



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del mantenimiento productivo total para garantizar la disponibilidad de las máquinas en una planta de harina de pescado

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORAS:

Alva Asencio, Juliana Estefani (orcid.org/0000-0002-3687-0281)

Alvarado Moreno, Mafer Paola (orcid.org/0000-0003-3173-0375)

ASESOR:

Mg. Canepa Montalvo, Eric Alfonso (orcid.org/0000-0003-0224-4319)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE - PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por guiarnos y habernos brindado fortaleza y sabiduría.

A mi padre, por guiarme en este camino universitario; a mi madre, por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, sembrando en mí la virtud necesaria para cumplir mis objetivos.

Finalmente, agradecer a familiares, amigos y personas especiales, los cuales creyeron en mí y brindaron consejos y apoyo incondicional para seguir adelante y culminar satisfactoriamente.

Mafer Paola Alvarado Moreno.

Este trabajo de investigación está dedicado principalmente a mi amado esposo, quien ha sido mi primordial apoyo y pilar fundamental en los momentos más difíciles de mi vida y por siempre motivarme a no rendirme y terminar este y todos mis proyectos.

A mi madre y mi familia, quienes han contribuido con sus consejos, su apoyo y amor incondicional en mi superación tanto personal como profesional.

A mis papitos Rosa y Teófilo, que, aunque ya no están aquí, siempre me inculcaron buenos valores, la perseverancia y la idea de progresar; gracias por siempre cuidarme desde donde estén.

Por último, a ti, Zeus, por siempre acompañarme en mis momentos críticos y enseñarme que el amor de las mascotas es infinito.

Juliana Estefani Alva Asencio.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos principalmente a Dios por darnos la sabiduría y las fuerzas necesarias para lograr nuestro objetivo de culminar nuestro proyecto.

Nuestro profundo agradecimiento a la empresa PESQUERA JADA S.A. por confiar en nosotras y darnos la oportunidad para realizar todo el proceso de investigación dentro de sus instalaciones.

Así mismo, nuestro agradecimiento a la Universidad César Vallejo, a la facultad de Ingeniería Industrial - Chimbote, a nuestra directora de escuela y en especial a nuestro docente el Mg. Eric Alfonso Canepa Montalvo, quien, gracias a su enseñanza y amplio conocimiento, nos hizo crecer como profesionales.

Finalmente, agradecer a nuestras familias y amigos por su constante apoyo y motivación para seguir adelante con nuestro proyecto.

Alva Asencio Juliana Estefani.

Alvarado Moreno Mafer Paola.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CANEPA MONTALVO ERIC ALFONSO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la

Disponibilidad de las Máquinas en una Planta de Harina de Pescado", cuyos autores son ALVA ASENCIO JULIANA ESTEFANI, ALVARADO MORENO MAFER PAOLA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 23 de Octubre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CANEPA MONTALVO ERIC ALFONSO DNI: 09850211 ORCID: 0000-0003-0224-4319	Firmado electrónicamente por: ECANEPAM el 17-12- 2023 17:28:32

Código documento Trilce: TRI - 0652344





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ALVA ASENCIO JULIANA ESTEFANI, ALVARADO MORENO MAFER PAOLA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la

Disponibilidad de las Máquinas en una Planta de Harina de Pescado", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
JULIANA ESTEFANI ALVA ASENCIO DNI: 47864430 ORCID: 0000-0002-3687-0281	Firmado electrónicamente por: JALVAAS el 23-10-2023 20:25:17
MAFER PAOLA ALVARADO MORENO DNI: 71454374 ORCID: 0000-0003-3173-0375	Firmado electrónicamente por: MALVARADOMO16 el 23-10-2023 20:23:09

Código documento Trilce: TRI - 0652345



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra y muestreo	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Métodos de análisis de datos	20
3.7. Aspectos Éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN	69
VI. CONCLUSIONES.....	73
VII. RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS	76
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A.....	16
Tabla 2.	Técnicas e instrumentos para recolección de datos.	17
Tabla 3.	Validación de instrumentos	18
Tabla 4.	Método de análisis de datos.....	20
Tabla 5.	Máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A.....	23
Tabla 6.	Resumen del Cuestionario TPM.....	26
Tabla 7.	Resumen inicial del Check list de Gestión de Mantenimiento.....	27
Tabla 8.	Índice de conformidad del resultado inicial de la situación actual del Mantenimiento.....	28
Tabla 9.	Índice de conformidad del resultado inicial de la situación actual del mantenimiento.....	29
Tabla 10.	Resultado de análisis de criticidad.	33
Tabla 11.	Disponibilidad inicial del Cocinador.	34
Tabla 12.	Disponibilidad inicial de la Prensa 1.	35
Tabla 13.	Disponibilidad inicial de la Prensa 2.	36
Tabla 14.	Disponibilidad inicial de la Centrífuga AFPX.....	37
Tabla 15.	Disponibilidad inicial del Rotatubo.	38
Tabla 16.	Disponibilidad inicial de la Separadora.	39
Tabla 17.	Disponibilidad inicial de la Balanza de Pesaje.	40
Tabla 18.	Promedio de la disponibilidad inicial de las máquinas de la Empresa PESQUERA JADA S.A.	41
Tabla 19.	Cálculo del OEE antes de la aplicación del TPM.....	42
Tabla 20.	Identificación de herramientas innecesarias.....	45
Tabla 21.	Cronograma de limpieza de máquinas críticas.....	48
Tabla 22.	Cronograma de Lubricación de las máquinas críticas	49
Tabla 23.	Programación de Capacitación de Mantenimiento Productivo Total.....	56
Tabla 24.	Disponibilidad del Cocinador después de la aplicación del TPM	58
Tabla 25.	Disponibilidad de la Prensa 1después de la aplicación del TPM.	59
Tabla 26.	Disponibilidad de la Prensa 2después de la aplicación del TPM.	60
Tabla 27.	Disponibilidad de la Centrífuga AFPX después de la aplicación del TPM.....	61
Tabla 28.	Disponibilidad del Rotatubo después de la aplicación del TPM.	62

