIMENTACION DE LA CALDERA	TECNICK - MODELO PIROTUBULAR - 450 BHP	MENSUAL	█	█			█	█			█	█			█	█			4	4	100.00%	MECANICO	
	SISTEMA DE COMBUSTIÓN DE LA CALDERA		MENSUAL			█	█			█	█			█	█			█	█	4	4	100.00%	MECANICO	
	SISTEMA DE VÁLVULAS Y CONTROL		QUINCENAL	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	8	7	87.50%	ELECTRICO	
	SISTEMA DE RECUPERACION DE CONDENSADOS DE VAPOR DE AGUA		MENSUAL			█	█			█	█			█	█			█	█	4	4	100.00%	HIDRAULICO	
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA		QUINCENAL	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	8	7	87.50%	HIDRAULICO	
	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y VAPORIZACION DE COMBUSTIBLES		TRIMESTRAL	█												█				2	2	100.00%	MECANICO	
COMPONENTES	SISTEMA	FRECUENCIA	ACTIVIDADES REALIZADAS	MATERIALES	PRIORIDAD	CLASIFICACION	N° DE INSPECCIONES PLANIFICADAS	N° DE INSPECCIONES REALIZADAS	PONDERACIÓN															
Tanque de graba	SISTEMA DE ALIMENTACION DE LA CALDERA	1 semana	Cambio de agua	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	16	16	100.00%															
Tanque de agua		1 semana	Evaluar el nivel de dureza del agua	PH-metro	MEDIA	OPERADOR	16	16																
Filtros de succión		3 meses	Mantenimiento de filtros de succión	llaves allen, llave francesa	ALTA	MECANICO	2	2																
Bomba centrífuga		1 mes	Mantenimiento a la bomba centrífuga	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Cojinetes		2 meses	Revisión de cojinetes	llaves allen, llave francesa	MEDIA	OPERADOR	2	2																
Tanque ablandador		15 días	Revisión y mantenimiento al tanque ablandador	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8																
Tanque de salmuera		15 días	Revisión y mantenimiento al tanque de salmuera	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8																
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Tubería de entrada al caldero	SISTEMA DE COMBUSTIÓN DE LA CALDERA	1 semana	Limpieza e inspección de tubería de gas	Trapo, petróleo	ALTA	MECANICO	16	15	91.30%															
Tren de gas		2 meses	Limpieza y mantenimiento al tren de gas	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	2	2																
Fotocelda		2 meses	Revisión e inspección de fotocelda	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																
Pirostato		1 mes	Revisión de pirostato	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	4	4																
Tubería de gas		2 meses	Inspección de tubería de gas	llave stilson, llave allen	BAJA	MECANICO	2	2																
Tanque de Combustible (Gas Propano)		15 días	Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	6																

Sensor de temperatura		15 días	Revisión y calibración de sensor de T°	multitester, condensadores	ALTA	OPERADOR	8	7	
		1 mes	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Manómetros	SISTEMA DE VÁLVULAS Y CONTROL	1 semana	Revisión de manómetros	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	16	16	97.37%
Termostato		1 semana	Revisión de termostato	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	16	15	
Válvulas de Corte		1 mes	Revisión de Válvula de Corte	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4	
Válvula de Compuerta		1 mes	Revisión de Válvula de compuerta	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4	
Válvula de Globo		1 mes	Revisión de Válvula de Globo	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4	
Válvula Anti retorno		1 mes	Revisión de Válvula anti retorno	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4	
Presostato		15 días	Revisión de presostato	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8	
Manifold		1 mes	Revisión y control de Manifold	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Válvula de Presión		15 días	Verificar y limpiar las válvulas de presión	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	8	8	
		15 días	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	7	
Calentador de condensados		SISTEMA DE RECUPERACION DE CONDENSADOS DE VAPOR DE AGUA	1 mes	Inspección interna del calentador	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	4	
	1 mes		Mantenimiento del calentador	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
	15 días		Revisión de fugas del calentador	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	8	7	
Tanque gasificador	1 mes		Mantenimiento del gasificador	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Válvulas de seguridad	1 semana		Verificación y limpieza de válvulas de seguridad	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	15	
Tanque de recuperación de vapor	1 mes		Revisión de tanque de recuperación de vapor	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Termostato y presostato	1 semana		Revisión e inspección de válvulas de seguridad	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16	
	1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4		
Tanque de salmuera	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	1 día	Cambio de agua al tanque de salmuera	-	BAJA	OPERADOR	104	103	99.44%
		1 semana	Evaluar el nivel de dureza del tanque	PH-metro	MEDIA	OPERADOR	16	16	
		1 mes	Limpieza general del tanque de salmuera	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
		1 mes	Mantenimiento de tanque de salmuera	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Pozo de agua		15 días	Limpieza y mantenimiento de pozo de agua	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	16	16	
Bomba de agua		1 mes	Mantenimiento de bomba de agua	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Válvulas de presión		1 semana	Mantenimiento de válvulas de presión	llave stilson, llave allen	MEDIA	OPERADOR	16	16	
		15 días	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	16	16	
Válvula anti retorno	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y VAPORIZACION DE COMBUSTIBLES	1 mes	Cambio de válvula anti retorno	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	4	4	100.00%
Filtros de combustible		15 días	Regulación del combustible	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	8	8	
Válvulas de presión		1 mes	Revisión del piloto de accionamiento de válvulas	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	4	4	
Fotocelda		1 mes	Revisión e inspección de fotocelda	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4	
Válvula de Compuerta		3 meses	Cambio de válvula de compuerta	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2	
		3 meses	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Plan de mantenimiento de la hidrolavadora

MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C																								
	NOMBRE DEL EQUIPO: HIDROLAVADORA IMARCA TC-468315				REALIZADO: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI																			
	ÁREA: PRODUCCIÓN				FECHA DE ELABORACION																			
	EQUIPO - SERVICIO				MESES				ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		Número de inspecciones generales planificadas	Número de inspecciones generales realizadas	Cumplimiento de las inspecciones	CLASIFICACIÓN				
	EQUIPO	SISTEMA	MARCA	MODELO	SEMANAS																			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
HIDROLAVADORA DE INMERSIÓN	SISTEMA DE ALIMENTACION DE LA HIDROLAVADORA			MENSUAL																	4	4	100.00%	MECANICO
	SISTEMA DE VÁLVULAS Y CONTROL			QUINCENAL																	8	8	100.00%	ELECTRICO
	SISTEMA ELECTRICO			MENSUAL																	4	4	100.00%	HIDRAULICO
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA			QUINCENAL																	8	8	100.00%	HIDRAULICO
	ESTRUCTURA DE LA HIDROLAVADORA			TRIMESTRAL																	2	2	100.00%	MECANICO
COMPONENTES	SISTEMA	FRECUENCIA	ACTIVIDADES REALIZADAS	MATERIALES	PRIORIDAD	CLASIFICACION	Nº DE INSPECCIONES PLANIFICADAS	Nº DE INSPECCIONES REALIZADAS	PONDERACIÓN															
Tina de lavado	SISTEMA DE ALIMENTACION DE LA HIDROLAVADORA	2 meses	Revisión del tina de lavado	inspección visual	BAJA	OPERADOR	2	2	100.00%															
Tanque de agua		1 mes	Revisión y mantenimiento del tanque de agua	PH-metro, caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4																
Filtros de succión		3 meses	Mantenimiento y cambio de filtros de succión	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	1	1																
Bomba centrífuga		1 mes	Revisión y mantenimiento de bomba centrífuga	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Cojinetes		1 mes	Mantenimiento y limpieza de cojinetes	llaves allen, llave francesa	MEDIA	MECANICO	2	2																
Árbol de mando de la bomba		2 meses	Limpieza de árbol de mando de bomba	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8																
Cuerpo de la bomba		1 mes	Verificación del cuerpo de la bomba	inspección visual	BAJA	OPERADOR																		
Tubería de acceso a la hidrolavadora		15 días	Limpieza y verificación de tuberías de la hidrolavadora	inspección visual	MEDIA	OPERADOR	8	8																
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Manómetros		SISTEMA DE VÁLVULAS Y CONTROL	15 días	Revisión de manómetros	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8			8	100.00%												
Termostato	15 días		Revisión de termostato	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8																
Válvulas de Corte	1 mes		Revisión de Válvula de Corte	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Válvula de Compuerta	1 mes		Revisión de Válvula de compuerta	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Válvula de Globo	1 mes		Revisión de Válvula de Globo	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Válvula Anti retorno	1 mes		Revisión de Válvula anti retorno	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Presostato	15 días		Revisión de presostato	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8																
Manifold	15 días		Revisión y control de Manifold	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	8	8																
Válvula de Presión	1 mes		Verificar y limpiar las válvulas de presión	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
	15 días		Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8																
Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	1 mes	Cambio de cojinetes	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4	98.90%															
Llave termo magnética		1 día	Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	pinza amperimetrica	ALTA	OPERADOR	104	104																
Relé magnético		1 día	Revisión y mantenimiento de relé térmico	pinza amperimetrica	ALTA	OPERADOR	104	103																

Contactor		1 día	Revisión y mantenimiento de contactor	pinza amperimétrica	MEDIA	OPERADOR	104	104	
Empalmes		1 día	Revisión de empalmes	inspección visual	MEDIA	OPERADOR	104	104	
Cables		1 día	Observación de estado de cables	inspección visual	MEDIA	OPERADOR	104	103	
Carcasa de motor		15 días	Limpieza de carcasa de motor	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	8	4	
Rotor		1 mes	Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Estator		1 mes	Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Elevador tipo malla	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	1 día	Mantenimiento y revisión de elevador	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	104	104	100.00%
Tolva de descarga de fruta		1 semana	Inspección de la tolva de descarga	inspección visual	BAJA	OPERADOR	16	16	
Tanque de recirculación		1 mes	Revisar e inspeccionar tanque de recirculación	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4	
Estructura de la motobomba		1 mes	Inspección de estructura de motobomba	inspección visual	BAJA	OPERADOR	4	4	
Tanque de combustible		15 días	Revisión de tanque de combustible	llaves allen, llave francesa	ALTA	MECANICO	8	8	
Motor de potencia		1 mes	Mantenimiento de motor de potencia	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Tubería de motobomba		1 semana	Revisión e inspección de motobomba	llaves allen, llave francesa	ALTA	MECANICO	16	16	
		15 días	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8	
Estructura superior	ESTRUCTURA DE LA HIDROLAVADORA	1 mes	Mantenimiento de estructura superior	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	100.00%
Estructura inferior		1 mes	Mantenimiento de estructura inferior	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Estructura de elevador		1 mes	Mantenimiento de elevador	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Estructura de tanque		2 meses	Mantenimiento de tanque	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2	
		3 meses	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Plan de mantenimiento de la hidrolavadora

MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C																								
	NOMBRE DEL EQUIPO: MÁQUINA SELLADORA DE LATAS MILLER WELDMASTER			REALIZADO: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI																				
	ÁREA: PRODUCCIÓN			FECHA DE ELABORACION																				
	EQUIPO - SERVICIO			MESES	SEMANAS				Número de inspecciones generales planificadas	Número de inspecciones generales realizadas	Cumplimiento de las inspecciones	CLASIFICACIÓN												
EQUIPO	SISTEMA	MARCA	MODELO		SEMANAS																			
				ENERO	FEBRERO			MARZO			ABRIL													
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
MÁQUINA SELLADORA	ROLAS DE 1 Y 2 OPERACIÓN			MENSUAL	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	4	4	100.00%	MECANICO
	MANDRIL			QUINCENAL	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	8	7	87.50%	MECANICO
	PLATO DE COMPRESIÓN			MENSUAL																	4	4	100.00%	MECANICO
	SISTEMA ELECTRICO			MENSUAL																	2	2	100.00%	ELECTRICO
	ESTRUCTURA DE LA SELLADORA			MESES																	4	4	100.00%	HIDRAULICO
COMPONENTES	SISTEMA	FRECUENCIA	ACTIVIDADES REALIZADAS	MATERIALES	PRIORIDAD	CLASIFICACION	N° DE INSPECCIONES PLANIFICADAS	N° DE INSPECCIONES REALIZADAS	PONDERACIÓN															
Rolas inferiores	ROLAS DE 1 Y 2 OPERACIÓN	1 semana	Mantenimiento y limpieza de rolas inferiores	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	15	97.92%															
Rolas superiores		1 semana	Mantenimiento y limpieza de rolas superiores	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16																
Faja de transmisión entre rolas		3 meses	Verificación de estado de faja en V	llaves allen, llave francesa	ALTA	OPERADOR	2	2																
Poleas conductora		1 mes	Revisar y limpiar concavidades de la polea conductora	Inspección visual	ALTA	MECANICO	4	4																
Poleas conducida		1 mes	Revisar y limpiar concavidades de la polea conducida.	Inspección visual	ALTA	MECANICO	4	4																
Árbol de transmisión		2 meses	Verificar estado del árbol de transmisión.	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	2	2																
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Soporte superior	MANDRIL	1 semana	Revisión y mantenimiento de soporte superior	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	14	94.56%															
Soporte inferior		1 semana	Revisión y mantenimiento de soporte inferior	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16																
Tapa		2 meses	Revisión y limpieza de tapa de mandril	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	2	2																
Cuerpo		4 meses	Revisión y mantenimiento de cuerpo	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	1	1																
Ajustador		1 día	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	104	99																
		15 días	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	7																
Muelle elevador superior	PLATO DE COMPRESIÓN	1 semana	Revisión y engrase de muelle superior	grasa tipo IV	MEDIA	MECANICO	104	99	97.41%															
Muelle elevador inferior		1 semana	Revisión y engrase de muelle inferior	grasa tipo IV	MEDIA	MECANICO	104	101																
Pestaña del bote		1 mes	Revisión de pestaña (mantenimiento al oring)	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4																
Gancho cuerpo largo		1 mes	Revisión y mantenimiento de gancho largo	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Gancho cuerpo chico		1 mes	Revisión y mantenimiento de gancho chico	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Carcasa de plato		1 día	Limpieza de carcasa	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	104	103																
Disco de embrague		15 días	Limpieza y engrase de disco de embrague	grasa tipo IV	MEDIA	MECANICO	8	8																
Disco primario		1 mes	Limpieza y engrase de disco primario	grasa tipo IV	MEDIA	MECANICO	4	4																
Horquilla de embrague		15 días	Limpieza de horquilla	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	8	8																
		1 mes	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	3 meses	Cambio de cojinetes	cojinetes	MEDIA	MECANICO	2	2	100.00%															
Llave termo magnética		1 mes	Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	pinza amperimetrica	ALTA	OPERADOR	4	4																

Relé magnético		1 mes	Revisión y mantenimiento de relé térmico	pinza amperimétrica	ALTA	OPERADOR	4	4	
Contactador		1 mes	Revisión y mantenimiento de contactor	pinza amperimétrica	MEDIA	OPERADOR	4	4	
Empalmes		1 día	Revisión de empalmes	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	104	104	
Cables		1 día	Observación de estado de cables	observación visual	MEDIA	OPERADOR	104	104	
Carcasa de motor		1 mes	Limpieza de carcasa de motor	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Rotor		1 mes	Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Estator		1 mes	Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Cabezal superior	ESTRUCTURA DE LA SELLADORA	1 mes	Revisión y mantenimiento de cabezal superior	llave stilson, llave allen	MEDIA	OPERADOR	4	4	100.00%
Cabezal inferior		1 mes	Revisión y mantenimiento de cabezal inferior	llave stilson, llave allen	MEDIA	OPERADOR	4	4	
Tornamesa de sellado		1 mes	Engrasado y mantenimiento de sellado	llave stilson, llave allen	ALTA	MECANICO	4	4	
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Plan de mantenimiento de la faja transportadora

MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C																								
	NOMBRE DEL EQUIPO: FAJA TRANSPORTADORA PAPILON			REALIZADO: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI																				
	ÁREA: PRODUCCIÓN			FECHA DE ELABORACION																				
	EQUIPO - SERVICIO			MESES	SEMANAS																Número de inspecciones generales planificadas	Número de inspecciones generales realizadas	Cumplimiento de las inspecciones	CLASIFICACIÓN
	EQUIPO	SISTEMA	MARCA		MODELO	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL						
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
FAJA TRANSPORTADORA	SISTEMA DE TRANSMISIÓN	PAPILON - MODELO H5434-2R	MENSUAL																	4	4	100.00%	MECANICO	
	SISTEMA DE RODILLOS		QUINCENAL																	8	8	100.00%	MECANICO	
	SISTEMA ELECTRICO		MENSUAL																	8	8	100.00%	ELECTRICO	
	CONTRAPESOS		MENSUAL																	4	4	100.00%	ELECTRICO	
COMPONENTES	SISTEMA	FRECUENCIA	ACTIVIDADES REALIZADAS	MATERIALES	PRIORIDAD	CLASIFICACION	N° DE INSPECCIONES PLANIFICADAS	N° DE INSPECCIONES REALIZADAS	PONDERACIÓN															
Poleas conductora	SISTEMA DE TRANSMISIÓN	1 mes	Revisión y mantenimiento de polea conductora	llaves allen, llave francesa	MEDIA	OPERADOR	4	4	97.62%															
Poleas conducida		1 mes	Revisión y mantenimiento de polea conducida	llaves allen, llave francesa	MEDIA	OPERADOR	4	4																
Árbol de transmisión		2 meses	Mantenimiento de transmisión	llaves allen, llave francesa	ALTA	OPERADOR	2	2																
Motor de transmisión		1 mes	Revisión y mantenimiento de motor de transmisión	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Rascador		15 días	Realizar el ajuste de rascador	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	7																
Rascador de retorno		15 días	Realizar el ajuste de rascador de retorno	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	8	8																
Polea terminal		15 días	Revisión y mantenimiento de polea terminal	llaves allen, llave francesa	MEDIA		8	8																
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Rodillo de impacto	SISTEMAS DE RODILLOS	15 días	Revisión y mantenimiento de soporte superior	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16	100.00%															
Rodillo de retorno		15 días	Revisión y mantenimiento de soporte inferior	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16																
Rodillo de abrace		15 días	Revisión y limpieza de tapa de mandril	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	16	16																
Rodillo de carga autolineante		15 días	Revisión y mantenimiento de cuerpo	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	16	16																
Rodillo de retorno autolineante		15 días	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	16	16																
Tolva de carga		15 días	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16																
		15 días	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	16	16																
Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	1 mes	Cambio de cojinetes	cojinetes	MEDIA	MECANICO	4	4	100.00%															
Llave termo magnética		2 meses	Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	pinza amperimetrica	ALTA	OPERADOR	2	2																
Relé magnético		2 meses	Revisión y mantenimiento de relé térmico	pinza amperimetrica	ALTA	OPERADOR	2	2																
Contactador		1 mes	Revisión y mantenimiento de contactador	pinza amperimetrica	MEDIA	OPERADOR	4	4																
Empalmes		1 día	Revisión de empalmes	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	104	104																
Cables		1 día	Observación de estado de cables	observación visual	MEDIA	OPERADOR	104	104																
Carcasa de motor		3 meses	Limpieza de carcasa de motor	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																
Rotor		2 meses	Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																
Estator		2 meses	Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																
		15 días	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8																

Grupo Motriz	CONTRAPESOS	1 mes	Revisión y mantenimiento de grupo motriz	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	100.00%
Rolo Motriz		1 mes	Revisión y mantenimiento del rolo motriz	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4	
Rolo de cola		1 mes	Revisión y mantenimiento del rolo de cola	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4	
Rolo de desvío		1 mes	Revisión y mantenimiento del rolo de desvío	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4	
Rolo de abraçe		1 mes	Revisión y mantenimiento del rolo de abraçe	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Cargador		1 mes	Revisión y mantenimiento del cargador	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Plan de mantenimiento del cocinador

MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C																							
	NOMBRE DEL EQUIPO: COCINADOR SHANDONG LONDGE						REALIZADO: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI																
	ÁREA: PRODUCCIÓN						FECHA DE ELABORACION																
	EQUIPO - SERVICIO			MESES	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		Número de inspecciones generales planificadas	Número de inspecciones generales realizadas	Cumplimiento de las inspecciones	CLASIFICACIÓN							
EQUIPO	SISTEMA	MARCA	MODELO		SEMANAS																		
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
COCINADOR	TUBERÍAS DE COCINADOR	SHANDONG LONGZE MACHINERY - MODELO AC556/66/76	MENSUAL																	4	4	100.00%	MECANICO
	ENTRADA Y SALIDAS DE COCINADOR		TRIMESTRAL																	2	2	100.00%	MECANICO
	SISTEMA DE VÁLVULAS		QUINCENAL																	8	7	87.50%	HIDRAULICA
	COMPUERTA DE INGRESO		BIMESTRAL																	2	2	100.00%	ELECTRICO
COMPONENTES	SISTEMA	FRECUENCIA	ACTIVIDADES REALIZADAS	MATERIALES	PRIORIDAD	CLASIFICACION	N° DE INSPECCIONES PLANIFICADAS	N° DE INSPECCIONES REALIZADAS	PONDERACIÓN														
Tubería de alta presión	TUBERÍAS DE COCINADOR	1 mes	Mantenimiento y limpieza de tuberías de alta	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	100.00%														
Uniones		15 días	Mantenimiento y limpieza de uniones	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8															
Tubería en T		15 días	Mantenimiento y limpieza de tuberías en T	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8															
Tubería en L		15 días	Mantenimiento y limpieza de tuberías en L	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8															
Revestimiento de tubería		1 mes	Revisión del revestimiento de tubería	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4															
		1 mes	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4															
Aspersor de presión	ENTRADA Y SALIDAS DE COCINADOR	15 días	Revisión de boquillas de vapor	llaves allen, llave francesa	ALTA	OPERADOR	8	8	96.67%														
Tubería de entrada al cocinador		1 mes	Mantenimiento de tubería de entrada	llaves allen, llave francesa	MEDIA	OPERADOR	4	4															
Tubería de salida del cocinador		1 mes	Mantenimiento de tubería de salida	llaves allen, llave francesa	MEDIA	OPERADOR	4	4															
Estructura Inoxidable		1 mes	Revisión y mantenimiento de estructura	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	4	4															
Aislamiento térmico de cocinador		15 días	Revisión de fibra de aislamiento térmico	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	8	7															
		3 meses	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2															
Manómetros	SISTEMA DE VÁLVULAS	1 semana	Revisión de manómetros	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	16	16	100.00%														
Termostato		1 semana	Revisión de termostato	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	16	16															
Válvulas de Corte		1 mes	Revisión de Válvula de Corte	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4															
Válvula de Compuerta		1 mes	Revisión de Válvula de compuerta	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4															
Válvula de Globo		1 mes	Revisión de Válvula de Globo	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4															
Válvula Anti retorno		1 mes	Revisión de Válvula anti retorno	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4															
Presos tato		15 días	Revisión de presostato	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8															
Manifold		1 mes	Revisión y control de Manifold	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4															
Válvula de Presión		15 días	Verificar y limpiar las válvulas de presión	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	8	8															
		15 días	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8															
Sistema de compuerta	COMPUERTA DE INGRESO	1 mes	Mantenimiento y limpieza de compuerta	llaves allen, llave francesa	MEDIA	MECANICO	4	4	100.00%														
Bomba Hidráulica		15 días	Limpieza de bomba hidráulica	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	8	8															
Filtro		15 días	Mantenimiento y limpieza de filtros	trapo, petróleo	MEDIA	OPERADOR	8	8															
Impulsor o rodete		15 días	Mantenimiento de impulsor o rodete	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	8	8															
Cuerpo de la bomba		15 días	Revisión de cuerpo de la bomba hidráulica	inspección visual	ALTA	MECANICO	8	8															
Estructura de compuerta		3 meses	Mantenimiento de estructura de compuerta	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	2	2															
	2 meses	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																

Fuente: Elaboración propia



Rotor		1 mes	Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Estator		1 mes	Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Sensor infrarrojo		15 días	Mantenimiento y revisión del sensor infrarrojo	pinza amperimétrica	ALTA	MECANICO	8	8	
Sensor Capacitivo		15 días	Mantenimiento y revisión del sensor capacitivo	pinza amperimétrica	ALTA	MECANICO	8	8	
Sensor Inductivo		15 días	Mantenimiento y revisión del sensor inductivo	pinza amperimétrica	ALTA	MECANICO	8	8	
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Tanque de aceite	SISTEMA HIDRAULICO	2 meses	Mantenimiento e inspección del tanque de aceite	trapo, inspección visual	MEDIA	MECANICO	2	2	100.00%
Filtro de aceite		4 meses	Cambio de filtro de aceite	Cambio de filtro	ALTA	MECANICO	1	1	
Bomba hidráulica		1 mes	Mantenimiento y revisión de la bomba hidráulica	trapo, inspección visual	ALTA	MECANICO	4	4	
Actuadores 5/2		15 días	Revisión y mantenimiento de actuadores	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8	
Válvula Anti retorno		15 días	Mantenimiento y limpieza de válvula anti retorno	llave stilson, llave francesa	ALTA	OPERADOR	8	8	
Válvula Selectora		15 días	Mantenimiento y limpieza de válvula selectora	llave stilson, llave francesa	ALTA	OPERADOR	8	8	
Válvula de alivio		15 días	Mantenimiento y limpieza de válvula de alivio	llave stilson, llave francesa	ALTA	OPERADOR	8	8	
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Rodillo de impacto	FAJA TRANSPORTADORA	15 días	Revisión y mantenimiento de soporte superior	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16	100.00%
Rodillo de retorno		15 días	Revisión y mantenimiento de soporte inferior	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16	
Rodillo de abrace		15 días	Revisión y limpieza de tapa de mandril	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	16	16	
Rodillo de carga autolineante		15 días	Revisión y mantenimiento de cuerpo	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	16	16	
Rodillo de retorno autolineante		15 días	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	16	16	
Tolva de carga		15 días	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16	
		15 días	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	16	16	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Plan de mantenimiento de la máquina de escaldado

MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C																											
	NOMBRE DEL EQUIPO: MÁQUINA DE ESCALDADO GOLDCHEER MACHINERY					REALIZADO: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI																					
	ÁREA: PRODUCCIÓN					FECHA DE ELABORACION																					
	EQUIPO - SERVICIO			MESES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				Número de inspecciones generales planificadas	Número de inspecciones generales realizadas	Cumplimiento de las inspecciones	CLASIFICACIÓN			
	EQUIPO	SISTEMA	MARCA		MODELO	SEMANAS																					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
MÁQUINA ESCALDADO	SISTEMA DE VÁLVULAS	MÁQUINA ESCALDADO GOLDCHEER MACHINERY - R12454-67X	MENSUAL																					4	4	100.00%	MECANICO
	ENTRADA DE VAPOR		BIMESTRAL																					2	2	100.00%	MECANICO
	FAJA TRANSPORTADORA		BIMESTRAL																					2	2	100.00%	MECANICO
	TABLERO DE CONTROL		BIMESTRAL																					2	2	100.00%	ELECTRICO
	ESTRUCTURA		SEMESTRAL																					1	1	100.00%	MECANICO
COMPONENTES	SISTEMA	FRECUENCIA	ACTIVIDADES REALIZADAS	MATERIALES	PRIORIDAD	CLASIFICACION	N° DE INSPECCIONES PLANIFICADAS	N° DE INSPECCIONES REALIZADAS	PONDERACIÓN																		
Manómetros	SISTEMA DE VÁLVULAS	15 días	Revisión de manómetros	inspección visual	MEDIA	OPERADOR	8	8	100.00%																		
Termostato		15 días	Revisión de termostato	inspección visual	MEDIA	OPERADOR	8	8																			
Válvulas de Corte		1 mes	Revisión de Válvula de Corte	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																			
Válvula de Compuerta		1 mes	Revisión de Válvula de compuerta	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																			
Válvula de Globo		1 mes	Revisión de Válvula de Globo	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																			
Válvula Anti retorno		1 mes	Revisión de Válvula anti retorno	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																			
Presostato		15 días	Revisión de presostato	inspección visual	MEDIA	OPERADOR	8	8																			
Manifold		15 días	Revisión y control de Manifold	inspección visual	MEDIA	MECANICO	8	8																			
Válvula de Presión		1 mes	Verificar y limpiar las Válvulas de presión	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																			
		1 mes	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																			
Válvula anti retorno	ENTRADA DE VAPOR	1 mes	Cambio de Válvula anti retorno	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	4	4	100.00%																		
Filtros de combustible		15 días	Regulación del combustible	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	8	8																			
Válvulas de presión		1 mes	Revisión del piloto de accionamiento de Válvulas	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	4	4																			
Fotocelda		1 mes	Revisión e inspección de fotocelda	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4																			
Válvula de Compuerta		3 meses	Cambio de Válvula de compuerta	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																			
Uniones		15 días	Mantenimiento y limpieza de uniones	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8																			
Tubería en T		15 días	Mantenimiento y limpieza de tuberías en T	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8																			
Tubería en L		15 días	Mantenimiento y limpieza de tuberías en L	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8																			
Aspersor de presión		15 días	Revisión de boquillas de vapor	llaves allen, llave francesa	ALTA	OPERADOR	8	8																			
		2 meses	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																			
Rodillo de impacto	FAJA TRANSPORTADORA	15 días	Revisión y mantenimiento de soporte superior	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16	100.00%																		
Rodillo de retorno		15 días	Revisión y mantenimiento de soporte inferior	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16																			
Rodillo de abrace		15 días	Revisión y limpieza de tapa de mandril	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	16	16																			
Rodillo de carga autolineante		15 días	Revisión y mantenimiento de cuerpo	caja de herramientas	BAJA	MECANICO	16	16																			
Rodillo de retorno autolineante		15 días	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	16	16																			
Tolva de carga		15 días	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16																			
		2 meses	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																			

Tarjeta de Control CEA51FB	TABLERO DE CONTROL	1 mes	Revisión y limpieza de tarjeta de control	pinza amperimétrica	ALTA	ELECTRICO	4	4	100.00%
Borneras de conexión		3 meses	Mantenimiento de borneras de conexión	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	2	2	
Control manual del equipo		6 meses	Limpieza de control manual (pulsadores)	trapo industrial	BAJA	OPERADOR	1	1	
Contactores de Potencia		1 mes	Revisión e inspección de contactores	inspección visual	MEDIA	ELECTRICO	2	2	
Relay Térmico		1 mes	Limpieza de relay térmico	inspección visual	ALTA	OPERADOR	2	2	
Transformador de alimentación de control		2 meses	Limpieza y revisión de transformador	caja de herramientas	ALTA	ELECTRICO	2	2	
Llave termo magnética		3 meses	Inspección de llave termo magnética	caja de herramientas	ALTA	ELECTRICO	2	2	
		2 meses	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	ELECTRICO	2	2	
Estructura superior	ESTRUCTURA	1 mes	Mantenimiento de estructura superior	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Estructura inferior		1 mes	Mantenimiento de estructura inferior	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Estructura de escaldado		1 mes	Mantenimiento de escaldado	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Estructura de tanque		2 meses	Mantenimiento de tanque	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2	
		3 meses	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Plan de mantenimiento de la máquina seleccionadora

MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C																			
	NOMBRE DEL EQUIPO: MÁQUINA SELECCIONADORA DE TAMAÑO COMPAC				REALIZADO: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI														
	ÁREA: PRODUCCIÓN				FECHA DE ELABORACION														
	EQUIPO - SERVICIO			MESES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	Número de inspecciones generales planificadas	Número de inspecciones generales realizadas	Cumplimiento de las inspecciones	CLASIFICACIÓN							
	EQUIPO	SISTEMA	MARCA		MODELO	SEMANAS													
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
MÁQUINA SELECCIONADORA DE TAMAÑOS	SISTEMA DE CONTROL (SENSORES)	MÁQUINA SELECCIONADORA COMPAC - MODELO H54896154	QUINCENAL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	16	16	100.00%	ELECTRICO
	FAJA TRANSPORTADORA		BIMESTRAL	■	■											2	2	100.00%	MECANICO
	SISTEMA ELECTRICO		QUINCENAL			■				■				■		4	4	100.00%	ELECTRICO
	SISTEMA NEUMATICO		QUINCENAL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	16	16	100.00%	MECANICO
COMPONENTES	SISTEMA	FRECUENCIA	ACTIVIDADES REALIZADAS	MATERIALES				PRIORIDAD	CLASIFICACION	N° DE INSPECCIONES PLANIFICADAS	N° DE INSPECCIONES REALIZADAS	PONDERACIÓN							
Sensor infrarrojo	SISTEMA DE CONTROL (SENSORES)	15 días	Revisión del sensor infrarrojo	llave stilson, llave francesa				ALTA	OPERADOR	8	8	100.00%							
Sensor Inductivo		15 días	Revisión del sensor inductivo	llave stilson, llave francesa				MEDIA	OPERADOR	8	8								
Sensor de proximidad		15 días	Revisión del sensor de proximidad	llave stilson, llave francesa				MEDIA	OPERADOR	8	8								
Cables		2 meses	Limpieza e inspección de cables	inspección visual				BAJA	OPERADOR	2	2								
PLC Siemens S7-300		1 mes	Inspección del PLC	inspección visual				ALTA	ELECTRICO	4	4								
		15 días	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas				ALTA	ELECTRICO	8	8								
Rodillo de impacto	FAJA TRANSPORTADORA	1 mes	Revisión y mantenimiento de soporte superior	llave stilson, llave francesa				MEDIA	MECANICO	4	4	100.00%							
Rodillo de retorno		1 mes	Revisión y mantenimiento de soporte inferior	llave stilson, llave francesa				MEDIA	MECANICO	4	4								
Rodillo de abrace		1 mes	Revisión y limpieza de tapa de mandril	llave stilson, llave francesa				MEDIA	MECANICO	4	4								
Rodillo de carga autolineante		15 días	Revisión y mantenimiento de cuerpo	caja de herramientas				ALTA	OPERADOR	8	8								
Rodillo de retorno autolineante		15 días	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	caja de herramientas				ALTA	OPERADOR	8	8								
Tolva de carga		15 días	Realizar periódicamente el ajuste adecuado	llave stilson, llave francesa				MEDIA	MECANICO	8	8								
		2 meses	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas				ALTA	MECANICO	2	2								
Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	1 mes	Cambio de cojinetes	caja de herramientas				MEDIA	OPERADOR	4	4	100.00%							
Llave termo magnética		1 día	Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	pinza amperimetrica				ALTA	OPERADOR	104	104								
Relé magnético		1 día	Revisión y mantenimiento de relé térmico	pinza amperimetrica				ALTA	OPERADOR	104	104								
Contactador		1 día	Revisión y mantenimiento de contactador	pinza amperimetrica				MEDIA	OPERADOR	104	104								
Empalmes		1 día	Revisión de empalmes	inspección visual				MEDIA	OPERADOR	104	104								
Cables		1 día	Observación de estado de cables	inspección visual				MEDIA	OPERADOR	104	104								
Carcasa de motor		15 días	Limpieza de carcasa de motor	caja de herramientas				BAJA	OPERADOR	8	8								
Rotor		1 mes	Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	caja de herramientas				ALTA	MECANICO	4	4								
Estator		1 mes	Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	caja de herramientas				ALTA	MECANICO	4	4								
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas				ALTA	MECANICO	4	4								

Compresora	SISTEMA NEUMATICO	2 meses	Revisión y mantenimiento de compresora	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2	100.00%
Manómetro		1 mes	Inspección de manómetro	inspección visual	ALTA	OPERADOR	4	4	
Válvula anti retorno		15 días	Mantenimiento y limpieza de válvula anti retorno	trapo industrial, petróleo	ALTA	MECANICO	8	8	
Válvula de seguridad		15 días	Mantenimiento y limpieza de válvula de seguridad	trapo industrial, petróleo	ALTA	MECANICO	8	8	
Presostato		2 meses	Inspección de presostato	inspección visual	MEDIA	OPERADOR	2	2	
Motor Eléctrico		1 mes	Mantenimiento e inspección de motor eléctrico	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Válvula de distribución 5/2		15 días	Mantenimiento y limpieza de válvula de distribución 5/2	trapo industrial, petróleo	ALTA	MECANICO	8	8	
Válvula de distribución 5/3		15 días	Mantenimiento y limpieza de válvula de distribución 5/3	trapo industrial, petróleo	ALTA	MECANICO	8	8	
Actuador neumático doble efecto		1 mes	Limpieza de actuador neumático	trapo industrial, petróleo	ALTA	OPERADOR	4	4	
Filtro de aire		6 meses	Mantenimiento de filtro de aire	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	1	1	
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Plan de mantenimiento de la máquina chiller

MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C																								
	NOMBRE DEL EQUIPO: CHILLER TIPO CENTRIFUGO G184-5422				REALIZADO: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI																			
	ÁREA: PRODUCCIÓN				FECHA DE ELABORACION																			
	EQUIPO - SERVICIO				MESES	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		Número de inspecciones generales planificadas	Número de inspecciones generales realizadas	Cumplimiento de las inspecciones	CLASIFICACIÓN							
	EQUIPO	SISTEMA	MARCA	MODELO		SEMANAS																		
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
CHILLERS	SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA	TRINE CVGF - MODELO CENTRIFUGO G184-5422		MENSUAL	█	█			█	█			█	█			█	█			4	4	100.00%	MECANICO
	SISTEMA DE COMPRESIÓN DEL CHILLER			MENSUAL			█	█			█	█			█	█			█	█	4	4	100.00%	MECANICO
	SISTEMA DE VALVULAS Y CONTROL			QUINCENAL	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	8	7	87.50%	ELECTRICO
	SISTEMA DE CONDENSACION DEL CHILLER			MENSUAL			█	█			█	█			█	█			█	█	4	4	100.00%	HIDRAULICO
	SISTEMA DE EVAPORACION DEL CHILLER			QUINCENAL	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	16	15	93.75%	HIDRAULICO
	TORRE DE ENFRIAMIENTO			TRIMESTRAL	█	█											█	█			2	2	100.00%	MECANICO
COMPONENTES	SISTEMA	FRECUENCIA	ACTIVIDADES REALIZADAS	MATERIALES	PRIORIDAD	CLASIFICACION	N° DE INSPECCIONES PLANIFICADAS	N° DE INSPECCIONES REALIZADAS	PONDERACIÓN															
Tanque de agua de reposición	SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA	1 semana	Evaluar el nivel de dureza del agua	PH-metro	MEDIA	OPERADOR	16	16	100.00%															
Filtros de succión		3 meses	Mantenimiento de filtros de succión	llaves allen, llave francesa	ALTA	MECANICO	2	2																
Bomba centrífuga		1 mes	Mantenimiento a la bomba centrífuga	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Cojinetes		2 meses	Revisión de cojinetes	llaves allen, llave francesa	MEDIA	OPERADOR	2	2																
Tubería de succión	SISTEMA DE COMPRESIÓN DEL CHILLER	1 semana	Limpieza e inspección de tubería de succión.	hidrolavadora	ALTA	MECANICO	16	16	100.00%															
Impulsor		2 meses	Limpieza y mantenimiento al impulsor.	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	2	2																
Sistema de transmisión por engranajes		15 días	Limpieza y mantenimiento a los engranajes	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2																
Motor		1 mes	Inspección y mantenimiento al motor	Amperímetro, multímetro.	BAJA	ELECTRICISTA	4	4																
Voluta		2 meses	Limpieza y mantenimiento a la voluta.	llave stilson, llave allen	BAJA	MECANICO	2	2																
Sellos y empaquetaduras.		15 días	Revisión y mantenimiento de sellos y empaquetaduras.	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8																
Tubería de descarga.		15 días	Limpieza e inspección de tubería de descarga.	multitester, condensadores	ALTA	OPERADOR	8	8																
		1 mes	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4																
Manómetros	SISTEMA DE VALVULAS Y CONTROL	1 semana	Inspección de manómetros,	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	16	16	98.44%															
Válvula de alivio evaporador		1 semana	Inspección de válvula de alivio de evaporador	caja de herramientas	BAJA	OPERADOR	16	15																
Válvulas de expansión termostática		1 mes	inspección de válvulas de expansión termostática.	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4																
Filtro secador		1 mes	Revisión de filtro secador	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Sonda de sensor del proceso		1 mes	Revisión de sonda de sensor del proceso.	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Interruptor de flujo del evaporador		1 mes	Revisión de interruptor de flujo del evaporador,	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	4	4																
Presostato		15 días	Revisión de presostato	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	8	8																
		15 días	Mantenimiento Mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	8	8																

Condensador	SISTEMA DE CONDENSACION DEL CHILLER	1 mes	Verificar existencia de fugas en las cajas de agua	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	4	4	100.00%
		1 mes	Limpieza de la línea de succión.	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
		15 días	Limpieza general de los tubos de cobre	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	8	8	
		1 mes	Mantenimiento del tanque de condensación.	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
		1 semana	Verificación y limpieza de válvulas de alivio.	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16	
		1 semana	Revisión e inspección de válvulas de alivio.	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	16	16	
		1 mes	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
Evaporador	SISTEMA DE EVAPORACION DEL CHILLER	1 día	Verificar existencia de fugas en las cajas de agua	caja de herramientas	ALTA	OPERADOR	104	103	99.31%
		1 semana	Limpieza de la línea de succión	hidrolavadora	MEDIA	OPERADOR	16	16	
		1 mes	Limpieza general de los tubos de cobre	hidrolavadora	MEDIA	MECANICO	4	4	
		1 mes	Mantenimiento del tanque de evaporación,	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	4	4	
		15 días	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	16	16	
Ventilador	TORRE DE ENFRIAMIENTO	1 mes	Revisión del ventilador.	caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	4	4	100.00%
Paneles		15 días	Limpieza de paneles	hidrolavadora	BAJA	OPERADOR	8	8	
Tubería de alimentación		1 mes	Limpieza de tubería de alimentación	hidrolavadora	BAJA	OPERADOR	4	4	
boquillas de pulverización		1 mes	Limpieza de boquillas de pulverización	caja de herramientas	MEDIA	OPERADOR	4	4	
Embalaje o relleno		3 meses	Cambio de válvula de compuerta	hidrolavadora	ALTA	MECANICO	2	2	
Deposito recolector de agua		1 mes	Limpieza de recolector de agua,	hidrolavadora	MEDIA	MECANICO			
Motor		3 meses	Mantenimiento del motor.	multímetro, amperímetro	MEDIA	ELECTRICISTA			
		3 meses	Mantenimiento mayor o general	caja de herramientas	ALTA	MECANICO	2	2	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 18: Costo de mantenimiento planificado

Tabla 43. Formato de costo de mantenimiento planificado del caldero pirotubular

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO							REALIZADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - CALDERO PIROTUBULAR							REVISADO				
	COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MTTTO (HORAS)	NUMERO DE TRABAJAD ORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTO S (S/.)	COSTO DE ENVIO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTO (S/.)
Tanque de graba	SISTEMA DE ALIMENTACION DE LA CALDERA	Cambio de agua	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Tanque de agua		Evaluar el nivel de dureza del agua	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Filtros de succión		Mantenimiento de filtros de succión	0.3	4	0.5	1	11.25	6.75	0	0	0	6.75
Bomba centrífuga		Mantenimiento a la bomba centrífuga	0.5	4	1	2	11.25	45	0	0	0	45
Cojinetes		Revisión de cojinetes	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	10	5	15	26.25
Tanque ablandador		Revisión y mantenimiento al tanque ablandador	2	4	0.2	1	11.25	18	20	5	25	43
Tanque de salmuera		Revisión y mantenimiento al tanque de salmuera	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45
Tubería de entrada al caldero	SISTEMA DE COMBUSTIÓN DE LA CALDERA	Limpieza e inspección de tubería de gas	2	4	0.5	1	11.25	45	7	5	12	57
Tren de gas		Limpieza y mantenimiento al tren de gas	0.5	4	0.7	2	11.25	31.5	0	0	0	31.5
Fotocelda		Revisión e inspección de fotocelda	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Pirostato		Revisión de pirostato	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Tubería de gas		Inspección de tubería de gas	0.5	4	2	1	11.25	45	0	0	0	45
Tanque de Combustible (Gas Propano)		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45
Sensor de temperatura		Revisión y calibración de sensor de T°	2	4	0.4	1	11.25	36	0	0	0	36
Manómetros	SISTEMA DE VALVULAS Y CONTROL	Revisión de manómetros	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Termostato		Revisión de termostato	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Válvulas de Corte		Revisión de Válvula de Corte	1	4	0.5	1	11.25	22.5	10	5	15	37.5

Válvula de Compuerta		Revisión de Válvula de compuerta	1	4	0.5	1	11.25	22.5	10	5	15	37.5	
Válvula de Globo		Revisión de Válvula de Globo	1	4	0.5	1	11.25	22.5	10	5	15	37.5	
Válvula Anti retorno		Revisión de Válvula anti retorno	1	4	0.5	1	11.25	22.5	10	5	15	37.5	
Presostato		Revisión de presostato	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18	
Manifold		Revisión y control de Manifold	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5	
Válvula de Presión		Verificar y limpiar las válvulas de presión	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27	
Calentador de condensados	SISTEMA DE RECUPERACION DE CONDENSADOS DE VAPOR DE AGUA	Inspección interna del calentador	1	4	0.7	2	11.25	63	0	0	0	63	
Tanque gasificador		Mantenimiento del gasificador	1	4	0.7	2	11.25	63	0	0	0	63	
Válvulas de seguridad		Verificación y limpieza de válvulas de seguridad	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36	
Tanque de recuperación de vapor		Revisión de tanque de recuperación de vapor	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Termostato y presostato		Revisión e inspección de válvulas de seguridad	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18	
Tanque de salmuera	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	Limpieza general del tanque de salmuera	1	4	0.5	2	11.25	45	0	0	0	45	
Pozo de agua		Limpieza y mantenimiento de pozo de agua	2	4	0.6	1	11.25	54	0	0	0	54	
Bomba de agua		Mantenimiento de bomba de agua	1	4	0.5	2	11.25	45	0	0	0	45	
Válvulas de presión		Mantenimiento de válvulas de presión	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18	
Válvula anti retorno	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y VAPORIZACION DE COMBUSTIBLES	Cambio de válvula anti retorno	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9	
Filtros de combustible		Regulación del combustible	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45	
Válvulas de presión		Revisión del piloto de accionamiento de válvulas	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Fotocelda		Revisión e inspección de fotocelda	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Válvula de Compuerta		Cambio de válvula de compuerta	0.3	4	0.5	1	11.25	6.75	0	0	0	6.75	
								1035				<b>TOTAL</b>	<b>1147.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Formato de costo de mantenimiento planificado de la hidrolavadora

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO							REALIZADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - HIDROLAVADORA IMARCA TC-468315							REVISADO				
								FECHA				
COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MITTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE ENVIO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO (S/.)
Tina de lavado	SISTEMA DE ALIMENTACION DE LA HIDROLAVADORA	Revisión del tina de lavado	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Tanque de agua		Revisión y mantenimiento del tanque de agua	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Filtros de succión		Mantenimiento y cambio de filtros de succión	0.3	4	0.5	1	11.25	6.75	0	0	0	6.75
Bomba Centrifuga		Revisión y mantenimiento de bomba centrifuga	1	4	0.5	2	11.25	45	0	0	0	45
Cojinetes		Mantenimiento y limpieza de cojinetes	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Árbol de ando de la bomba		Limpieza de árbol de mando de bomba	0.5	4	0.4	1	11.25	9	0	0	0	9
Cuerpo de la bomba		Verificación del cuerpo de la bomba	1	4	0.25	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Tubería de acceso a la hidrolavadora		Limpieza y verificación de tuberías de la hidrolavadora	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Manómetros	SISTEMA DE VALVULAS Y CONTROL	Revisión de manómetros	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Termostato y presostato		Revisión de termostato	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Válvulas de Corte		Revisión de Válvula de Corte	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Válvula de compuerta		Revisión de Válvula de compuerta	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Válvula de globo		Revisión de Válvula de Globo	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Válvula anti retorno		Revisión de Válvula anti retorno	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Presostato		Revisión de presostato	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45
Manifold		Revisión y control de Manifold	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45