Tabla 29. Disponibilidad de la Separadora después de la aplicación del TPM.....	63
Tabla 30. Disponibilidad de la Balanza de Empaque después de la aplicación del TPM....	64
Tabla 31. Resumen promedio de la disponibilidad de las máquinas después de la aplicación del TPM.....	65
Tabla 32. Eficiencia Global de los equipos después de la aplicación del TPM.....	66
Tabla 33. Prueba de Normalidad	68
Tabla 34. Prueba T de Student.....	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de Flujo de procedimiento de análisis de objetivos.	19
Figura 2.	Diagrama de Ishikawa.....	30
Figura 3.	Diagrama de Pareto realizado en la empresa PESQUERA JADA SA.	32
Figura 4.	Gráfica de la Disponibilidad inicial del Cocinador - 2022	34
Figura 5.	Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Prensa 1 - 2022.	35
Figura 6.	Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Prensa 2 - 2022	36
Figura 7.	Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Centrífuga AFPX - 2022.....	37
Figura 8.	Gráfica de la Disponibilidad inicial del Rotatubo - 2022.	38
Figura 9.	Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Separadora - 2022.	39
Figura 10.	Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Balanza de Pesaje - 2022.	40
Figura 11.	Gráfica del Promedio de la disponibilidad inicial de las máquinas - 2022	41
Figura 12.	Gráfica del OEE inicial antes de la aplicación del TPM - 2022.	42
Figura 13.	Documento de Formación del Comité TPM.....	44
Figura 14.	Check list de control e inspección	50
Figura 15.	Check list de mantenimiento autónomo de Centrífuga.	51
Figura 16.	Check list de mantenimiento autónomo de Prensa 1.....	52
Figura 17.	Check list de mantenimiento autónomo de Prensa 2.....	53
Figura 18.	Procedimiento para la Ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo.....	54
Figura 19.	Cronograma del Plan de Mantenimiento Preventivo.....	55
Figura 20.	Capacitación a trabajadores del área de Mantenimiento.....	57
Figura 21.	Gráfica de la Disponibilidad del Cocinador después de la aplicación del TPM. ..	58
Figura 22.	Gráfica de la Disponibilidad de la Prensa 1 después de la aplicación del TPM. .	59
Figura 23.	Gráfica de la Disponibilidad de la Prensa 2 después de la aplicación del TPM. .	60
Figura 24.	Gráfica de la Disponibilidad de la Centrífuga AFPX después de la aplicación del TPM.....	61
Figura 25.	Gráfica de la Disponibilidad del Rotatubo después de la aplicación del TPM.	62
Figura 26.	Gráfica de la Disponibilidad de la Separadora después de la aplicación del TPM.....	63
Figura 27.	Gráfica de la Disponibilidad de la Balanza de Empaque después de la aplicación del TPM.....	64
Figura 28.	Gráfica del Promedio de la disponibilidad de las máquinas después de la aplicación del TPM.....	65
Figura 29.	Gráfica del OEE después de la aplicación del TPM - 2023	66
Figura 30.	Análisis del OEE durante el período 2022 - 2023.....	67

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general aplicar el Mantenimiento Productivo Total para garantizar la disponibilidad de las máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A., Chimbote; en la cual la metodología propuesta corresponde al tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño pre experimental. La presente investigación halló los siguientes resultados, donde se obtuvo una disponibilidad inicial de 54% y una eficiencia global de 35%; por lo cual se aplicó cuatro pilares del mantenimiento productivo total tales como: mejoras enfocadas, mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado y capacitaciones. Después de la aplicación, se obtuvo una mejora en la disponibilidad que incremento a 74%, asimismo, la eficiencia global de los equipos aumento a 68%, el cual está dentro del criterio de evaluación regular. Por último, se concluye indicando que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total garantizó aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa, ya que la significancia fue de 0.045 siendo menor que 0.05 por tanto se validó la hipótesis que hace mención que el Mantenimiento Productivo Total garantiza significativamente la disponibilidad de las máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A.

Palabras clave: Mantenimiento productivo total, disponibilidad, criticidad, eficiencia global de los equipos, máquinas.

ABSTRACT

The general objective of this research was to apply Total Productive Maintenance to guarantee the availability of the machines of the company PESQUERA JADA S.A., Chimbote; in which the proposed methodology corresponds to the applied type, with quantitative approach and pre-experimental design. The present investigation found the following results, where an initial availability of 54% and a global efficiency of 35% were obtained; for which four pillars of total productive maintenance were applied, such as: focused improvements, autonomous maintenance, planned maintenance and training. After the application, an improvement in availability was obtained, which increased to 74%, and the overall efficiency of the equipment increased to 68%, which is within the regular evaluation criteria. Finally, it is concluded that the application of Total Productive Maintenance guaranteed an increase in the availability of the company's machines, since the significance was 0.045 being less than 0.05; therefore, the hypothesis that Total Productive Maintenance significantly guarantees the availability of the machines of the company PESQUERA JADA S.A. was validated.

Keywords: Total productive maintenance, availability, criticality, global efficiency of equipment, machines.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, gracias a la alta demanda competitiva que siempre ha existido entre las industrias, siendo de suma importancia que muchas organizaciones hayan instaurado metodologías de mejora de mantenimiento, que les ha permitido tener como resultado aumentar la vida útil de las máquinas, optimizando la fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de las máquinas y que ha influido en el desenvolvimiento de trabajo y en la productividad de la organización, por ello, la importancia de priorizar el mantenimiento de sus equipos y herramientas para conservar en adecuadas condiciones su funcionamiento y ejecuten sus procesos de manera correcta (García, 2018).

El Mantenimiento Productivo Total (MPT), fue introducido por Seiichi Nakajima en Japón en 1971; que según Ulugbek, et al. (2018), es una metodología que está enfocado en el Mantenimiento preventivo, inclinándose en la confiabilidad para salvaguardar y preservar la funcionalidad de una máquina; así mismo, Llontop (2018), hace énfasis en que el Mantenimiento Productivo Total es un instrumento para mejorar la eficiencia que se basa en la filosofía de involucrar a todos los operadores en los procedimientos de mantenimiento; además, predice y elimina desperdicios, maximizando la eficiencia. Según Kaczmarek (2016), este enfoque, se basa en estrategias enfocadas a mantener y mejorar los procesos productivos además de aumentar la productividad, el mantenimiento, la disponibilidad de sus áreas y eficiencia de las máquinas, reduciendo los tiempos muertos por averías, agregando valor a las organizaciones. Según Hamed (2019), todas las empresas buscan reducir los costos en el área de mantenimiento, porque que es posible controlar el trabajo, los instrumentos, los materiales y los gastos en general.

A nivel internacional, países latinoamericanos tales como, Chile, Brasil, Perú y Ecuador, son reconocidos por poseer un gran número de plantas dedicadas al procesamiento de productos hidrobiológicos, así como liderar el mercado de la venta de harina de pescado; es así que, para Arango et al., (2020), estas empresas están en la búsqueda continua de procedimientos vanguardistas, donde sea considerado tanto

el talento humano como la eficiencia, de las máquinas, y el aseguramiento de la disponibilidad, de las mismas, por ello, se debe tomar decisiones rápidas para que, mediante el diagnóstico del estado inicial de los equipos, elaborar estrategias que estén enfocadas en la disminución de fallas imprevistas, así como la reducción de los costos que generan. Según Guedes et al., (2021), todas las áreas de mantenimiento requieren que el factor humano que influye en el rendimiento también sea monitoreado continuamente ya que esto garantizará la confiabilidad y eficiencia de los equipos y máquinas durante la implementación del TPM.

A nivel nacional, muchas empresas peruanas, se ven afectadas negativamente por una planificación de mantenimiento insuficiente y que reduce la disponibilidad de las máquinas y retrasos imprevistos en el proceso, lo que tiene consecuencias desfavorables para las empresas. Cardona et al., (2018), señalan la importancia de implementar el TPM, donde se involucre la participación tanto de los directivos como de los operarios para desarrollar eficientemente esta metodología. Así mismo, el mantenimiento en las industrias ha ganado importancia porque garantiza la funcionalidad y la vida útil prolongada de las máquinas, lo que resulta en productos de gran calidad y que el grado de producción no se vea afectado ni existan gastos excesivos por mantenimientos ni tiempos muertos (Crespo, 2018).