Válvula de presión		Verificar y limpiar las válvulas de presión	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	Cambio de cojinetes	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Llave termo magnética		Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	13	4	0.1	1	11.25	58.5	0	0	0	58.5
Relé magnético		Revisión y mantenimiento de relé térmico	13	4	0.1	1	11.25	58.5	0	0	0	58.5
Contactador		Revisión y mantenimiento de contactor	13	4	0.1	1	11.25	58.5	0	0	0	58.5
Empalmes		Revisión de empalmes	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25
Cables		Observación de estado de cables	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25
Carcasa de motor		Limpieza de carcasa de motor	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Rotor		Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Estator		Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	1	4	1	1	11.25	45	0	0	0	45
Elevador tipo malla		SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	Mantenimiento y revisión de elevador	13	4	0.1	1	11.25	58.5	0	0	0
Tolva de descarga de fruta	Inspección de la tolva de descarga		4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Tanque de recirculación	Revisar e inspeccionar tanque de recirculación		1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Estructura de la motobomba	Inspección de estructura de motobomba		1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Tanque de combustible	Revisión de tanque de combustible		2	4	0.4	1	11.25	36	0	0	0	36
Motor de potencia	Mantenimiento de motor de potencia		1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Tubería de motobomba	Revisión e inspección de motobomba		4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Estructura Superior	ESTRUCTURA DE LA HIDROLAVADORA	Mantenimiento de estructura superior	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Estructura Inferior		Mantenimiento de estructura inferior	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Estructura de elevador		Mantenimiento de elevador	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Estructura de tanque		Mantenimiento de tanque	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
											<b>TOTAL</b>	<b>891.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Formato de costo de mantenimiento planificado de la máquina selladora

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO				
								REVISADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - MÁQUINA SELLADORA DE LATAS							FECHA				
COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE ENVÍO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
Rolas inferiores	ROLAS DE 1 Y 2 OPERACIÓN	Mantenimiento y limpieza de rolas inferiores	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Rolas superiores		Mantenimiento y limpieza de rolas superiores	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Faja transmisión entre rolas		Verificación de estado de faja en V	0.3	4	0.1	1	11.25	1.35	0	0	0	1.35
Poleas conductora		Revisar y limpiar concavidades de la polea conductora	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Poleas conducidas		Revisar y limpiar concavidades de la polea conducida.	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Árbol de transmisión		Verificar estado del árbol de transmisión.	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Soporte superior	MANDRIL	Revisión y mantenimiento de soporte superior	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Soporte inferior		Revisión y mantenimiento de soporte inferior	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Tapa		Revisión y limpieza de tapa de mandril	0.5	4	1	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Cuerpo		Revisión y mantenimiento de cuerpo	0.25	4	1	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Ajustador		Realizar periódicamente el ajuste adecuado	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25
Muelle elevador superior	PLATO DE COMPRESIÓN	Revisión y engrase de muelle superior	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Muelle elevador inferior		Revisión y engrase de muelle inferior	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Pestaña del bote		Revisión de pestaña (mantenimiento al oring)	1	4	1	1	11.25	45	5	0	5	50
Gancho cuerpo largo		Revisión y mantenimiento de gancho largo	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5

Gancho cuerpo chico		Revisión y mantenimiento de gancho chico	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Carcasa de plato		Limpieza de carcasa	13	4	0.01	1	11.25	5.85	0	0	0	5.85
Disco de embrague		Limpieza y engrase de disco de embrague	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45
Disco primario		Limpieza y engrase de disco primario	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Horquilla de embrague		Limpieza de horquilla	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	Cambio de cojinetes	0.3	4	1	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Llave termo magnética		Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Relé térmico		Revisión y mantenimiento de relé térmico	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Contactador		Revisión y mantenimiento de contactador	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Empalmes		Revisión de empalmes	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25
Cables		Observación de estado de cables	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25
Carcasa de motor		Limpieza de carcasa de motor	13	4	0.02	1	11.25	11.7	0	0	0	11.7
Rotor		Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Estator		Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Cabezal Superior	ESTRUCTURA DE SELLADORA	Revisión y mantenimiento de cabezal superior	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Cabezal Inferior		Revisión y mantenimiento de cabezal inferior	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Tornamesa de sellado		Engrasado y mantenimiento de sellado	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
											<b>TOTAL</b>	<b>674.15</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Formato de costo de mantenimiento planificado de la faja transportadora

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO				
								REVISADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - FAJA TRANSPORTADORA PAPILON							FECHA				
COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE ENVÍO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
Poleas conductora	SISTEMA DE TRANSMISIÓN	Revisión y mantenimiento de polea conductora	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Poleas conducida		Revisión y mantenimiento de polea conducida	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Árbol de transmisión		Mantenimiento de transmisión	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Motor de transmisión		Revisión y mantenimiento de motor de transmisión	1	4	1	1	11.25	45	0	0	0	45
Rascador		Realizar el ajuste de rascador	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Rascador de retorno		Realizar el ajuste de rascador de retorno	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Polea terminal		Revisión y mantenimiento de polea terminal	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Rodillo de impacto	SISTEMA DE RODILLOS	Revisión y mantenimiento de soporte superior	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Rodillo de retorno		Revisión y mantenimiento de soporte inferior	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Rodillo de abrace		Revisión y limpieza de tapa de mandril	2	4	0.4	1	11.25	36	0	0	0	36
Rodillo de carga autolineante		Revisión y mantenimiento de cuerpo	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45
Rodillo de retorno autolineante		Realizar periódicamente el ajuste adecuado	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9

Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	Cambio de cojinetes	1	4	0.5	1	11.25	22.5	40	5	45	67.5
Llave termo magnética		Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	0.5	4	0.1	1	11.25	2.25	0	0	0	2.25
Relé magnético		Revisión y mantenimiento de relé térmico	0.5	4	0.1	1	11.25	2.25	0	0	0	2.25
Contactador		Revisión y mantenimiento de contactador	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Empalmes		Revisión de empalmes	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25
Cables		Observación de estado de cables	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25
Carcasa de motor		Limpieza de carcasa de motor	0.3	4	0.3	1	11.25	4.05	0	0	0	4.05
Rotor		Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	0.5	4	1	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Estator		Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	0.5	4	1	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Grupo Motriz	CONTRAPESOS	Revisión y mantenimiento de grupo motriz	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Rolo Motriz		Revisión y mantenimiento del rolo motriz	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Rolo de cola		Revisión y mantenimiento del rolo de cola	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Rolo de desvío		Revisión y mantenimiento del rolo de desvío	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Rolo de abrace		Revisión y mantenimiento del rolo de abrace	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Cargador		Revisión y mantenimiento del cargador	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
											<b>TOTAL</b>	<b>591.30</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Formato de costo de mantenimiento planificado del cocinador

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO				
								REVISADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - COCINADOR SHANDONG LONDGZE							FECHA				
COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE ENVÍO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
Tubería de alta presión	TUBERIAS DE COCINADOR	Mantenimiento y limpieza de tuberías de alta	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Uniones		Mantenimiento y limpieza de uniones	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Tubería en T		Mantenimiento y limpieza de tuberías en T	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Tubería en L		Mantenimiento y limpieza de tuberías en L	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Revestimiento de tubería		Revisión del revestimiento de tubería	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Aspersor de presión	ENTRADAS Y SALIDAS DEL COCINADOR	Revisión de boquillas de vapor	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45
Tubería de entrada al cocinador		Mantenimiento de tubería de entrada	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Tubería de salida del cocinador		Mantenimiento de tubería de salida	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Estructura Inoxidable		Revisión y mantenimiento de estructura	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Aislamiento térmico de cocinador		Revisión de fibra de aislamiento térmico	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Manómetros	SISTEMA DE VALVULAS	Revisión de manómetros	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Termostato		Revisión de termostato	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18
Válvulas de Corte		Revisión de Válvula de Corte	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Válvula de Compuerta		Revisión de Válvula de compuerta	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5

Válvula de Globo		Revisión de Válvula de Globo	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Válvula Anti retorno		Revisión de Válvula anti retorno	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Presostato		Revisión de presostato	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Manifold		Revisión y control de Manifold	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Válvula de Presión		Verificar y limpiar las válvulas de presión	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Sistema de compuerta	COMPUERTA DE INGRESO	Mantenimiento y limpieza de compuerta	1	4	1	1	11.25	45	0	0	0	45
Bomba Hidráulica		Limpieza de bomba hidráulica	2	4	0.2	1	11.25	18	15	0	15	33
Filtro		Mantenimiento y limpieza de filtros	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Impulsor o rodete		Mantenimiento de impulsor o rodete	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Cuerpo de la bomba		Revisión de cuerpo de la bomba hidráulica	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Estructura de compuerta		Mantenimiento de estructura de compuerta	0.3	4	0.5	1	11.25	6.75	0	0	0	6.75
											<b>TOTAL</b>	<b>557.25</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Formato de costo de mantenimiento planificado de máquina de llenado

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - MÁQUINA DE LLENADO TECHFLOWPACK							REVISADO				
								FECHA				
COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE ENVÍO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
Tanque de agua	SISTEMA DE ALIMENTACION DE LA LLENADORA	Revisión y mantenimiento del tanque de agua	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Filtros de succión		Mantenimiento y cambio de filtros de succión	0.25	4	0.1	1	11.25	1.125	0	0	0	1.125
Bomba Centrífuga		Revisión y mantenimiento de bomba centrífuga	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Cojinetes		Mantenimiento y limpieza de cojinetes	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Árbol de mando de la bomba		Limpieza de árbol de mando de bomba	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Cuerpo de la bomba		Verificación del cuerpo de la bomba	0.3	4	0.5	1	11.25	6.75	0	0	0	6.75
Paletas de centrifuga		Mantenimiento y verificación de las paletas	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Tubería de entrada		Limpieza y verificación de tuberías de la máquina llenadora	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Manómetros		SISTEMA DE VALVULAS Y CONTROL	Revisión de manómetros	2	4	0.05	1	11.25	4.5	0	0	0
Termostato	Revisión de termostato		2	4	0.05	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Válvulas de Corte	Revisión de Válvula de Corte		1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Válvula de Compuerta	Revisión de Válvula de compuerta		1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Válvula de Globo	Revisión de Válvula de Globo		1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Válvula Anti retorno	Revisión de Válvula anti retorno		1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Presostato	Revisión de presostato		2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Manifold	Revisión y control de Manifold		2	4	0.05	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Válvula de Presión	Verificar y limpiar las válvulas de presión		1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	Cambio de cojinetes	1	4	1	1	11.25	45	35	0	35	80
Llave termo magnética		Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	13	4	0.02	1	11.25	11.7	0	0	0	11.7

Relé magnético		Revisión y mantenimiento de relé térmico	13	4	0.02	1	11.25	11.7	0	0	0	11.7
Contactador		Revisión y mantenimiento de contactador	13	4	0.01	1	11.25	5.85	0	0	0	5.85
Empalmes		Revisión de empalmes	13	4	0.01	1	11.25	5.85	0	0	0	5.85
Cables		Observación de estado de cables	13	4	0.02	1	11.25	11.7	0	0	0	11.7
Carcasa de motor		Limpieza de carcasa de motor	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Rotor		Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Estator		Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Sensor infrarrojo		Mantenimiento y revisión del sensor infrarrojo	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Sensor Capacitivo		Mantenimiento y revisión del sensor capacitivo	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Sensor Inductivo		Mantenimiento y revisión del sensor inductivo	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Tanque de aceite		Mantenimiento e inspección del tanque de aceite	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Filtro de aceite		Cambio de filtro de aceite	0.25	4	1	1	11.25	11.25	80	0	80	91.25
Bomba hidráulica		Mantenimiento y revisión de la bomba hidráulica	1	4	0.7	1	11.25	31.5	0	0	0	31.5
Actuadores 5/2	Revisión y mantenimiento de actuadores	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27	
Válvula Anti retorno	Mantenimiento y limpieza de válvula anti retorno	2	4	0.25	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Válvula Selectora	Mantenimiento y limpieza de válvula selectora	2	4	0.25	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Válvula de alivio	Mantenimiento y limpieza de válvula de alivio	2	4	0.25	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Rodillo de impacto	FAJA TRANSPORTADORA	Revisión y mantenimiento de soporte superior	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Rodillo de retorno		Revisión y mantenimiento de soporte inferior	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Rodillo de abrace		Revisión y limpieza de tapa de mandril	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Rodillo de carga autolineante		Revisión y mantenimiento de cuerpo	2	4	0.4	1	11.25	36	0	0	0	36
Rodillo de retorno autolineante		Realizar periódicamente el ajuste adecuado	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Tolva de carga		Realizar periódicamente el ajuste adecuado	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
											<b>TOTAL</b>	<b>729.93</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Formato de costo de mantenimiento planificado de la máquina de escaldado

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO				
								REVISADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - MÁQUINA DE ESCALDADO GOLDCHEER MACHINERY							FECHA				
COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE ENVIO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTO (S/.)	COSTO DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO TOTAL
Manómetros	SISTEMA DE VALVULAS	Revisión de manómetros	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Termostato		Revisión de termostato	2	4	0.08	1	11.25	7.2	0	0	0	7.2
Válvulas de Corte		Revisión de Válvula de Corte	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Válvula de Compuerta		Revisión de Válvula de compuerta	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Válvula de Globo		Revisión de Válvula de Globo	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Válvula Anti retorno		Revisión de Válvula anti retorno	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Presostato		Revisión de presostato	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Manifold		Revisión y control de Manifold	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Válvula de Presión		Verificar y limpiar las válvulas de presión	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Filtros de combustible		ENTRADA DE VAPOR	Regulación del combustible	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0
Válvulas de presión	Revisión del piloto de accionamiento de válvulas		1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Fotocelda	Revisión e inspección de fotocelda		1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Válvula de Compuerta	Cambio de válvula de compuerta		0.3	4	1	1	11.25	13.5	12	0	12	25.5

Uniones		Mantenimiento y limpieza de uniones	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Tubería en T		Mantenimiento y limpieza de tuberías en T	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Tubería en L		Mantenimiento y limpieza de tuberías en L	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Aspersor de presión		Revisión de boquillas de vapor	2	4	0.5	1	11.25	45	35	0	35	80
Rodillo de impacto	FAJA TRANSPORTADO RA	Revisión y mantenimiento de soporte superior	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Rodillo de retorno		Revisión y mantenimiento de soporte inferior	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Rodillo de abrace		Revisión y limpieza de tapa de mandril	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Rodillo de carga autolineante		Revisión y mantenimiento de cuerpo	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Rodillo de retorno autolineante		Realizar periódicamente el ajuste adecuado	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Tolva de carga		Realizar periódicamente el ajuste adecuado	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Tarjeta de Control CEA51FB	TABLERO DE CONTROL	Revisión y limpieza de tarjeta de control	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Borneras de conexión		Mantenimiento de borneras de conexión	0.3	4	1	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Control manual del equipo		Limpieza de control manual (pulsadores)	0.16	4	1	1	11.25	7.2	0	0	0	7.2
Contactores de Potencia		Revisión e inspección de contactores	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Relay Térmico		Limpieza de relay térmico	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Transformador de alimentación de control		Limpieza y revisión de transformador	0.5	4	1	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Llave termo magnética		Inspección de llave termo magnética	0.3	4	1	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Estructura superior	ESTRUCTURA	Mantenimiento de estructura superior	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Estructura inferior		Mantenimiento de estructura inferior	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Estructura de tanque		Mantenimiento de tanque	0.5	4	1	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
											<b>TOTAL</b>	<b>574.40</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Formato de costo de mantenimiento planificado de máquina seleccionadora

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO				
								REVISADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - MÁQUINA SELECCIONADORA							FECHA				
COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE ENVÍO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
Sensor infrarrojo	SISTEMA DE CONTROL (SENSORES)	Revisión del sensor infrarrojo	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Sensor Inductivo		Revisión del sensor inductivo	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Sensor de proximidad		Revisión del sensor de proximidad	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Cables		Limpieza e inspección de cables	0.5	4	0.1	1	11.25	2.25	0	0	0	2.25
PLC Siemens S7-300		Inspección del PLC	1	4	1	1	11.25	45	0	0	0	45
Rodillo de impacto	FAJA TRANSPORTADORA	Revisión y mantenimiento de soporte superior	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Rodillo de retorno		Revisión y mantenimiento de soporte inferior	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Rodillo de abrace		Revisión y limpieza de tapa de mandril	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Rodillo de carga autolineante		Revisión y mantenimiento de cuerpo	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Rodillo de retorno autolineante		Realizar periódicamente el ajuste adecuado	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Tolva de carga		Realizar periódicamente el ajuste adecuado	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
Cojinetes	SISTEMA ELECTRICO	Cambio de cojinetes	1	4	1	1	11.25	45	35	0	35	80
Llave termo magnética		Revisión y mantenimiento de llave termo magnética	13	4	0.01	1	11.25	5.85	0	0	0	5.85

Relé magnético		Revisión y mantenimiento de relé térmico	13	4	0.02	1	11.25	11.7	0	0	0	11.7	
Contactador		Revisión y mantenimiento de contactor	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25	
Empalmes		Revisión de empalmes	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25	
Cables		Observación de estado de cables	13	4	0.07	1	11.25	40.95	0	0	0	40.95	
Carcasa de motor		Limpieza de carcasa de motor	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18	
Rotor		Limpieza de rotor (jaula de ardilla)	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9	
Estator		Mantenimiento y limpieza de estator (árbol de transmisión)	1	4	0.8	1	11.25	36	0	0	0	36	
Compresora		Revisión y mantenimiento de compresora	0.5	4	1	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Manómetro	Inspección de manómetro	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5		
Válvula anti retorno	SISTEMA NEUMATICO	Mantenimiento y limpieza de válvula anti retorno	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45	
Válvula de seguridad		Mantenimiento y limpieza de válvula de seguridad	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45	
Presostato		Inspección de presostato	0.5	4	0.1	1	11.25	2.25	0	0	0	2.25	
Motor Eléctrico		Mantenimiento e inspección de motor eléctrico	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Válvula de distribución 5/2		Mantenimiento y limpieza de válvula de distribución 5/2	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45	
Válvula de distribución 5/3		Mantenimiento y limpieza de válvula de distribución 5/3	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45	
Actuador neumático doble efecto		Limpieza de actuador neumático	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5	
Filtro de aire		Mantenimiento de filtro de aire	0.16	4	1	1	11.25	7.2	0	0	0	7.2	
											<b>TOTAL</b>	<b>708.20</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Formato de costo de mantenimiento planificado de la máquina chillers

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO				
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS - MÁQUINA CHILLERS							REVISADO				
								FECHA				
COMPONENTES	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA EN MESES	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	COSTO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE ENVÍO DE REPUESTOS (S/.)	COSTO TOTAL DE REPUESTOS (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
Tanque de agua de reposición	SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA	Evaluar el nivel de dureza del agua	4	4	0.05	1	11.25	9	0	0	0	9
Filtros de succión		Mantenimiento de filtros de succión	0.3	4	0.5	1	11.25	6.75	0	0	0	6.75
Bomba centrífuga		Mantenimiento a la bomba centrífuga	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Cojinetes		Revisión de cojinetes	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Tubería de succión	SISTEMA DE COMPRESIÓN DEL CHILLER	Limpieza e inspección de tubería de succión.	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Impulsor		Limpieza y mantenimiento al impulsor.	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Sistema de transmisión por engranajes		Limpieza y mantenimiento a los engranajes	1	4	1	1	11.25	45	0	0	0	45
Motor		Inspección y mantenimiento al motor	0.5	4	1	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Voluta		Limpieza y mantenimiento a la voluta.	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Sellos y empaquetaduras.		Revisión y mantenimiento de sellos y empaquetaduras.	0.5	4	0.5	1	11.25	11.25	0	0	0	11.25
Tubería de descarga.		Limpieza e inspección de tubería de descarga.	2	4	0.1	1	11.25	9	0	0	0	9
Manómetros	SISTEMA DE VALVULAS Y CONTROL	Inspección de manómetros	1	4	0.05	1	11.25	2.25	0	0	0	2.25
Válvula de alivio evaporador		Inspección de válvula de alivio de evaporador	4	4	0.2	1	11.25	36	0	0	0	36
Válvulas de expansión termostática		Inspección de válvulas de expansión termostática.	4	4	0.1	1	11.25	18	0	0	0	18

Filtro secador		Revisión de filtro secador	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Sonda de sensor del proceso		Revisión de sonda de sensor del proceso	1	4	0.3	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Interruptor de flujo del evaporador		Revisión de interruptor de flujo del evaporador,	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Presostato		Revisión de presostato	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Condensador	SISTEMA DE CONDENSACION DEL CHILLER	Verificar existencia de fugas en las cajas de agua	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
		Limpieza general de los tubos de cobre	2	4	0.2	1	11.25	18	0	0	0	18
		Mantenimiento del tanque de condensación.	1	4	0.1	1	11.25	4.5	0	0	0	4.5
Evaporador	SISTEMA DE EVAPORACION DEL CHILLER	Verificar existencia de fugas en las cajas de agua	13	4	0.05	1	11.25	29.25	0	0	0	29.25
		Limpieza de la línea de succión	2	4	0.5	1	11.25	45	0	0	0	45
		Mantenimiento del tanque de evaporación,	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Ventilador	TORRE DE ENFRIAMIENTO	Revisión del ventilador.	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Paneles		Limpieza de paneles	2	4	0.3	1	11.25	27	0	0	0	27
Tubería de alimentación		Limpieza de tubería de alimentación	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
boquillas de pulverización		Limpieza de boquillas de pulverización	1	4	0.5	1	11.25	22.5	0	0	0	22.5
Embalaje o relleno		Cambio de válvula de compuerta	0.3	4	1	1	11.25	13.5	0	0	0	13.5
Deposito recolector de agua		Limpieza de recolector de agua,	1	4	0.2	1	11.25	9	0	0	0	9
Motor		Mantenimiento del motor.	0.3	4	2	1	11.25	27	0	0	0	27
											<b>TOTAL</b>	<b>585.00</b>

Fuente: Elaboración propia

MANUAL DE PARÁMETROS Y PROCEDIMIENTOS DE LOS  
EQUIPOS DE PRODUCCION DE MANGO DE LA EMPRESA  
LOS PALTOS S.A.C.



Nombre: Ramírez Campos Estefani

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad realizar mejoras planteadas para mejorar la calidad del producto en base a los equipos, es algo novedoso y poco usado por las empresas, por tal motivo, se realizará un manual de parámetros y procedimientos de la producción de conserva de mango, para de esta forma disminuir las mermas y los productos defectuosos, para sí llegar a las metas que tiene establecido la empresa, para este principio se utilizó las especificaciones técnicas de los proveedores de los equipos, así como los procedimientos de trabajo de mango, de tal manera que asegurara que tengan una mayor productividad y así tener grandes beneficios a la empresa como el rendimiento de las máquinas, ya que al tener un mantenimiento productivo total eficiente, se podrá cumplir con las metas de la empresa y habrá más ganancias lo que generara la fidelización de los colaboradores y el compromiso de trabajar por los objetivos de la empresa.

Por todo lo mencionado en el presente Manual de Parámetros y procedimientos, busca cumplir con los parámetros de calidad que se debe obtener en el proceso productivo, para ello se realizó la metodología del Mantenimiento Productivo Total, basado en 3 pilares que son: el mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado y mantenimiento de calidad, en los cuales, se busca cumplir con las metas de la empresa y sobre todo reducir los desperdicios generados en el proceso.

## **2. PROPÓSITO Y ALCANCE**

El procedimiento operacional del manual de parámetros y procedimientos en el área de producción que se detalla a continuación, se aplicarán en planta de procesamiento de conserva de mango, ubicada en el distrito de Nepeña, con la finalidad de eliminar desperdicios y disminuir los productos defectuosos generados por los equipos y/o máquinas del proceso, por tal motivo el alcance de la investigación, se detalla a continuación:

- En las condiciones de producción: Infraestructura, instalaciones y personal que labora en la planta de procesos.
- En la producción: Desde el congelamiento de la materia prima, hasta el embarque del producto al extranjero.

- En el aseguramiento de la calidad: Los controles adecuados de peso y en rendimiento adecuado de la materia prima, así como parámetros de los equipos con la finalidad de que este no interfiera en la calidad del producto.

### 3. DEFINICIONES GENERALES

**Diplomático:** la fruta es de tamaño mediano con un peso que varía de 170 a 300 gramos; al madurar es de color amarillo rojizo y con mayor intensidad de color en la base, es dulce y contiene mucha fibra; la semilla ocupa del 11 al 13% del peso total del fruto

**Manila:** la fruta madura es de color amarillo, con cáscara delgada, pulpa amarilla, firme y dulce, es de excelente sabor, su contenido de fibra es de medio a bajo y la semilla representa el 12 por ciento del peso del fruto. Su vida de anaquel es muy corta y el manejo de calidad muy delicado, se cosecha de febrero a abril.

Dentro de esta variedad encontramos una subdivisión que encierra a las variedades Manila Rosa y Manila Oro, existen ciertas diferencias entre una variedad y otras, a continuación, describiremos las más representativas:

**Manila Rosa:** el fruto es de forma oval, presenta un contenido medio de fibra, conforme avanza el proceso de madurez la cáscara adquiere tonos amarillos y rojizos en su mayoría estos últimos, de pulpa dulce y de tono amarillo-naranja y hueso mediano.

**Manila Oro:** el fruto es de forma alargada, con un bajo contenido de fibra. Durante el proceso de maduración, la cáscara del fruto adquiere tonos amarillo-verdosos, su pulpa es dulce con un tono amarillo claro con una semilla de tamaño mediano.

**Haden:** el fruto es de forma oval y base redonda, de 10.5 a 14.0 centímetros de largo, con un peso que varía de 270 a 430 gramos con una media de 311 gramos; madura en color amarillo y rojo carmín en la base expuesta al sol, lo cual le da una apariencia muy atractiva; su contenido de fibra es regular y de sabor dulce, la semilla representa del 9 al 10 por ciento del peso de la fruta; se cosecha a fines de mayo y junio.

**Kent:** el fruto es de forma oval y base redonda, de 11 a 13 centímetros de largo, su peso oscila de 480 a 650 gramos con una media de 520 gramos; madura en color rojo y amarillo, contiene poca fibra y es sabor dulce, la semilla representa del 9.4 al 10.3 por ciento del peso del fruto, se cosecha en julio y principios de agosto.

**Keitt:** el fruto es de forma oval y base redonda, de 13 a 15 centímetros de largo, su peso oscila de 480 a 820 gramos con una media de 510 gramos; madura en color amarillo con rosa claro en la base del fruto, contiene muy poca fibra y es de sabor dulce, la semilla representa del 10.0 al 10.5 por ciento del peso de la fruta, se cosecha en julio y principios de agosto.

**Tommy Atkins:** el fruto es de forma oval a oblonga, base redonda, de 12.0 a 14.5 centímetros de largo, su peso oscila de 250 a 550 gramos con una media de 390 gramos; madura en color amarillo naranja con chapeo rojo a rojo oscuro en la base; su piel es gruesa, pulpa firme, jugosa con poca fibra y de color amarillo; la semilla representa del 12.5 al 13.5 por ciento del peso de la fruta, se cosecha en junio.

**Ataulfo:** este mango presenta una forma alargada, de 12.5 a 14 centímetros de largo, su peso varía de 180 a 260 gramos; madura en color amarillo, su piel es delgada; la pulpa es firme, jugosa con muy poca fibra y de sabor ácido; la semilla es muy pequeña, se cosecha de febrero a abril.

### **3.1. Políticas de calidad en la empresa Los Paltos**

#### **POLÍTICAS DE CALIDAD ALIMENTARIA EN LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS S.A.C., NEPEÑA.**

Tenemos un compromiso con la Calidad y la Seguridad Alimentaria, para proveer la satisfacción y cuidado de las necesidades de nuestros clientes, proveedores y personal. Siendo nuestra visión ser una empresa innovadora y líder en su industria en el mercado nacional e internacional, definimos nuestra política de calidad en los siguientes principios:

1. Cumplimiento consciente de los reglamentos y normativas establecidas por los entes reguladores de calidad y de seguridad alimentaria.
2. Elaboración de productos completamente inocuos que garanticen al consumidor la confianza de ingerir alimentos sanos libres de cualquier tipo de contaminación.
3. Control de todas las actividades de fabricación, para ello se tiene que conocer los parámetros de cada equipo y realizar un check list antes de su uso, y de esta forma reducir las mermas generadas en el proceso.
4. Capacitación constante del personal en materia de funcionamiento de los equipos, desarrollo laboral, liderazgo y motivación.

5. Impulsar la laborar cooperativa y desarrollo integral de todos nuestros colaboradores.
6. Proveer bienestar social y ambiental usando fuentes de energía alternativas.
7. Revisión y mejora continua de los procedimientos y manuales de calidad, Buenas Prácticas de Manufacturas y de los procesos

#### **4. LIMPIEZA EN LAS INSTALACIONES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN**

Es importante antes de poder realizar una mejora, poder realizar la limpieza de las instalaciones, con la finalidad de tener un mejor panorama de higiene, y a partir de ello, plasmar las mejoras, por tal motivo, a continuación, se plantea algunos puntos de la limpieza de las instalaciones:

- La limpieza y desinfección de instalaciones y equipos se hallará a cargo de un equipo de mantenimiento, integrado por operarios especializados y con conocimientos adecuados sobre la importancia de estas operaciones.
- Si bien el equipo de mantenimiento será responsable de la limpieza, todos los empleados deben colaborar para mantener todo el establecimiento permanentemente ordenado: los contenedores de residuos, las herramientas, los insumos y las pertenencias personales tienen que estar siempre en el lugar adecuado y previsto para ello.
- El uso de contenedores adecuados para los residuos, ubicados en lugares estratégicos y apropiados, facilitará que sean sacados y vaciados con la frecuencia necesaria.
- Dichos recipientes tienen que estar diseñados y contruidos con material que permita su rápida limpieza y desinfección, operaciones que deben realizarse frecuentemente. Cuando el orden y la limpieza son adecuados, las plagas no encuentran alimento ni asilo en el interior de los establecimientos. La limpieza puede realizarse más fácilmente si se disminuye la cantidad de suciedad en los equipos, éstos se deberían limpiar o enjuagar rápidamente después de su uso, además sería importante tomar las siguientes precauciones:
- Los agentes de limpieza y desinfección deben ser enjuagados perfectamente antes de que el lugar o el equipo vuelva a utilizarse en la elaboración de alimentos.