Por otro lado, Perú ha sido considerado uno de los mayores exportadores pesqueros del mundo y la industria pesquera de nuestro país se encuentra en el puesto N° 3 respecto a las principales actividades económicas con mayor impacto en la economía del país. Las exportaciones están en constante crecimiento, es así como, Produce (2021), en el Anuario Estadístico 2021, ha situado a Perú como el mayor productor mundial respecto a las especies marinas, con un 35% del total de producción mundial. Según Infopesca (2017), los alcances, de la explotación marina, trajo consigo un incremento significativo, representado en miles de dólares anualmente, y a su vez generando alrededor de 820 millones de fuentes de empleos a nivel mundial para la recolección, el procesamiento, la distribución y por último su comercialización.

De todo lo expuesto, en el contexto local, en Chimbote, la empresa PESQUERA JADA S.A., quien forma parte del sector industrial y está dentro del sector pesquero, dedicada a la producción de harina de pescado y aceite de pescado mediante el tratamiento de productos hidrobiológicos como la anchoveta. La empresa en los últimos años ha manifestado una cadena de dificultades en el área de mantenimiento, ya que se han presentado diversas intempestivas paradas, afectando la producción y solucionando estas fallas con acciones correctivas, es por ello que se obtiene como resultado que las máquinas no funcionen en su totalidad, generando una disminución en el ciclo de vida de las máquinas, además de reducir la eficiencia de las mismas y disminuyendo la productividad.

Se identificó que los problemas más significativos son el no contar con un plan programado para mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos industriales, esto se da ya que desde la adquisición de los equipos no han sido evaluados periódicamente por lo cual no se tiene una información adecuada de ello y no se puede programar ningún mantenimiento que esté acorde a las necesidades de cada equipo, todo esto ha sido consecuencia de la falta de gestores de mantenimiento encargados de realizar una evaluación y cimentar las bases para la programación del mantenimiento, esto ha dado como resultado que las máquinas se averíen justo antes de un mantenimiento preventivo programado o se averíen en el momento de la producción; la deficiente supervisión por parte de los jefes de mantenimiento para la realización del historial de mantenimiento de las máquinas y equipos y el cumplimiento de los registros que se han implantado anteriormente ya que su prioridad es la producción y no el registro de problemas que puedan ocurrir, también han utilizado este punto para evitar mostrar sus falencias en las auditorias futuras; esto causa que cuando se quiera programar un mantenimiento, se requiera del cambio de un equipo o quizá mejorar el sistema de mantenimiento no se pueda realizar ya que no se cuenta con información histórica completa sobre los mantenimientos realizados lo que provoca que cualquier mejora implementada no pueda ser sustentada; la manipulación incorrecta de las herramientas, producto de que no existe una adecuada capacitación, del personal, debido a que la empresa no cuenta con un presupuesto destinado para

capacitaciones; otra dificultad encontrada fue la falta de orden y también de limpieza debido a la ausencia de un cronograma de limpieza ni el cumplimiento de la metodología de las 5 S'. Con todo lo expuesto, se realizó el siguiente planteamiento; ¿En qué medida el Mantenimiento Productivo Total (TPM) garantizará la disponibilidad de las máquinas de la planta de producción de harina de la PESQUERA JADA S.A.?

La investigación se justificó teóricamente debido a que se encontraran diversas teorías relacionadas al Mantenimiento Productivo Total y cómo este afecta la disponibilidad todo esto en función a artículos científicos de revistas de primer nivel en las cuales se enfatice todos estos temas, además cada afirmación también estará avalada por diversos libros. Toda esta información estará a disposición de los técnicos de mantenimiento, operadores y diversos colaboradores que estén afines al tema de mantenimiento, ya que es necesario para ejercer el mantenimiento autónomo dentro de la empresa, así mismo, esta información estará a disposición de cualquier tipo de empresa que quiera instruirse acerca de teorías de mantenimiento productivo total, disponibilidad o de indicadores relacionados al mantenimiento. La justificación práctica, a través de las teorías de las investigaciones recolectadas se estableció una línea de implementación para el Mantenimiento Productivo Total en la empresa PESQUERA JADA S.A. en la cual se instauraron diferentes pasos desde iniciada la aplicación hasta el fin de este y su posterior control; todo basado en artículos de menos de 7 años desde su publicación y teorías que serán analizados y traducidas para que se ajusten al sistema productivo de la organización.

En tanto a la justificación metodológica, se utilizaron métodos de investigación para tratar las siguientes variables: Mantenimiento Productivo Total y Disponibilidad, en donde se diseñaron instrumentos para la recolección de datos y siguieron los lineamientos de los métodos de análisis de datos, tanto de estadísticas diferencial como de estadística descriptiva con el fin de dar una solución a la problemática y establecer un diagnóstico de la situación actual de la empresa en materia de Mantenimiento y Gestión de Mantenimiento; por último, la investigación fue justificada a nivel social, debido a que fue de gran utilidad para las empresas de menor escala como a media escala, las cuales se nutrieron de la información respecto a la

implementación del mantenimiento productivo total si en caso deseen implementarlo, ya que resulta vital para que las empresas puedan mantener el valor de sus equipos y por ende puedan subsistir y sobrevivir a la industria y al entorno competitivo en las cuales se desempeñan.

El objetivo general es: Aplicar el Mantenimiento Productivo Total para garantizar la disponibilidad de las máquinas en una Planta de Producción de Harina de pescado de la empresa PESQUERA JADA S.A. Los objetivos específicos fueron: Diagnosticar el nivel de criticidad de las máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A. Determinar el nivel de disponibilidad de las máquinas antes de la aplicación en la empresa PESQUERA JADA S.A. Efectuar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa PESQUERA JADA S.A. Mostrar el efecto sobre la disponibilidad después de la aplicación en la empresa PESQUERA JADA S.A. La hipótesis de investigación es que el Mantenimiento Productivo Total garantiza significativamente la disponibilidad de las máquinas en la Planta de Producción de Harina de pescado en la empresa PESQUERA JADA S.A.

II. MARCO TEÓRICO

Los estudios investigados citados en el presente informe nos reflejan sucesos o problemas que se enlaza con la investigación del mismo modo la indagación nos ofrece un contexto para poder puntualizar el problema básico de investigación. Dentro de la información previa sobre Mantenimiento Productivo Total, mostramos los siguientes proyectos de investigación de autores nacionales e internacionales.

En el ámbito internacional, Ramadhani (2022), en su estudio titulado *“Análisis de la Implementación del TPM y OEE en máquinas de auto corte en PT XYZ”*, teniendo como objetivo que la investigación se realizó en la empresa PT XYZ con dos máquinas de corte. El valor OEE está influenciado por factores no planificados y factores planificados con un rango de observación que va desde julio de 2021 hasta diciembre de 2021. Se puede concluir que el primer motor tiene solo un mes de rendimiento por debajo del estándar, mientras que el segundo motor tiene varios meses de rendimiento por debajo del estándar de acuerdo con el valor OEE obtenido en cada motor.