Así mismo, es importante realizar la limpieza de los equipos, para ello se realizará un procedimiento de limpieza de equipos, detallado a continuación:

- Mucha suciedad podrá ser removida fácilmente mediante el remojo con agua a 55°C, por cuanto estará formada por compuestos solubles en agua (20 ppm).
- Sin embargo, el agua caliente, aún a temperatura un poco mayor (60 – 80°C) no remueve las sustancias demasiado adheridas. El uso de agua caliente y/o vapor para limpieza o desinfección debe ser muy cuidadoso debido a que los riesgos de quemaduras del personal son importantes.
- Si los equipos son de acero inoxidable, podrán utilizarse limpiadores ácidos para remover suciedad más adherida. Con otros materiales pueden ser más convenientes limpiadores alcalinos. En ambos casos hay que respetar las concentraciones indicadas por el fabricante.
- Si es necesario, se realizará el cepillado o remoción manual de suciedad muy adherida con espátulas, etc.
- Tener en cuenta que los compuestos de limpieza y desinfección deben tener acceso a todos los resquicios de los equipos. Para facilitar su acción, en algunos casos puede ser necesario el uso de tensioactivos en forma conjunta con los limpiadores ácidos o alcalinos.
- Para la limpieza de pisos se recomienda el uso de agua a presión (mangueras), a 50°C y utilizar productos que no afecten el material de los mismos, en las concentraciones indicadas por el proveedor. Si se utilizan tensioactivos, es conveniente que no produzcan espuma.
- Los filtros de agua y ablandadores deben limpiarse frecuentemente mediante circulación de agua en contracorriente.

## **5. CONTROL DE MATERIA PRIMA**

Verificar que la fruta se encuentre apta para ser procesada, esto incluye no presentar picadura, magulladura, golpes, contaminación por hongos o por enfermedad. La fruta debe estar sana y entera. El registro se lleva dentro del formato Control de saneo.

### **Control del proceso**

El desarrollo del proceso productivo se registra dentro del formato Control de la producción, en él se incluye el detalle de:

- a) El producto en proceso no debe estar expuesto a agentes que pudieran alterar sus características organolépticas.

- b) Grados Brix, considerar si el producto es natural o azucarado: - Mango: 11° Brix
- c) Control de limpieza desarenado, se corrige el lavado en caso sea necesario.
- d) Control de tiempos en desinfección, 3min – 5 min (diferentes concentraciones).
- e) Control de pelado, control visual para no dejar producto en la cáscara.
- f) Control de embolsado, control visual para verificar la homogeneidad del producto final y evitar exceso de aire en el empaque.
- g) Control de sellado, control manual donde se trata de abrir la bolsa de forma manual.
- h) Control de temperatura, durante el almacenamiento y procesamiento del producto.
- i) Control de latas: cajas en buen estado, correcto etiquetado, etiquetado legible, transportado a -18°C. 3.4.
- j) Control de producto terminado El control del producto terminado se registra en el formato Control de la producción, se verifican las siguientes condiciones:
  - a. Libre de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos
- k) Conservación por proceso de congelación: -20 °C y - 27°C

## 6. EQUIPOS DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 6.1. Caldero Piro-tubular

El caldero utilizado por la empresa es de la marca Teknick, el cual tiene una potencia de 450 BHP, en las que los gases de combustión circulan por el interior de los tubos que se encuentran sumergidos en el agua. Se emplean cuando la presión de trabajo es inferior a 22 bar, para calentar un gran volumen de agua, lo que les permite adaptarse mejor a las fluctuaciones en la demanda de vapor de la instalación.



Aunque requieren más tiempo hasta alcanzar la presión de funcionamiento, la exigencia de calidad del agua de alimentación es mucho menor.

### 6.1.1. Parámetros del caldero

<b>PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DEL CALDERO</b>	
<b>CAPACIDAD NOMINAL (Lts)</b>	380 Litros
<b>TEMPERATURA</b>	320°C
<b>PRESIÓN INTERNA</b>	225 PSI
<b>TIPO DE COMBUSTIBLE</b>	GLP
<b>CAPACIDAD MAXIMA (Lts)</b>	450 Litros
<b>TIEMPO DE PROCESO</b>	65 minutos
<b>PRESIÓN DEL GAS</b>	84 PSI
<b>CONSUMO EN Glns/hr.</b>	15 Glns/hr

### 6.1.2. PROCEDIMIENTO DE USO

<b>PROCEDIMIENTO DE USO DE CALDERO PIROTUBULAR</b>
1. Revise el nivel del tanque de alimentación de la caldera (el color celeste), debe estar sobre la línea roja horizontal marcada en el tubo de vidrio ubicado sobre el tanque, o algo pasado del nivel, para lo cual existe una llave de drenaje del recipiente ubicado debajo. Abrirle hasta llegar al límite marcado.
2. Verifique el nivel de agua propiamente de la caldera, ubicado sobre el lado izquierdo de la caldera. Luego la bomba de agua ubicada debajo del tanque celeste arrancará inmediatamente hasta lograr el nivel de agua necesario. Si esta condición no se da la caldera no arrancará y mantendrá encendido el bombillo rojo del tablero indicando bajo nivel de agua.
3. Revise la presión de gas del pilado (verificar).
4. Revise la posición de los dos interruptores de codillo que están en el tablero de controles eléctricos, en la parte inferior, los cuales deben estar en la posición central en ellos está escrito selector de combustión.
5. Abra la llave con mariposa grande, la cual se encuentra ubicada en la parte derecha inferior de la caldera (tubo verde), girándola en sentido contrario a las manecillas del reloj, para purgar o drenar el agua de la caldera en frío.
6. Empuje y gire la palanca azul en sentido contrario a las manecillas del reloj, esta operación se hace por espacio de 30 segundos y volverlas a cerrar.
7. Revise la presión de gas en la línea de entrada, la cual debe ser aproximadamente entre 27 y 30 lbs/inch, esta se apreciará en el primer manómetro que se encuentra en la parte izquierda inferior de la caldera.

8. Conecte el interruptor general de energía ubicado en la parte izquierda superior entrando a la caldera, esto encenderá el bombillo verde del tablero.
9. Accione el primer interruptor de codillo, ubicado en el tablero de controles girándolo hacia la derecha a la posición de gas, (el que se encuentra ubicado en la parte superior).
10. Accione el segundo interruptor de codillo ubicado en la parte inferior del tablero de controles, girándolo a la derecha a la posición de gas.
11. Luego de 45 segundos aproximadamente, se escuchará un tac, lo cual significa que la válvula de gas se abrió, esta operación se hace progresivamente e inmediatamente encenderá el bombillo amarillo obteniendo la llama en la parte interna de la caldera.
12. Observe luego de 40 minutos el aumento de la presión de la caldera, lo cual se aprecia en el manómetro grande central ubicado en la parte superior. Para el uso que se le da a la caldera, esta presión llegará hasta 90 PSI, momento en el que se apagará la caldera.
13. Observe la reducción de la presión hasta 80 PSI en el manómetro grande, momento en el cual la caldera arranca automáticamente realizando nuevamente el proceso para producir el vapor hasta 90 PSI, disminuir hasta 80 PSI y así sucesivamente.
14. Lleve el interruptor de rodillo al centro, independiente del estado de la caldera.

## 6.2. FAJA TRANSPORTADORA

Las Fajas Transportadoras son un elemento esencial en todo transporte de materiales ya sea en minería, construcción, agroindustria e industria en general ya que constituye la forma más práctica y económica de transportar materiales de un punto a otro.



Las fajas son fabricadas con cubiertas de caucho y núcleos de fibras textiles ó cables de acero, existiendo una infinidad de variables de acuerdo a la necesidad de los medios a transportar, variables como: longitud, velocidad, ángulo de inclinación y formas de material.

### 6.2.1. Parámetros de la faja transportadora

<b>PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DE LA FAJA</b>	
<b>MATERIAL</b>	Acero inoxidable/nylon
<b>POTENCIA</b>	5.36 HP
<b>MATERIAL DE LA FAJA</b>	Nylon
<b>RPM NORMAL</b>	1200
<b>RPM MÁXIMO</b>	1450
<b>TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA FAJA</b>	Revisión cada 2 meses
<b>TIPO DE SENSOR</b>	Inductivo
<b>SUMINISTRO</b>	Trifásico

### 6.2.2. PROCEDIMIENTO DE USO DE FAJA TRANSPORTADORA

<b>PROCEDIMIENTO DE USO DE CALDERO PIROTUBULAR</b>
1. Como primer paso, verificar los alrededores de la faja si ninguna persona se encuentra cerca, que puede ser víctima de atrapamiento.
2. Verifique las conexiones eléctricas del equipo, para evitar cortocircuito.
3. Revise las condiciones del nylon de la faja, para evitar problemas.
4. Realizar una prueba al vacío de la faja, con la finalidad de regular la revolución del motor eléctrico.
5. Revisar el sensor con la finalidad de calibrar las funciones del sensor y todo pueda funcionar óptimamente.
6. Evitar el contacto de los operarios en la faja, así mismo proteger con guardas el sistema de transmisión.
7. Mantener constante comunicación con el operario de cabina, esto con la finalidad de evitar desperdicio por sobre procesamiento.
8. Apague el equipo esperando que no haya ningún producto en proceso, ya que puede ocasionar sobreesfuerzo del motor.

### 6.3. HIDROLAVADORA DE ALIMENTOS

Según la cotización de la empresa Imarca C.A., la lavadora multifuncional Ref. 10064 tiene un sistema UV/03 para tratamiento y desinfección del agua limpia eliminando bacterias y residuos de pesticidas. Cuenta con un sistema de filtrado de agua con filtro activo



de carbón para reciclar el agua, ahorrando hasta un 80% de la misma. Fácil de operar, bajo consumo de energía, de alta eficiencia. Mediante un sistema de burbujas de aire, elimina el sucio de la cáscara de las frutas, evitando los choques o fricción entre las frutas. En la figura 5.4 se aprecia la máquina lavadora de frutas.

#### 6.3.1. PARÁMETROS DE LA HIDROLAVADORA

PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DE LA HIDROLAVADORA	
MATERIAL	Acero Inoxidable
POTENCIA	4.5 HP
PRESIÓN ABSOLUTA	90 PSI
PRESIÓN RELATIVA	65 PSI
TIPO DE BOMBA	Sumergible
CAPACIDAD NETA	350 Kg/hr
CAPACIDAD BRUTA	420 Kg/hr
TIEMPO DE PROCESO	40 minutos

### 6.3.2. PROCEDIMIENTO DE USO DE HIDROLAVADORA

PROCEDIMIENTO DE USO DE HIDROLAVADORA
1. Como primer paso, revisar los contactores de la bomba, así mismo revisar la tubería de alimentación para evitar fugas.
2. Verifique las conexiones eléctricas del equipo, para evitar cortocircuito.
3. Revise las condiciones de las paletas de la bomba, así como la estructura de la hidrolavadora.
4. Realizar una prueba al vacío de la bomba, con la finalidad de regular la revolución de la bomba sumergible.
5. Al momento de encender la bomba, revisar la cantidad de ppm que tiene el agua para su lavado y desinfección adecuada.
6. Escuchar el tac cuando el proceso haya terminado y proceder a apagar la bomba para evitar que se maltrate el mango
7. Apague el equipo esperando que no haya ningún producto en proceso, ya que puede ocasionar sobreesfuerzo de la bomba.

### 6.4. MÁQUINA DE LLENADO

Con dosificador de líquido: La envasadora automática, de sistema mecánico (patentado), marca Techflowpack, modelo MMLC/1, es la máquina ideal para la alta producción, en el dosificado de líquidos no inflamables de fácil fluidez.



#### 6.4.1. PARÁMETROS DEL LLENADO

PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DEL LLENADO	
CAPACIDAD NETA	50 unidades/ minuto
CAPACIDAD BRUTA	70 unidades/minuto
TIPO DE MOTOR	Asíncrono
POTENCIA NETA	1.0 HP
POTENCIA BRUTA	1.45 HP
PRESIÓN ABSOLUTA	1.5 BAR
PRESIÓN NETA	1.2 BAR
TIPO DE BOMBA	PERIFERICA

## 6.4.2. PROCEDIMIENTO DE USO DE HIDROLAVADORA

PROCEDIMIENTO DE USO DE HIDROLAVADORA
1. Como primer paso, revisar los contactores de la bomba, así mismo revisar la tubería de alimentación para evitar fugas.
2. Verifique las conexiones eléctricas del equipo, para evitar cortocircuito.
3. Revise las condiciones de las paletas de la bomba, así como la estructura de la hidrolavadora.
4. Realizar una prueba al vacío de la bomba, con la finalidad de regular la revolución de la bomba periférica.
5. Al momento de encender la bomba, revisar los sensores fotoeléctricos para ver su calibración.
6. Escuchar el tac cuando el proceso haya terminado y proceder a apagar la bomba para evitar que se derrame el almíbar.
7. Apague el equipo esperando que no haya ningún producto en proceso, ya que puede ocasionar sobreesfuerzo de la bomba.

## 6.5. MÁQUINA SELECCIONADORA

La clasificadoras de alimentos COMPAC son máquinas con un elevado rendimiento, fáciles de manejar y con unos costes de funcionamiento reducidos. La NFM proporciona una excelente clasificación de frutas y verduras por colores, incluso en los entornos más difíciles con suciedad, polvo y vibraciones.



### 6.5.1. PARÁMETROS DE LA MÁQUINA SELECCIONADORA

PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DE LA SELECCIONADORA	
<b>MATERIAL</b>	Acero inoxidable/nylon
<b>POTENCIA</b>	5.36 HP
<b>SISTEMA DE ARRASTRE</b>	NEUMATICO
<b>RPM NORMAL</b>	1200
<b>RPM MÁXIMO</b>	1450
<b>TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA FAJA</b>	Revisión cada 2 meses
<b>TIPO DE SENSOR</b>	Inductivo
<b>SUMINISTRO</b>	Trifásico

## 6.5.2. PROCEDIMIENTO DE USO DE MÁQUINA SELECCIONADORA

PROCEDIMIENTO DE USO DE CALDERO PIROTUBULAR
1. Como primer paso, verificar los alrededores de la máquina seleccionadora si ninguna persona se encuentra cerca, que puede ser víctima de atrapamiento.
2. Verifique las conexiones eléctricas del equipo, para evitar cortocircuito.
3. Revise las condiciones de los ganchos neumáticos, para evitar problemas.
4. Realizar una prueba al vacío de la seleccionadora, con la finalidad de regular la revolución del motor eléctrico.
5. Revisar el sensor con la finalidad de calibrar las funciones del sensor y todo pueda funcionar óptimamente.
6. Evitar el contacto de los operarios en los ganchos neumáticos, así mismo proteger con guardas el sistema de transmisión.
7. Mantener constante comunicación con el operario de cabina, esto con la finalidad de evitar desperdicio por sobre procesamiento.
8. Apague el equipo esperando que no haya ningún producto en proceso, ya que puede ocasionar sobreesfuerzo del motor.

## 6.6. MÁQUINA SELLADORA DE LATAS

La cerradora de latas MILLER WELDMASTER se caracteriza por su robustez, su simpleza, su versatilidad y su modo de operación totalmente manual. Está indicada para cerrar latas redondas, metálicas o de cartón con diámetros comprendidos entre 52 y 222



mm y alturas entre 20 y 300 mm. Compuesta por un único cabezal de cierre con dos rutinas de cierre (1ª y 2ª operación) en oposición, accionadas por una palanca de forma manual. Un único motor trifásico a 220-380 V o monofásico (alumbrado normal) 220 V.

### 6.6.1. PARÁMETROS DE LA MÁQUINA SELECCIONADORA

PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DE LA MÁQUINA SELLADORA	
<b>MATERIAL</b>	Acero inoxidable
<b>POTENCIA BRUTA</b>	7.5 HP
<b>POTENCIA NETA</b>	5.8 HP
<b>LONGITUD DE PRENSA</b>	450 cm
<b>TIPO DE ROLA</b>	Tipo V
<b>VELOCIDAD</b>	2300 RPM
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>	400 latas/minuto
<b>TIEMPO DE PROCESAMIENTO</b>	Cada 4 horas realizar su ajuste a las rolas.

### 6.6.2. PROCEDIMIENTO DE USO DE MÁQUINA SELECCIONADORA

PROCEDIMIENTO DE USO DE MÁQUINA SELECCIONADORA
1. Como primer paso, verificar los alrededores de la máquina seleccionadora, si ninguna persona se encuentra cerca, que puede ser víctima de atrapamiento
2. Verifique las conexiones eléctricas del equipo, para evitar cortocircuito.
3. Revise las condiciones de las rolas de trabajo, para evitar los malos cierres.
4. Realizar una prueba al vacío con latas vacías para ver el cierre de las latas, con la finalidad de regular la revolución del motor eléctrico.
5. Evitar el contacto de los operarios con las rolas por el riesgo de atrapamiento, así mismo proteger con guardas el sistema de transmisión.
6. Mantener constante comunicación con el área de calidad y mantenimiento para evitar cualquier anomalía en el cerrado de latas.
7. Apague el equipo esperando que no haya ningún producto en proceso, ya que puede ocasionar sobreesfuerzo del motor.