Pradaka (2021) en la investigación titulada *“Análisis de Mantenimiento Productivo Total mediante métodos OEE y FMEA en la fábrica de ácido fosfórico PT Petrokimia Gresik”*; al realizar el cálculo de los resultados, el índice de Eficiencia General del Equipo (OEE) correspondiente a la máquina de filtrado inicial es 80,86 %, la primera máquina con bomba de vacío es 80,43 % y para la máquina digestora es 80,58 % con un estándar JIPM del 85 %. Debido a que los resultados están por debajo del estándar, se continúa con el cálculo de seis grandes pérdidas y el mayor retraso que afecta el bajo valor de OEE son las pérdidas por ralentí y paros menores. A partir de los resultados de la demora, se realizó el análisis FMEA y la clasificación de los problemas prioritarios en todas las máquinas.

Harahap et al., (2021), en su investigación titulada *“Análisis del aumento de la productividad del trabajo de las máquinas mediante el método del TPM en la empresa Casa Industria de Carpintería”*, el objetivo fue aumentar la eficacia de la función y el rendimiento, teniendo un enfoque cuantitativo. Los datos utilizados fueron del año 2019 - Julio al 2020 - junio, obtuvo el valor de efectividad general del equipo (OEE), que

osciló entre 45,49% - 74,35%. El valor OEE más bajo en diciembre de 2019 es 45.49% que es muy inferior al anterior mes y comparando con el objetivo es muy bajo el valor OEE del 85 % cuando se influye en la disminución del valor OEE en la mayoría de los seis grandes factores. La solución para hacer mejoras es con la implementación del TPM, ya que dentro de su enfoque se incluye el mantenimiento autónomo.

Ali y Yousif (2021), teniendo como título en su investigación *“El impacto del Mantenimiento Productivo Total en la implementación del Sistema de Producción Lean”*; el propósito es evaluar la eficacia del TPM en la producción al eliminar distintos tipos de pérdidas, abordando específicamente el desafío de reducir la cantidad de productos defectuosos (una mercancía y/o servicio), costos, errores y área, todo eso y otros encaminados a mejorar calidad del producto y satisfacción del cliente, generando una interrupción en la producción y un desequilibrio en el resultado de los planes de producción. Se llevó a cabo un estudio con una muestra de cincuenta empleados de la empresa, y los resultados evidenciaron la conexión existente entre la variable independiente (Mantenimiento de la Productividad Total) y la variable dependiente (Producción Ajustada). Esta distinción ha explicado 90% de las variables en la variable dependiente.

Según Nurprihatin et al., (2019), en su estudio *“Implementación de una Política de Mantenimiento Productivo Total para mejorar la eficacia y rendimiento del mantenimiento mediante el uso de la Eficiencia General del Equipo”*; la problemática que tiene es en el proceso de fabricación ya que el tiempo de inhibir e incluso detener la producción en la línea de productos y una máquina crítica, tendrá como objetivo mejorar el rendimiento y la capacidad de la máquina, con un enfoque orientado hacia lo cuantitativo y de diseño experimental. La investigación demostró que la disponibilidad es baja, razón por la cual la OEE no ha alcanzado el valor deseado. Esta investigación presentó la causa del bajo valor de OEE, proporcionó la política de mantenimiento del rendimiento de acuerdo con MTBF y MTTR, y propuso implementar el TPM.

Según Habidin et al., (2018) en su estudio *“Mantenimiento Productivo Total Evento Kaizen y desempeño”* tuvo como finalidad examinar la relación entre el modelo de ecuaciones estructurales, TPM, Evento Kaizen y la innovación en el sector automotriz de Malasia; la metodología que se utilizó fue cuantitativa, su muestra fue seleccionada de la lista de la industria automotriz Protón y Perodua, teniendo un total de 238 encuestados. Los resultados obtenidos es que el Mantenimiento Productivo Total y el Rendimiento de la innovación, no es afectado por el Evento Kaizen; por otro lado, el Mantenimiento de Productividad Total, tuvo impacto en el Rendimiento de innovación con un crecimiento con la mediación del Evento Kaizen. Por ello, este estudio brinda una ayuda a los profesionales en la práctica de TPM, KE e IP dentro de la industria automotriz de Malasia.

Saureng, et al., (2017), en su investigación *“Análisis del Mantenimiento Productivo Total y su enfoque de implementación en la industria siderúrgica: estudio de caso de análisis de averías de equipos”*, Su objetivo fue la implementación del TPM con el fin de evaluar el rendimiento de las máquinas analizadas. Obteniendo como resultado que el TPM aumenta el rendimiento de la actividad de mantenimiento, calidad del producto y del proceso, la honestidad de los empleados y la satisfacción en el trabajo. El estudio establece que se centró en el análisis por sección, análisis de tipos y equipos para reducir retraso en el proceso de fabricación.

En el ámbito nacional, según Pampa y Salazar (2021) en su tesis titulada *“Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa Tecnología Fabricación y Mantenimiento SAC, Chimbote - 2021”*, el objetivo que tiene es la implementación del TPM para que las disponibilidades de las máquinas aumenten, y para ello se tomaron 5 máquinas de la empresa; tiene como enfoque el cuantitativo, con un diseño experimental. Para encontrar la problemática central se emplearon métodos como el Diagrama de Pareto e Ishikawa, lo cuales son, capacitación del personal y falta de mantenimiento preventivo. Al iniciar el estudio, las máquinas tuvieron una disponibilidad de 79.76%, después se realizó la implementación de mantenimiento de prevención y capacitaciones, se obtuvo un resultado terminal de 97.45% en la disponibilidad. Al concluir la aplicación del

Mantenimiento Productivo Total (TPM), se observó un aumento del 17.70% en la disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM S.A.C.

Angulo y Orellana (2021) en su investigación titulada *“Mantenimiento para aumentar la disponibilidad de máquinas”*; con el propósito de disminuir los gastos de mantenimiento y aumentar la disponibilidad en el futuro, para ello, se debe demostrar la importancia del mantenimiento en las máquinas; señala que para aumentar la disponibilidad se debe llevar a cabo un mantenimiento preventivo, teniendo un adecuado plan de mantenimiento que contenga procedimientos estandarizados en las capacitaciones idóneas de trabajadores y mantenimiento de máquinas; para evitar un alza de gastos y la exposición de pérdida de recursos se recomienda que la misma organización realice su plan de mantenimiento antes de contratar profesionales externos para realizarlo.

Solís (2021) en su estudio *“Implementación del Mantenimiento Productivo Total para aumentar la disponibilidad de las máquinas del área de maestranza en CROMMETS”*, propuso aumentar la disponibilidad de las máquinas en el área de maestranza. La investigación se orienta hacia un enfoque aplicado, con un diseño experimental, metodológico y explicativo. Contempló llevar a cabo la investigación con máquinas que presentaran un elevado índice de mantenimientos correctivos. Al principio, la disponibilidad de las máquinas bajo estudio era del 89.63%. Tras la aplicación del Mantenimiento Productivo Total, experimentó un incremento del 97.80%. Se concluyó que fue viable aplicar el TPM ya que aumentó la eficacia total de los equipos de 76.50% a 86.19%.

Álvarez (2020), en el estudio que realizó titulado *“Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en línea de ensamblaje de tableros en la empresa Electro Industrial Solutions S.A. Los Olivos. 2020”*, busca identificar como mejora la productividad del ensamblado de tableros eléctricos con el TPM; utilizó el método cuantitativo con un diseño explicativo cuasiexperimental, teniendo una referencia de validez y confiabilidad; obteniendo resultados el cual fue de un 77% a un 85% en el ensamblado de los tableros eléctricos, posterior a su implementación.

Rodríguez y Rodríguez (2019), elaboró una tesis titulada *“Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para incrementar la productividad de la empresa Transportes Ríos S.R.L. Oroya-Yauli, 2019”*, mediante un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental de carácter explicativo, tiene como objetivo hallar soluciones e incrementar la productividad tras implementar el TPM; teniendo como problemáticas la baja productividad de los buses que es ocasionado por los siguientes factores: procedimientos no definidos, averías, exceso de mantenimiento correctivo, entre otros. La población estudiada fueron los viajes que realizan 10 buses durante el periodo de tres meses, tomados datos antes y después de la implementación; obteniendo un resultado favorable incrementando la productividad en el 20.04% de la empresa.

Se realizó la definición de la variable independiente, cuya definición de algunas teorías referentes a mantenimiento y según, Pérez (2021), determina que es un conjunto de actividades que serán realizadas por un equipo cualificado, con el propósito de mantener las máquinas, equipos y componentes involucrados dentro del proceso productivo en óptimas condiciones para su funcionamiento, combinando conocimientos, experiencia así como habilidades para trabajar en equipo en conjunto con personal de otras áreas, de esta manera existirá un buen desempeño tanto administrativo como operativo, para dar cumplimiento a los estándares de desempeño y gestión que aplica cada empresa y se logre de manera efectiva las metas trazadas.

Cervantes et al., (2019), definen al mantenimiento correctivo como una actividad subsanadora a partir de una deficiente ejecución del mantenimiento preventivo y tiene por finalidad evitar incidentes o accidentes y las deficiencias en la operaciones, desempeñando la tarea de reparar las máquinas y/o equipos con el objetivo de asegurar su funcionamiento eficiente; así mismo señalan, que el mantenimiento preventivo es un mantenimiento planificado con énfasis en el estado o las condiciones de los equipos, cuyo objetivo es reducir la criticidad de los mismos, prolongando su vida útil para mejorar la planeación de los programas y actividades, reduciendo las fallas; además, indican que el mantenimiento predictivo constituye una medida que potencia la seguridad, calidad y disponibilidad de las máquinas y equipos en

instalaciones industriales, permitiendo tomar decisiones estratégicas y realizar planeación de análisis; opera como indicador de control de calidad ya que detecta de forma temprana las anomalías durante la operación de los equipos evitando las fallas en los procesos.

Por otro lado, el objetivo del Mantenimiento Productivo Total es gestionar el mantenimiento para conservar los equipos y máquinas funcionando con la máxima eficacia durante todo el proceso productivo, reduciendo o mitigando las fallas de los activos, así como los costes de los stocks intermedios y finales, involucrando la participación de toda la organización, desde el área gerencial hasta los cargos mínimos (Basto, 2017). En ese sentido, Márquez y Mora (2022) mencionan que los beneficios obtenidos al aplicar el TPM son, contar con un número reducido de fallas en los equipos, personal con un alto nivel de capacitación y experiencia, mejor manipulación de las herramientas y equipos; lo cual optimiza el rendimiento global de las máquinas y equipos, al mismo tiempo que reduce los costos asociados con su mantenimiento a lo largo de su vida útil.

El Mantenimiento Productivo Total consta de ocho pilares fundamentales, donde cada uno proporciona un conjunto de pasos a seguir para implementar este sistema de mejora. Estos incluyen: mejoras focalizadas, mantenimiento autónomo, mantenimiento progresivo o planificado, mantenimiento de calidad, prevención de mantenimiento, mantenimiento administrativo, capacitación y entrenamiento, y gestión de seguridad y entorno. Salinas (2017), define el primer pilar mejoras enfocadas como aquella donde se detectan las razones que provocan la reducción de la productividad y eficiencia en el trabajo para poder aplicar las herramientas adecuadas y maximizar la eficiencia de los procesos, máquinas y equipos en general; el segundo pilar mantenimiento autónomo, se enfoca en la seguridad laboral, se ejecuta de manera correcta cuando el personal está capacitado lo que garantiza el acertado manejo de las máquinas y equipos; el tercer pilar mantenimiento progresivo o planificado debe llevar un control de las fallas y paradas que ha presentado la maquinaria o equipo con el fin de planificar y realizar las revisiones de manera oportuna para reducir los tiempos muertos o perdidos en reparación; por último, también señala el cuarto pilar mantenimiento de

calidad, donde los equipos se deben encontrar en óptimas condiciones para evitar se genere algún tipo de problema en su funcionamiento y por lo tanto en la calidad del producto final, por ello, es recomendable realizar estudios minuciosos de las posibles anomalías que puedan presentarse en el proceso de producción.

Según Ángeles (2017), define que, el quinto pilar prevención de mantenimiento se centra en disminuir los costos de mantenimiento antes y durante de su ejecución, en otras palabras, se fundamenta en la fiabilidad de equipos y en el historial de registros de mantenimiento que se han elaborado previamente a su revisión actual; para el sexto pilar capacitación y entrenamiento, indica que el personal debe ser debidamente capacitado y entrenado en ciertas habilidades para desempeñar sus funciones así como para saber detectar a tiempo cuando haya algún problema de funcionamiento con la maquinaria y equipos; el séptimo pilar mantenimiento administrativo, se basa principalmente en que las políticas de mejoramiento y manejo administrativo sean implementadas en las oficinas administrativas, involucrando tanto al área operativa como a la gerencia; finalmente, indica que el octavo pilar gestión de seguridad y entorno, su objetivo es elaborar y un ambiente laboral garantizando el bienestar de los colaboradores y el medio ambiente, minimizando a cero los accidentes.

Según Ng Corrales (2020), explica que, la efectividad general del equipo es útil para medir la productividad del equipo y es un indicador clave de rendimiento, en su investigación titulada *“Efectividad general del equipo: revisión sistemática de la literatura y descripción general de diferentes enfoques”*, teniendo como propósito la evolución de OEE siendo analizada y también revisar las futuras áreas de desarrollo; realizando un estudio de la literatura; se llevó a cabo de manera transparente mediante procedimientos y criterios para la selección de evidencias siendo así de manera efectiva. Este sustento sirve para futuros estudios relevantes.