## 6.7. COCINA INDUSTRIAL

Según la empresa Shandong Longze Machinery, el sistema de enjuagado de envases automático lineal puede estar equipado desde 4 hasta 12 boquillas de enjuagado. Es ideal para trabajar en conjunto con los equipos de envasado



lineales; puede manejar envases de vidrio o polietileno (PET). Enjuagado de envases nuevos desde 100 ml hasta 1500 ml o en ejecuciones especiales hasta 10 litros. Al ir girando el envase en el cabezal de enjuagado, éste es girado 180° y colocado boca abajo sobre una boquilla, la cual inyecta un chorro de agua al fondo del envase por un determinado tiempo.

### 6.7.1. PARÁMETROS DE LA COCINA INDUSTRIAL

PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DE LA COCINA INDUSTRIAL	
MATERIAL	Acero inoxidable
TIPO DE COMBUSTIBLE	GLP
PRESIÓN ABSOLUTA	24.5 PSI
PRESIÓN RELATIVA	20.8 PSI
TEMPERATURA	154 °C
CONSUMO BRUTO	10 Gal/hr
CONSUMO NETO	7.5 Gal/hr
TIEMPO DE PROCESAMIENTO	45 MINUTOS POR CADA PROCESO

## 6.7.2. PROCEDIMIENTO DE USO

PROCEDIMIENTO DE USO DE COCINA INDUSTRIAL
1. Como primer paso, verificar los alrededores de la cocina industrial, si ninguna persona se encuentra cerca, que puede ser víctima de quemadura.
2. Verifique el nivel de agua propiamente del cocinador, ubicado sobre el lado izquierdo, si esta condición no se da la cocinador no arrancará y mantendrá encendido el bombillo rojo del tablero indicando bajo nivel de agua.
3. Revise la presión de gas del pilado (verificar).
4. Revise la presión de gas en la línea de entrada, la cual debe ser aproximadamente entre 27 y 30 lbs/inch, esta se apreciará en el primer manómetro que se encuentra en la parte izquierda inferior de la caldera.
5. Accione el segundo interruptor de codillo ubicado en la parte inferior del tablero de controles, girándolo a la derecha a la posición de gas.
6. Luego de 45 segundos aproximadamente, se escuchará un tac, lo cual significa que la válvula de gas se abrió, esta operación se hace progresivamente e inmediatamente encenderá el bombillo amarillo obteniendo la llama en la parte interna de la cocina.
7. Observe luego de 40 minutos el aumento de la presión de la cocina, lo cual se aprecia en el manómetro grande central ubicado en la parte superior. Para el uso que se le da a la cocina, esta presión llegará hasta 90 PSI, momento en el que se apagará la cocina.
8. Apague el equipo esperando que no haya ningún producto en proceso, ya que puede ocasionar sobreesfuerzo del motor.

## 6.8. MÁQUINA ESCALDADORA

El escaldado consiste en una primera fase de calentamiento del producto a una temperatura que oscila entre 70°C y 100°C. A esta etapa le sigue otra, que consiste en mantener el alimento durante un periodo de tiempo, que varía



entre 30 segundos y dos o tres minutos, a la temperatura deseada. El último paso es realizar un enfriamiento rápido. De lo contrario, se contribuye a la proliferación de microorganismos termófilos, resistentes a la temperatura.

### 6.8.1. PARÁMETROS DE LA MÁQUINA ESCALDADORA

PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DE LA MÁQUINA ESCALDADORA	
MATERIAL	Acero inoxidable
CAPACIDAD NETA	15 Lts/hora.
CAPACIDAD BRUTA	19 Lts/hora
PRESIÓN ABSOLUTA	12.7 PSI
PRESIÓN RELATIVA	15.3 PSI
TEMPERATURA	113 °C
TIEMPO DE PROCESAMIENTO	60 MINUTOS POR CADA PROCESO

## 6.8.2. PROCEDIMIENTO DE USO

PROCEDIMIENTO DE USO DE MÁQUINA ESCALDADORA
1. Como primer paso, verificar los alrededores de la máquina escaldadora, si ninguna persona se encuentra cerca, que puede ser víctima de quemadura.
2. Verifique el nivel de agua propiamente de la máquina escaldadora, ubicado sobre el lado izquierdo, si esta condición no se da la máquina escaldadora no arrancará y mantendrá encendido el bombillo rojo del tablero indicando bajo nivel de agua.
3. Revise la presión del vapor del pilado (verificar).
4. Revise la presión de vapor en la línea de entrada, la cual debe ser aproximadamente entre 27 y 30 lbs/inch, esta se apreciará en el primer manómetro que se encuentra en la parte izquierda inferior de la máquina escaldadora.
5. Accione el segundo interruptor de codillo ubicado en la parte inferior del tablero de controles, girándolo a la derecha a la posición del vapor.
6. Apague el equipo esperando que no haya ningún producto en proceso, ya que puede ocasionar sobreesfuerzo del vapor.

## 6.9. MÁQUINA CHILLERS

Los chillers de proceso para usos en fábricas de cerveza, lácteos, instalaciones industriales, médicas y otros ayudan a mantener los equipos fríos durante el procesamiento. Los chillers, son equipos de climatización muy usados en



grandes instalaciones debido a la posibilidad que tienen de enfriar o calentar, según lo requiera el inmueble. Además, los expertos en estos equipos señalan que su uso es una excelente opción para aplicaciones de aire acondicionado u otros procesos de enfriamiento. Sin embargo, se requiere conocer a fondo su funcionamiento, composición y requerimientos de mantenimiento para hacer eficiente su uso.

### 6.9.1. PARÁMETROS DE LA MÁQUINA CHILLERS

PARÁMETROS IMPORTANTES PARA EL USO DE LA MÁQUINA CHILLERS	
MATERIAL	Acero inoxidable
TIPO DE COMPRESORA	AXIAL
PRESIÓN NETA	28.7 PSI
PRESIÓN BRUTA	35.6 PSI
TIPO DE BOMBA	PERIFERICA
TEMPERATURA	-2°C
TORRE DE ENFRIAMIENTO	-9°C
TIEMPO DE PROCESAMIENTO	120 MINUTOS POR CADA PROCESO

### 6.9.2. PROCEDIMIENTO DE USO

PROCEDIMIENTO DE USO DE MÁQUINA ESCALDADORA
1. En primer lugar, el evaporador del enfriador actúa como un intercambiador de calor donde recoge y lleva el calor de proceso al refrigerante líquido frío del interior del chiller. Luego, el calor del proceso eleva la temperatura del refrigerante, causando que el refrigerante pase de ser un líquido de baja presión a un gas de baja presión. Entretanto, la temperatura del refrigerante del proceso disminuye.
2. A continuación, el gas de baja presión viaja al compresor y su principal tarea es aumentar la presión del vapor refrigerante emergente para que alcance una temperatura lo bastante alta como para liberar su calor en el condensador.
3. Dentro del condensador, el vapor del refrigerante se vuelve a convertir en líquido. El aire del ambiente o el agua del condensador elimina el calor del proceso de conversión de vapor en líquido, dependiendo de si se tiene un chiller enfriado por aire o de agua.
4. La última etapa del proceso de enfriamiento consiste en que el refrigerante líquido se dirija a la válvula de expansión donde se cuantifica antes de entrar en el evaporador y se repite el ciclo de enfriamiento nuevamente.
5. Apague el equipo esperando que no haya ningún producto en proceso, ya que puede ocasionar sobreesfuerzo de los equipos que conforman el chiller.

## Anexo 20: Costo de mantenimiento de calidad

Tabla 52. Formato de costos de calidad

	FORMATO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO DE CALIDAD							REALIZADO	Ramírez Campos Estefani	
	ÁREA DE MANTENIMIENTO FUNDO LOS PALTOS							REVISADO	Quilche Castellares	
								FECHA	2021/5/1	
EQUIPO	INSPECCION DE CALIDAD	ANALISIS REALIZADO	FRECUENCIA (VECES POR MES)	FRECUENCIA (MESES)	COSTO DE HORA HOMBR E (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA S/.	DURACIÓN DE ANALISIS (HORAS)	COSTO DEL ANALISIS S/.	COSTO DE FORMACION S/.	COSTO DE MANTENIMIENTO DE CALIDAD (S/.)
Caldero Piro tubular	Verificar los parámetros del equipo (presión de agua, temperatura, presión de gas)	Visual	1	4	11.25	45	1	20	10	75.00
Máquina Selladora	Ajuste de rolas diariamente teniendo en cuenta los parámetros	Visual	4	4	11.25	90	0.5	20	10	105.00
Faja Transportadora	Revisión de nylon de faja y sistema de transmisión	Visual	2	4	11.25	90	1	20	10	120.00
Faja Transportadora	Revisión de sensores inductivos y PLC	Visual	1	4	11.25	45	1	20	10	75.00
Hidrolavadora	Revisión de bomba de agua (presión y temperatura)	Visual	2	4	11.25	67.5	0.75	20	10	90.00
Sistema Chillers	Revisión de refrigerantes en la torre de enfriamiento (parámetros de temperatura)	Visual	4	4	11.25	90	0.5	20	10	105.00
Cocina	Revisión de entrada de gas (parámetros de presión y controles de seguridad)	Visual	1	4	11.25	11.25	0.25	20	10	18.75
Máquina Seleccionadora	Verificar los sensores inductivos (revisión neumática, y eléctrica en base a los parámetros)	Visual	2	4	11.25	40.5	0.45	20	10	54.00
Máquina de Llenado	Revisión de bomba de agua (presión y temperatura)	Visual	1	4	11.25	18	0.4	20	10	30.00
Máquina de escaldado	Revisión de temperatura (según manual y controles de seguridad)	Visual	1	4	11.25	33.75	0.75	20	10	56.25
<b>TOTAL</b>										<b>729.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 21: Cursograma final

Tabla 53. Cursograma analítico final del proceso de conservas de mango

Diagrama analítico del proceso de conserva de mango								
	DIAGRAMA NÚM:01	OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO						
	HOJA NÚM:01	RESUMEN						
		ACTIVIDAD	Actual	ACTIVIDADES	Cantidad	Porcentajes		
OBJETO:	Operación	10	Actividades productivas	14	70.0%			
ELABORADO POR: RAMIREZ CAMPOS ESTEFANI	Inspección	4						
	Espera	0						
	Transporte	4						
	Almacenamiento	2						
MÉTODO: ACTUAL DAP	Distancia	39.40	Actividades no productivas	6	30.0%			
LUGAR: EN LA PLANTA DE CONSERVAS DE LA EMPRESA AGROXPORADORA LOS PALTOS S.A.C	Tiempo	12:18:42						
			Total	20	100%			
APROBADO POR:	FECHA:	Costo de mano de obra de material						
DESCRIPCIÓN	TIEMPO	DISTANCIA	SIMBOLO					OBSERVACIONES
								
Almacenamiento en cámara frigoríficas	1:20:00						X	
Transporte al área de recepción	0:45:21	10.50				X		
Calibrado	0:25:32		X					
Lavado de los mangos	0:33:18		X					
Pelado de los mangos	1:11:34		X					
Corte	1:04:12		X		X			
Escaldado	0:15:30				X			
Llenado de las latas	1:12:20		X					
Recepción de ingredientes para preparación del almíbar	0:12:33				X			
Mezcla de insumos para el almíbar	0:09:34		X					
Cocción del almíbar	0:32:00		X					
Transporte de latas a Área de lg	0:03:05	8.50				X		
Mezcla de almíbar con fruta en el recipiente	0:21:32		X					
Transporte al área de esterilizado	0:01:30	5.40				X		
Esterilizado de recipiente	0:31:57		X					
Sellado	0:38:21				X			
Embalado	0:48:23		X					
Transporte al almacenamiento	0:12:00	15.00				X		
Almacenamiento del producto terminado (cámaras frigoríficas)	2:00:00						X	
<b>TOTAL</b>	12:18:42	39.40	10	0	4	3	2	

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 22:** Historial de fallas final

Tabla 54. Registro del historial de fallas de la planta de producción

	EMPRESA AGROEXPORTADORA FUNDO LOS PALTOS S.A.C				Realizado	Ramirez Campos Estefani
					Revisado	Quiliche Castellares Ruth
					Fecha	1/05/2021
HISTORIAL DE FALLAS FINAL DE LA PLANTA DE PRODUCCION						
EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA FALLA	TIEMPO DE REPARACION (Horas)	RESPONSABLE	RESPUESTO	ACCION REALIZADA
Faja Transportadora	6/01/2021	Falla en el motor eléctrico, debido al sobrecalentamiento, generado por el desgaste del rodamiento.	1.5	Área de Mantenimiento	Rodamiento SKF CO4521	Cambio de rodamiento en el motor, lo cual se cambió por el mismo modelo.
Caldero Piro tubular	3/02/2021	El agua no calienta adecuadamente al tiempo establecido, lo que genera que se gaste más combustible para su calentamiento	2	Área de Mantenimiento	Borneras	Se cambió las borneras debido a que no hacia contacto
Máquina Seleccionadora	5/03/2021	Descalibración del sensor lo que ha generado que el tamaño no se seleccione adecuadamente	2	Área de Mantenimiento	-	Se realizó la calibración del sensor en el software del sensor fotoeléctrico
Máquina Selladora	16/03/2021	Falta de ajuste en el plato de compresión. Lo que generó que la rola no cerrara bien	2.5	Área de Mantenimiento	Grasa y soldadura E7011	Se solucionó soldando la base del plato de compresión y engrasando en engrane.

Fuente: Área de mantenimiento de la empresa Fundo Los Paltos

**Anexo 23:** Costo de mantenimiento correctivo final

Tabla 55. Costos de mantenimiento correctivo final

		COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO FINAL										REALIZADO		Ramirez Campos Estefani	
												REVISADO		Quiliche Castellares Ruth	
		ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA FUNDO LOS PALTOS										FECHA		1/05/2021	
FECHA	EQUIPO	CAUSA DE LA FALLA	DURACIÓN (HRS)	CANTIDAD DE MECÁNICOS	COSTO DE H-H S/.	COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA S/.	REPUESTO	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE ENVIO DE REPUESTO (S/.)	COSTO TOTAL DEL REPUESTO S/.	Nº OPERADORES DE EQUIPO	COSTO H-H DE OPERADORES S/.	COSTO TOTAL DE OPERADORES S/.	COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO (S/.)	
6/01/2021	Faja Transportadora	Falla en el motor eléctrico, debido al sobrecalentamiento, generado por el desgaste del rodamiento.	1.5	2	11.25	S/ 33.75	Rodamiento SKF CO4521	25.00	5.00	30.00	1.00	10.00	15.00	78.75	
3/02/2021	Caldero Pirotubular	El agua no calienta adecuadamente al tiempo establecido, lo que genera que se gaste más combustible para su calentamiento	2	2	11.25	S/ 45.00	Borneras	30.00	5.50	35.50	1.00	10.00	20.00	100.50	
5/03/2021	Máquina Seleccionadora	Descalibración del sensor lo que ha generado que el tamaño no se seleccione adecuadamente	2	1	11.25	S/ 22.50	-	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	20.00	42.50	
16/03/2021	Máquina Selladora	Falta de ajuste en el plato de compresión. Lo que generó que la rola no cerrara bien	2.5	2	11.25	S/ 56.25	Grasa y soldadura E7011	17.00	3.60	20.60	1.00	10.00	25.00	101.85	
<b>TOTAL</b>													<b>323.60</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 24:** Productividad final de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C.