Asimismo, se realizó la definición de la variable dependiente disponibilidad; que, según Ribeiro et al., (2019) expresó que la disponibilidad se refiere a la capacidad de que las máquinas o equipos operen durante todo el horario laboral según las necesidades de la empresa, para así utilizar el rendimiento de las máquinas de una mejor manera y

lograr cumplir con los trabajos planificados. Es de vital importancia que, para tener un mejor nivel de competencia dentro del mercado laboral, las máquinas se encuentren disponibles, ya que representan las horas disponibles de producción, así la organización sabrá si está ocupando apropiadamente los bienes e implementar de la mejor manera la metodología Mantenimiento Productivo Total, ya que genera una cultura de preservación de las máquinas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

La investigación propuesta pertenece al ámbito de la investigación aplicada, que según lo señalado por Álvarez (2020), nos señala que la investigación aplicada tiene como objetivo obtener un conocimiento nuevo orientado a proporcionar soluciones con alguna herramienta o programa de conflictos prácticos, ya que tiene como finalidad la aplicación de cogniciones generales en la práctica; La investigación del Mantenimiento Productivo Total fue realizada con el fin de garantizar la disponibilidad de las máquinas.

3.1.2 Diseño de investigación:

El diseño de investigación fue clasificado de carácter pre-experimental, y según Ignacio (2019) el análisis se puede fragmentar con las clásicas categorías de Campbell y Stanley, los datos fueron obtenidos por la observación de los sucesos condicionados por el investigador; siendo pre-experimental; son diseños de 1 solo grupo, teniendo un grado de control mínimo, ya que usualmente es útil para un primer acercamiento a la problemática de investigación, no son convenientes para los vínculos causales entre variables independientes y dependientes.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Mantenimiento Productivo Total.

Definición conceptual: Cotrina (2020), afirma que la filosofía del Mantenimiento Productivo Total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

Definición operacional: En esta investigación, la evaluación del Mantenimiento Productivo Total se llevó a cabo considerando los siguientes fundamentos: diagnóstico situacional, mejora enfocada, mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado y capacitación.

Indicadores: Los indicadores de la primera variable son; Cuestionario del TPM, Check List de Mantenimiento, Diagrama de Pareto, Cumplimiento de las 5S', Mantenimiento

realizados por los operarios entre total de mantenimientos, Total de horas de mantenimiento preventivo entre el total de horas de mantenimiento planificado en las máquinas y por último el número de capacitaciones ejecutadas entre el total de capacitaciones programadas.

Escala de medición: Las utilizadas dentro del estudio de la primera variable es ordinal y proporcional.

Variable dependiente: Disponibilidad.

Definición conceptual: Ben (2022), afirma que la disponibilidad se refiere a las horas efectivas en las que un activo se utiliza para llevar a cabo una tarea, manteniendo el máximo rendimiento de éste.

Definición operacional: La disponibilidad se logrará por medio del tiempo medio de reparación. La fiabilidad es cada tiempo de parada que se genera en la máquina. La mantenibilidad es el tiempo que toma en ser reparada la máquina. El OEE se obtiene de la disponibilidad, rendimiento y calidad.

Indicadores: Los indicadores de la segunda variable son; el MTBF, MTTR, Disponibilidad, Rendimiento, Calidad y la eficiencia global de equipos.

Escala de medición: Las utilizadas dentro del estudio de la segunda variable es de razón.

En el Anexo 01 se encuentran especificadas de manera detallada las dimensiones e indicadores de la matriz de operacionalización de las variables de estudio TPM y disponibilidad.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población: La población comprende todas las máquinas pertenecientes a la empresa PESQUERA JADA S.A., que son las máquinas industriales en total. Según Castro (2019), es el universo de estudio, siendo individuos o elementos del conjunto completo que presentan características de relevancia común para la investigación.

- **Criterios de inclusión:** Se incluirá en el estudio las máquinas industriales con un alto nivel de criticidad dentro de la empresa ya que se observó que tienen más errores.
- **Criterios de exclusión:** Las máquinas industriales con un nivel bajo de criticidad no fueron incluidas en la muestra.

3.3.2 Muestra: En el estudio, la muestra será las máquinas con un alto nivel de criticidad de la empresa PESQUERA JADA S.A. Según Salgado (2019), se selecciona a un subgrupo de individuos del total para ser estudiado y establecer si comparte esas características con el resto de población.

Tabla 1. Máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A.

Número	Lista de máquinas
1	Cocinador
2	Prensa 1
3	Prensa 2
4	Centrífuga
5	Rotatubo
6	Separadora
7	Balanza de Pesaje

Fuente: Datos recopilados de la empresa Pesquera JADA S.A.

3.3.3 Muestreo: Se tomó en cuenta el muestreo no probabilístico por conveniencia de la investigación, es decir que fue tomada en cuenta a criterio de los investigadores. Hernández y Escobar (2019), explican que se caracteriza por encontrar con mucha dedicación muestras cualitativamente, que cumplan con características de interés del investigador e intencionalmente escoger a los individuos de la población.

3.3.4 Unidad de análisis: El foco de la investigación se centró en analizar la disponibilidad de las máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A., dado que esta variable tuvo un impacto notable en relación con el Mantenimiento Productivo Total.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se tomó como elección realizar la encuesta ya que se necesita tener una opinión del operario y del gestor del mantenimiento para saber cuáles son las falencias más graves de la empresa en el tema de mantenimiento; por otro lado, la observación fue elegida para poder evaluar cada uno de los aspectos de los problemas observables por la empresa que se dan diariamente, además, se tiene la capacidad de monitorear la ejecución de la metodología de las 5S'; en tanto al análisis documental es para poder obtener todos los indicadores de mantenimiento que se tiene, conforme a ello, se seleccionaron los instrumentos de cuestionario del TPM, Check list, Registro de Pareto, registros (mantenimiento, capacitaciones y producción), todo con el propósito de alcanzar los objetivos de la investigación.

Tabla 2. Técnicas e instrumentos para recolección de datos.

VARIABLES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
<i>Mantenimiento Productivo Total</i>	Encuesta	Cuestionario del TPM (Anexo 02)	Trabajadores y operarios del área de mantenimiento
	Observación	Check List de mantenimiento	Maquinarias y equipos de la empresa PESQUERA JADA S.A.
	Observación	Registro de Pareto	Operaciones productivas en la planta de producción de harina de pescado
	Observación	Registro del cumplimiento de las 5S	Operaciones productivas en la planta de producción de harina de pescado
	Análisis documental	Registro de mantenimiento de la empresa PESQUERA JADA S.A.	Maquinarias y equipos de la empresa PESQUERA JADA S.A.
	Análisis documental	Registro de capacitaciones	Trabajadores y operarios del área de mantenimiento
<i>Disponibilidad de las máquinas</i>	Análisis documental	Registro de mantenimiento de la empresa	Maquinarias y equipos de la empresa PESQUERA JADA S.A.
	Análisis documental	Registro de producción de la empresa	Proceso Productivo de la planta de harina de pescado

Fuente: Elaboración propia.

Validación: Los instrumentos fueron validados mediante el juicio de 03 profesionales expertos y conocedores del tema de TPM, que según su juicio lograron determinar el % de la validación.

La tabla que detalla los porcentajes de validación de los instrumentos elaborados se muestra a continuación.

Tabla 3. Validación de instrumentos

Nombre del instrumento	% de validación
Cuestionario del TPM	94.23
Check List de control de actividades de Lubricación y Limpieza.	96.30
Registro de capacitaciones	95.37
Promedio de validación	95.30

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la Tabla 3 que el promedio obtenido de la validación de instrumentos que fue elaborada por los autores de la investigación fue de 95.30%, reflejando que los instrumentos aplicados han sido validados de manera excelente.

3.5. Procedimientos

Se comenzó llevando a cabo la evaluación inicial de la situación de la empresa PESQUERA JADA S.A. mediante la utilización del Cuestionario del TPM, la lista de verificación de mantenimiento y el registro de Pareto.

Luego, se realizó el Diagnostico Situacional actual de la Disponibilidad, por lo que se procedió a utilizar el Registro de Mantenimiento y el Registro de Producción; como tercer paso realizó la aplicación del TPM, utilizando el Programa de Mantenimiento, Registro de Cumplimiento de las 5S y el Registro de Capacitaciones.

Con el propósito de analizar los objetivos, se desarrolló el Diagrama de flujo detallado a continuación:

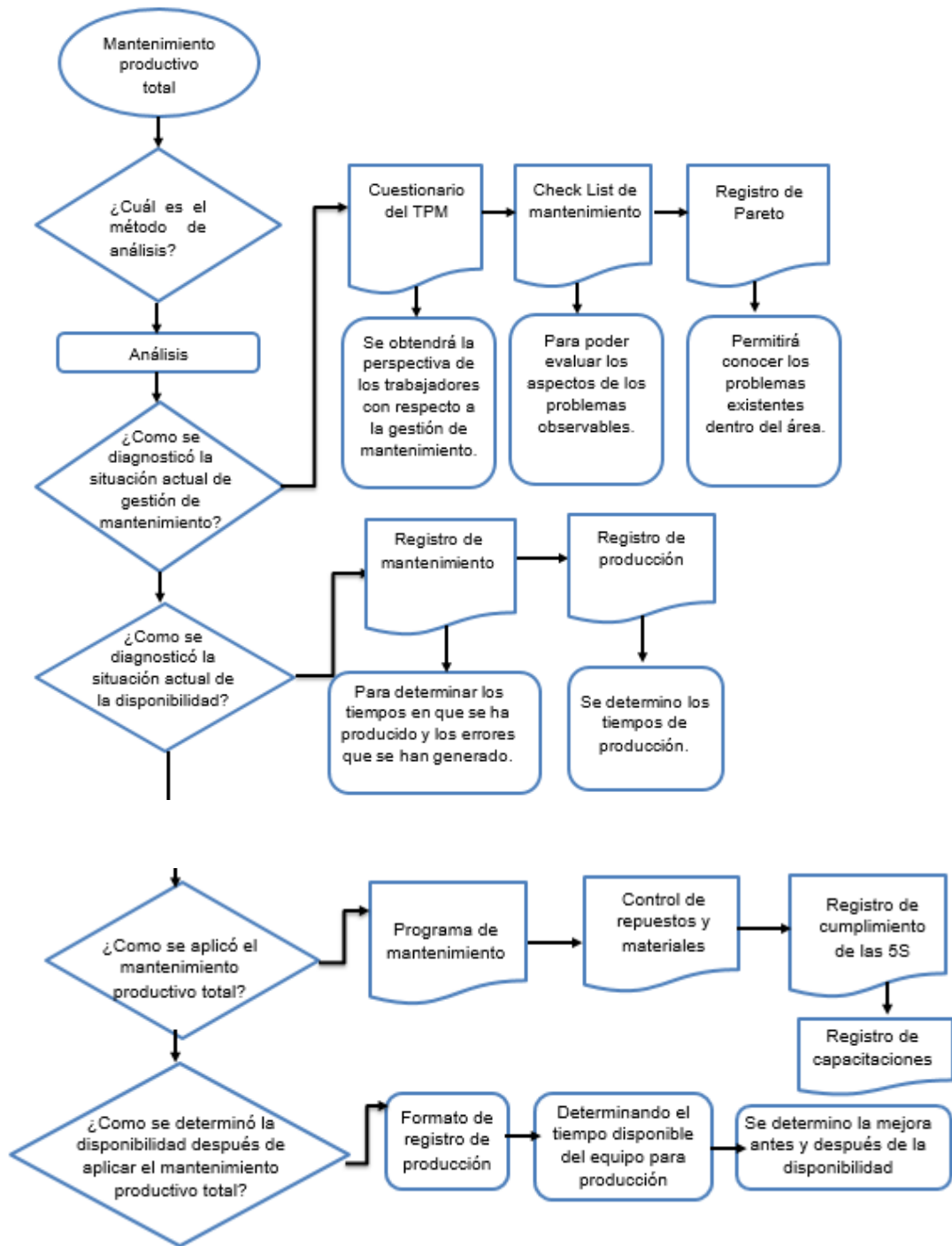


Figura 1. Diagrama de Flujo de procedimiento de análisis de objetivos.

Fuente: Elaboración Propia.

3.6. Método de análisis de datos

En la Tabla 4 se muestran los distintos enfoques de análisis de datos utilizados para procesar la información recopilada mediante los instrumentos de recolección de datos.

Tabla 4. Método de análisis de datos

Objetivos específicos	Técnica de procesamiento	Instrumentos	Resultados
Diagnosticar el nivel de criticidad de las máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A.	Estadística descriptiva	Base de datos del registro de mantenimiento de la empresa.	Tasa de fallos en los equipos y maquinaria de la empresa.
	Estadística descriptiva	Base de datos Check list de mantenimiento.	El estado actual de los equipos y maquinaria en la empresa.
	Análisis de frecuencia	Diagrama de Pareto.	Los inconvenientes más recurrentes dentro de la gestión productiva dentro de la empresa.
Determinar el nivel de disponibilidad de las máquinas antes de la aplicación en la empresa PESQUERA JADA S.A.	Estadística descriptiva	Registro de mantenimiento.	Frecuencia de los errores en los equipos.
	Estadística descriptiva	Base de datos de registro de productividad.	Horas disponibles de los equipos durante los días laborables.
Efectuar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa PESQUERA JADA S.A.	Estadística descriptiva	Registro de conformidad de las 5s en la base de datos.	Determinar el cumplimiento de cada uno de los pasos de la metodología 5S'.
	Estadística descriptiva	Base de datos del registro de capacitaciones.	Establecer el índice de asistencias de las capacitaciones.

	Estadística descriptiva	Base de datos de registro de mantenimiento.	Las frecuencias para los mantenimientos preventivos.
Mostrar el efecto sobre la disponibilidad después de la aplicación en la empresa PESQUERA JADA S.A.	Estadística descriptiva	Registro de mantenimiento	Frecuencia de los errores en los equipos después de la implementación.
	Estadística descriptiva	Base de datos de registro de productividad.	Horas disponibles de los equipos durante los días laborables después de la implementación.
	Estadística inferencial	Contrastación de hipótesis.	La significancia entre antes y el después de la disponibilidad.

Fuente: Elaboración Propia.

3.7. Aspectos éticos

El proyecto fue ejecutado siguiendo las pautas establecidas por la norma ISO 690, asegurando la autenticidad de los autores y citándolos de manera adecuada. Los datos de investigación son confiables e imparciales porque resuelven el interés de la investigación a través de la comunidad científica, siendo todos los datos verídicos sin afectar a la empresa de ninguna manera para el tema de su producción al momento de recolección de la información, no se afectó la integridad de los trabajadores al momento de realizar la investigación ya que no se reveló sus datos personales sin su autorización; por otro lado, todas las referencias del texto han sido correctamente citadas.