Tabla 56. *Análisis de la productividad final de la empresa Fondo Los Paltos S.A.C.*

		<b>ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD FINAL EN LA PLANTA AGROXPORADORA FONDO LOS PALTOS S.A.C.</b>						REVISADO:		Mg. Quiliche Castellares Ruth	
								REALIZADO:		Ramirez Campos Estefani	
								FECHA:		1/05/2021	
MES	Fecha	MAQUINARIA			Producción			Productividad de Maquinaria (cajas/h-maq)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
		N° de Equipos	H-M utilizada	H-M Programada	Cantidad Proyectada (Kg.)	Cantidad Producida (Kg.)	Cantidad de Cajas Producidas				
ENERO	2/01/2021	9	90.90	92.70	4193.18	3729.51	616.65	6.78	98.06%	88.94%	87.22%
	4/01/2021	9	97.20	103.50	4412.19	4243.42	701.62	7.22	93.91%	96.18%	90.32%
	5/01/2021	9	89.10	91.80	4023.00	3827.30	632.82	7.10	97.06%	95.14%	92.34%
	6/01/2021	9	97.82	101.88	4393.16	4094.59	677.01	6.92	96.01%	93.20%	89.49%
	7/01/2021	9	100.80	103.68	4429.36	4299.79	710.94	7.05	97.22%	97.07%	94.38%
	8/01/2021	9	99.00	101.25	4391.00	4247.16	702.24	7.09	97.78%	96.72%	94.57%
	9/01/2021	9	90.00	95.85	4283.00	4030.09	666.35	7.40	93.90%	94.09%	88.35%
	11/01/2021	9	85.50	90.90	4039.00	3761.76	621.98	7.27	94.06%	93.14%	87.60%
	12/01/2021	9	87.75	91.35	4248.00	3915.06	647.33	7.38	96.06%	92.16%	88.53%
	13/01/2021	9	99.00	112.50	4452.00	4108.69	679.35	6.86	88.00%	92.29%	81.21%
	14/01/2021	9	88.20	99.90	4098.85	3880.15	641.56	7.27	88.29%	94.66%	83.58%
	15/01/2021	9	108.00	112.50	4520.52	4057.92	670.95	6.21	96.00%	89.77%	86.18%
	16/01/2021	9	107.00	109.80	4536.76	4301.83	711.28	6.65	97.45%	94.82%	92.40%
	18/01/2021	9	92.70	94.50	4476.59	4255.06	703.55	7.59	98.10%	95.05%	93.24%
	19/01/2021	9	90.00	91.35	4386.00	3805.60	629.23	6.99	98.52%	86.77%	85.48%
	20/01/2021	9	87.30	89.10	4157.15	3942.54	651.88	7.47	97.98%	94.84%	92.92%
	21/01/2021	9	105.75	108.45	4409.43	4147.91	685.83	6.49	97.51%	94.07%	91.73%
	22/01/2021	9	109.80	118.35	4381.16	4075.58	673.87	6.14	92.78%	93.03%	86.30%
	23/01/2021	9	91.35	106.65	3910.66	3648.22	603.21	6.60	85.65%	93.29%	79.91%
	25/01/2021	9	108.00	115.74	4181.43	4171.42	689.72	6.39	93.31%	99.76%	93.09%
26/01/2021	9	76.50	78.75	3886.11	3714.91	614.24	8.03	97.14%	95.59%	92.86%	
27/01/2021	9	92.70	94.05	4218.83	3962.54	655.18	7.07	98.56%	93.93%	92.58%	
28/01/2021	9	90.00	91.35	3924.76	3922.68	648.59	7.21	98.52%	99.95%	98.47%	
29/01/2021	9	99.00	100.80	4384.00	4103.57	678.50	6.85	98.21%	93.60%	91.93%	
30/01/2021	9	94.50	99.00	4248.00	3988.37	659.45	6.98	95.45%	93.89%	89.62%	
		9	95.11	99.83	4263	4009	663	7.00	95.42%	94.08%	89.77%
FEBRERO	1/02/2021	9	109.80	110.70	4315.86	3847.50	636.16	5.79	99.19%	89.15%	88.42%
	2/02/2021	9	102.15	103.85	4288.46	4116.00	680.56	6.66	98.36%	95.98%	94.41%
	3/02/2021	9	96.10	98.10	4282.19	4007.07	662.54	6.89	97.96%	93.58%	91.67%
	4/02/2021	9	99.00	100.50	4288.65	3854.67	637.35	6.44	98.51%	89.88%	88.54%
	5/02/2021	9	108.00	108.95	4036.78	3794.88	627.46	5.81	99.13%	94.01%	93.19%
	6/02/2021	9	88.20	90.60	3978.43	3977.49	657.65	7.46	97.35%	99.98%	97.33%

	8/02/2021	9	92.70	106.20	4789.63	4213.50	696.68	7.52	87.29%	87.97%	76.79%
	9/02/2021	9	91.35	112.05	3896.46	3646.56	602.94	6.60	81.53%	93.59%	76.30%
	10/02/2021	9	88.65	88.65	4437.11	3991.26	659.93	7.44	100.00%	89.95%	89.95%
	11/02/2021	9	90.00	92.20	4286.46	4189.48	692.71	7.70	97.61%	97.74%	95.41%
	12/02/2021	9	85.50	86.70	4316.09	3772.02	623.68	7.29	98.62%	87.39%	86.18%
	13/02/2021	9	103.05	104.65	4311.82	3914.95	647.31	6.28	98.47%	90.80%	89.41%
	15/02/2021	9	88.20	89.63	4426.81	3960.72	654.88	7.42	98.40%	89.47%	88.04%
	16/02/2021	9	90.00	90.75	4357.83	3769.08	623.19	6.92	99.17%	86.49%	85.78%
	17/02/2021	9	85.50	88.05	4368.94	3893.58	643.78	7.53	97.10%	89.12%	86.54%
	18/02/2021	9	99.90	101.45	4076.48	3755.50	620.95	6.22	98.47%	92.13%	90.72%
	19/02/2021	9	108.00	108.95	4468.48	3908.20	646.20	5.98	99.13%	87.46%	86.70%
	20/02/2021	9	104.40	105.05	4181.48	3647.04	603.02	5.78	99.38%	87.22%	86.68%
	22/02/2021	9	109.80	117.90	4418.62	3968.31	656.14	5.98	93.13%	89.81%	83.64%
	23/02/2021	9	102.15	109.80	4579.76	4217.70	697.37	6.83	93.03%	92.09%	85.68%
	24/02/2021	9	98.10	109.80	4188.76	3786.23	626.03	6.38	89.34%	90.39%	80.76%
	25/02/2021	9	99.00	99.00	4451.33	4133.47	683.44	6.90	100.00%	92.86%	92.86%
	26/02/2021	9	89.10	89.10	4966.78	4305.78	711.93	7.99	100.00%	86.69%	86.69%
	27/02/2021	9	85.50	85.50	5086.79	4665.89	771.48	9.02	100.00%	91.73%	91.73%
		9	96.42	99.92	4367	3972	657	6.87	96.72%	91.06%	88.06%
MARZO	1/03/2021	9	92.34	93.33	4231.05	3850.58	636.67	6.89	98.94%	91.01%	90.04%
	2/03/2021	9	97.38	99.42	4496.25	4195.61	693.72	7.12	97.95%	93.31%	91.40%
	3/03/2021	9	94.68	99.27	4261.86	3726.29	616.12	6.51	95.38%	87.43%	83.39%
	4/03/2021	9	92.79	96.87	4233.48	3938.83	651.26	7.02	95.79%	93.04%	89.12%
	5/03/2021	9	98.80	106.65	4266.82	4063.29	671.84	6.80	92.64%	95.23%	88.22%
	6/03/2021	9	92.34	95.01	4196.00	3818.09	631.30	6.84	97.19%	90.99%	88.44%
	8/03/2021	9	100.35	102.30	4096.00	3846.61	636.01	6.34	98.09%	93.91%	92.12%
	9/03/2021	9	93.51	98.49	4311.82	3938.10	651.14	6.96	94.94%	91.33%	86.71%
	10/03/2021	9	94.41	95.94	4208.15	3841.17	635.11	6.73	98.41%	91.28%	89.82%
	11/03/2021	9	103.50	104.85	4153.61	3844.35	635.64	6.14	98.71%	92.55%	91.36%
	12/03/2021	9	108.00	109.65	4352.11	4094.35	676.98	6.27	98.50%	94.08%	92.66%
	13/03/2021	9	106.56	107.79	4426.22	4179.71	691.09	6.49	98.86%	94.43%	93.35%
	15/03/2021	9	103.77	106.08	4385.28	3650.93	603.66	5.82	97.82%	83.25%	81.44%
	16/03/2021	9	98.75	104.25	4409.52	4082.12	674.95	6.83	94.72%	92.58%	87.69%
	17/03/2021	9	100.71	101.31	4285.62	4045.92	668.97	6.64	99.41%	94.41%	93.85%
	18/03/2021	9	93.51	96.90	4186.61	3809.08	629.81	6.74	96.50%	90.98%	87.80%
	19/03/2021	9	104.04	106.53	3896.15	3608.03	596.57	5.73	97.66%	92.61%	90.44%
	20/03/2021	9	104.04	104.78	4463.85	4121.51	681.47	6.55	99.29%	92.33%	91.68%
	22/03/2021	9	94.32	94.32	3911.85	3720.71	615.20	6.52	100.00%	95.11%	95.11%
	23/03/2021	9	93.51	93.51	4063.85	3773.60	623.94	6.67	100.00%	92.86%	92.86%
24/03/2021	9	93.15	93.15	4286.44	3820.64	631.72	6.78	100.00%	89.13%	89.13%	
25/03/2021	9	91.35	92.25	4185.63	3932.64	650.24	7.12	99.02%	93.96%	93.04%	
26/03/2021	9	82.98	82.98	4216.85	4023.96	665.34	8.02	100.00%	95.43%	95.43%	
27/03/2021	9	104.04	104.04	4486.28	4279.58	707.60	6.80	100.00%	95.39%	95.39%	

	29/03/2021	9	88.38	89.51	3946.83	3603.32	595.79	6.74	98.74%	91.30%	90.14%
	30/03/2021	9	86.58	86.58	4237.55	4009.65	662.97	7.66	100.00%	94.62%	94.62%
	31/03/2021	9	90.90	90.90	4146.86	3845.67	635.86	7.00	100.00%	92.74%	92.74%
		9	96	98	4235	3913	647	6.73	98.09%	92.42%	90.67%
ABRIL	3/04/2021	9	98.10	98.10	4437.62	4129.77	682.83	6.96	100.00%	93.06%	93.06%
	5/04/2021	9	99.00	99.00	4086.43	3887.10	642.71	6.49	100.00%	95.12%	95.12%
	6/04/2021	9	88.20	88.20	4386.18	3977.09	657.59	7.46	100.00%	90.67%	90.67%
	7/04/2021	9	105.75	105.75	4263.42	3958.76	654.56	6.19	100.00%	92.85%	92.85%
	8/04/2021	9	92.25	92.25	4286.49	3965.75	655.71	7.11	100.00%	92.52%	92.52%
	9/04/2021	9	91.35	91.35	4286.43	3813.36	630.52	6.90	100.00%	88.96%	88.96%
	10/04/2021	9	88.65	88.65	4308.76	3982.56	658.49	7.43	100.00%	92.43%	92.43%
	12/04/2021	9	90.00	90.00	3994.52	3726.99	616.24	6.85	100.00%	93.30%	93.30%
	13/04/2021	9	92.70	92.70	4175.61	3801.98	628.63	6.78	100.00%	91.05%	91.05%
	14/04/2021	9	94.68	94.68	4385.74	4005.87	662.35	7.00	100.00%	91.34%	91.34%
	15/04/2021	9	88.20	88.20	4263.85	3925.68	649.09	7.36	100.00%	92.07%	92.07%
	16/04/2021	9	90.00	90.00	3984.25	3646.01	602.85	6.70	100.00%	91.51%	91.51%
	17/04/2021	9	85.50	85.50	4486.27	4162.32	688.21	8.05	100.00%	92.78%	92.78%
	19/04/2021	9	99.90	99.90	4153.75	3872.58	640.31	6.41	100.00%	93.23%	93.23%
	20/04/2021	9	94.41	94.41	4218.19	3892.77	643.65	6.82	100.00%	92.29%	92.29%
	21/04/2021	9	87.21	87.21	4262.75	4049.88	669.62	7.68	100.00%	95.01%	95.01%
	22/04/2021	9	85.14	85.14	3867.28	3699.02	611.61	7.18	100.00%	95.65%	95.65%
	23/04/2021	9	83.70	83.70	4351.00	4068.41	672.69	8.04	100.00%	93.51%	93.51%
	24/04/2021	9	85.05	85.05	4167.05	3764.90	622.50	7.32	100.00%	90.35%	90.35%
	26/04/2021	9	85.14	85.14	4286.16	4015.65	663.96	7.80	100.00%	93.69%	93.69%
27/04/2021	9	88.38	88.38	4486.27	4217.49	697.34	7.89	100.00%	94.01%	94.01%	
28/04/2021	9	87.57	87.57	4371.29	3933.93	650.45	7.43	100.00%	89.99%	89.99%	
29/04/2021	9	89.55	89.55	4185.46	3765.96	622.68	6.95	100.00%	89.98%	89.98%	
30/04/2021	9	93.78	93.78	4286.76	4063.61	671.89	7.16	100.00%	94.79%	94.79%	
		9	91	91	4249	3930	650	7.16	100.00%	92.51%	92.51%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 25: Recibo digital de Turnitin



### Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: ESTEFANI SIOMARA RAMIREZ CAMPOS  
Título del ejercicio: Segunda Revision Turnitin  
Título de la entrega: TPM.pdf  
Nombre del archivo: TPM.pdf  
Tamaño del archivo: 1.64M  
Total páginas: 67  
Total de palabras: 21,145  
Total de caracteres: 105,495  
Fecha de entrega: 21-jun.-2021 12:14a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega... 1609885038

#### L INTRODUCCIÓN

El mantenimiento predictivo TPM se consideró una cultura empresarial que mejoró el área de trabajo, integrando funciones hombre - máquina, asegurando un producto de calidad, reduciendo a cero las pérdidas de proceso y aumentando la rentabilidad de la empresa, además es una herramienta muy eficaz ya que permite a control los fallos mediante la cooperación de todos los miembros de la unidad, cuyo objetivo es generar productividad y desarrollar una base de conocimientos en los operarios y en el personal de mantenimiento, instaurando a que todas las áreas trabajen en equipo junto con la alta dirección optimizando las actividades de operación y mantenimiento.

Hay en día, el mantenimiento predictivo total ha estado a nivel internacional desde que empezó a implementarse en el año 1971 en Japón, a partir de la visita de algunos ingenieros a las empresas de Estados Unidos en donde se aplicaron "nuevos productos para prevenir errores y con alta ingeniería predictiva (operarios y reparaciones de emergencias) (Socorro, 2019, p. 105). En un principio, el TPM se aplicó solo en las áreas que estaban relacionadas con los equipos, implementándose a todas las unidades organizacionales, con el fin de mejorar la productividad, inicialmente se empezó a implementar en empresas automotrices como Toyota, Nissan y Mazda hasta extenderse a todo tipo de industrias, obteniendo resultados como: "mejora del ambiente de trabajo, reducción de defectos, productos de calidad y crecimiento aumento de la productividad" (Cortés, 2017, p. 18), asimismo, la relación que tiene el TPM con el mantenimiento industrial, es mantener el área de producción en constante estado de bienestar disminuyendo de manera de mantenimiento planificado eficazmente, obteniendo el máximo y duración de los recursos que pueden usarse en la producción, evitando de la manera óptima dentro las industrias limpias, con el fin de generar una mejora en la productividad, administrando las capacidades de todos los colaboradores para que haya una buena eficiencia y producción en el sistema de producción (Ray, 2019, p. 16).

Al respecto con la empresa de GALLETAS NESTLÉ S.A.S., líder en la implementación del TPM en Medellín, muestra un documento de revisión