El código de Ética también se cumplió con los criterios con relación al Turnitin, obteniendo un porcentaje del 13% de plagio estando dentro del criterio de menos del 20%. La tesis se enfocó en los principios éticos descritos en el artículo 3, destacando

la beneficencia, que asegura el bienestar de todos los participantes en la investigación; la no maleficencia, que implica el respeto por la integridad mental y física de todos los involucrados en el informe; la justicia, todos los participantes fueron tratados de manera equitativa y sin distinción; y la transparencia, lo que implica que el informe será publicado para que se pueda validar.



El artículo 9° fue considerado debido al cumplimiento de la política contra el plagio. En consecuencia, se sometió la investigación a un software anti-plagio para evaluar su nivel de similitud con otros trabajos de investigación. Es relevante señalar que los investigadores redactaron íntegramente el contenido de la investigación. Además, se incorporó la autorización otorgada por la empresa para llevar a cabo el estudio, la cual puede ser revisada en el Anexo 42.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar el nivel de criticidad de las máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A.

Previamente al diagnóstico del grado de importancia crítica de las máquinas, se realizó un listado de las máquinas principales con las que cuenta la empresa PESQUERA JADA S.A. para su evaluación:

Tabla 5. Máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A.

N°	Máquina
1	Centrífuga 
2	Prensa 1 

Prensa 2

3



Rotatubo

4



Cocinator

5



Separadora

6



Balanza de Pesaje

7



Fuente: Información de la lista de máquinas de la empresa.

En la Tabla 5 se presentan las máquinas principales que han presentado diferentes dificultades dentro del área de mantenimiento; de las cuales se ha observado la frecuencia de las paradas inesperadas durante el proceso de producción por falta de mantenimiento, ocasionando la baja disponibilidad de las mismas.

Por ello, se realizó la aplicación del Cuestionario TPM, que se puede visualizar en el Anexo 2, a los 7 colaboradores del área de mantenimiento; entre ellos, 1 jefe de Mantenimiento, 1 Asistente de Mantenimiento y 5 operadores, para tener una noción clara de los conocimientos que poseen acerca del problema que presentan y poder identificar las causas. En la Tabla 6, se expone la síntesis porcentual del cuestionario, junto con la descripción detallada del Cuestionario TPM que se encuentra en el Anexo 6.

Tabla 6. Resumen del Cuestionario TPM

N°	Pregunta	Si (%)	No (%)	A veces (%)
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?	0	71	29
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?	0	86	14
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	86	0	14
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	71	0	29
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?	0	57	43
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las máquinas constantemente?	0	57	43
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?	0	57	43
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?	0	100	0
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?	0	57	43
10	¿La producción es continua durante toda una semana?	0	57	43
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?	0	86	14
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?	0	57	43
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?	0	100	0
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?	100	0	0

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la información proporcionada en la Tabla 6, la totalidad de los empleados en el área de mantenimiento indicó la existencia de múltiples fallos en las máquinas durante el proceso de producción. En relación con este asunto, el 57% de ellos sostiene que el sistema de mantenimiento no es eficaz. Asimismo, señalan otras razones, como la carencia de limpieza en el área de mantenimiento, la falta de conocimiento sobre el mantenimiento autónomo por parte de los operarios y la falta de capacitaciones. También indican que no hay un procedimiento adecuado de mantenimiento preventivo, ya que se centran en llevar a cabo procedimientos de mantenimiento correctivo.

Por lo tanto, con el objetivo de identificar posibles causas y analizar el estado actual de las máquinas, se llevó a cabo la aplicación del Check List de Mantenimiento (ver Anexo 08). En este proceso, se examinaron 105 elementos bajo la supervisión del supervisor de la empresa mencionada anteriormente.

Tabla 7. Resumen inicial del Check list de Gestión de Mantenimiento.

Criterios de la auditoría de gestión de mantenimiento	Puntaje obtenido	Puntaje óptimo	Porcentaje
1. Competencia y desempeño del personal de mantenimiento	50	84	30.49
2. Instrumentos y recursos técnicos	18	42	10.98
3. La prevención de mantenimiento y el programa de mantenimiento	10	21	6.10
4. Estructura jerárquica para el mantenimiento correctivo	16	30	9.76
5. Proceso de mantenimiento	15	21	9.15
6. Manejo de información	13	36	7.93
7. Manejo de repuestos	17	36	10.37
8. Efectos del Mantenimiento	25	45	15.24
TOTAL	164	315	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 7, indica el puntaje total obtenido del Check List de Gestión de Mantenimiento, en el cual se constató que se obtuvo un total de 164 puntos de 315 puntos óptimos, indicando que dentro de los ocho criterios, el tercero presenta una deficiencia notable en su puntaje obtenido, demostrando la carencia existente por parte de su plataforma de administración de Mantenimiento, por lo tanto, es necesario mejorar mediante la incorporación de herramientas que brinden asistencia a la empresa antes mencionada; para que se pueda perfeccionar la eficiencia de su sistema se debe desarrollar un plan de acción.

Conclusiones derivadas del estado actual de mantenimiento:

Tabla 8. Nivel de cumplimiento del resultado inicial de la situación actual del Mantenimiento.

Nivel de cumplimiento de la gestión de mantenimiento	
Total, acumulado de los valores de la auditoría de mantenimiento	164
Máximo valor obtenido en el cuestionario	315
Nivel de cumplimiento	52.06%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 08 se evidencia un puntaje de 52.06% obtenido del Nivel de cumplimiento de la gestión de mantenimiento, lo que indica que se puede requerir un mantenimiento preventivo para las máquinas de baja disponibilidad encontradas dentro de la empresa PESQUERA JADA S.A.

Tabla 9. Nivel de cumplimiento del resultado inicial de la situación actual del mantenimiento.

Tabla de valores	
< 40% de nivel de cumplimiento	Sistema extremadamente ineficiente
40 - 60% de nivel de cumplimiento	Aceptable con margen de mejora
60 - 75% de nivel de cumplimiento	Sistema de mantenimiento de calidad
75 - 85% de nivel de cumplimiento	El sistema de mantenimiento es altamente eficaz
< 85% de nivel de cumplimiento	El sistema de mantenimiento puede ser catalogado como sobresaliente

Fuente: García y Rodríguez (2016).

En la Tabla 9 se detalla los criterios de acuerdo con el porcentaje obtenido, por lo tanto, de acuerdo a lo obtenido en el porcentaje (52.06%) en la Tabla 6, el resultado antes mencionado está dentro del cuarenta y sesenta por ciento, indicando que el resultado es aceptable, pero esto implica que se puede mejorar, para lograr un mejor sistema con la ayuda de las herramientas, ya que se pretende maximizar las deficiencias existentes dentro de la empresa. Seguidamente, se ejecutó un Diagrama de Ishikawa de mantenimiento, para poder ubicar las causas más críticas que generan la existencia de una escasa de máquinas en la empresa PESQUERA JADA S.A, tal como se muestra en el siguiente diagrama:

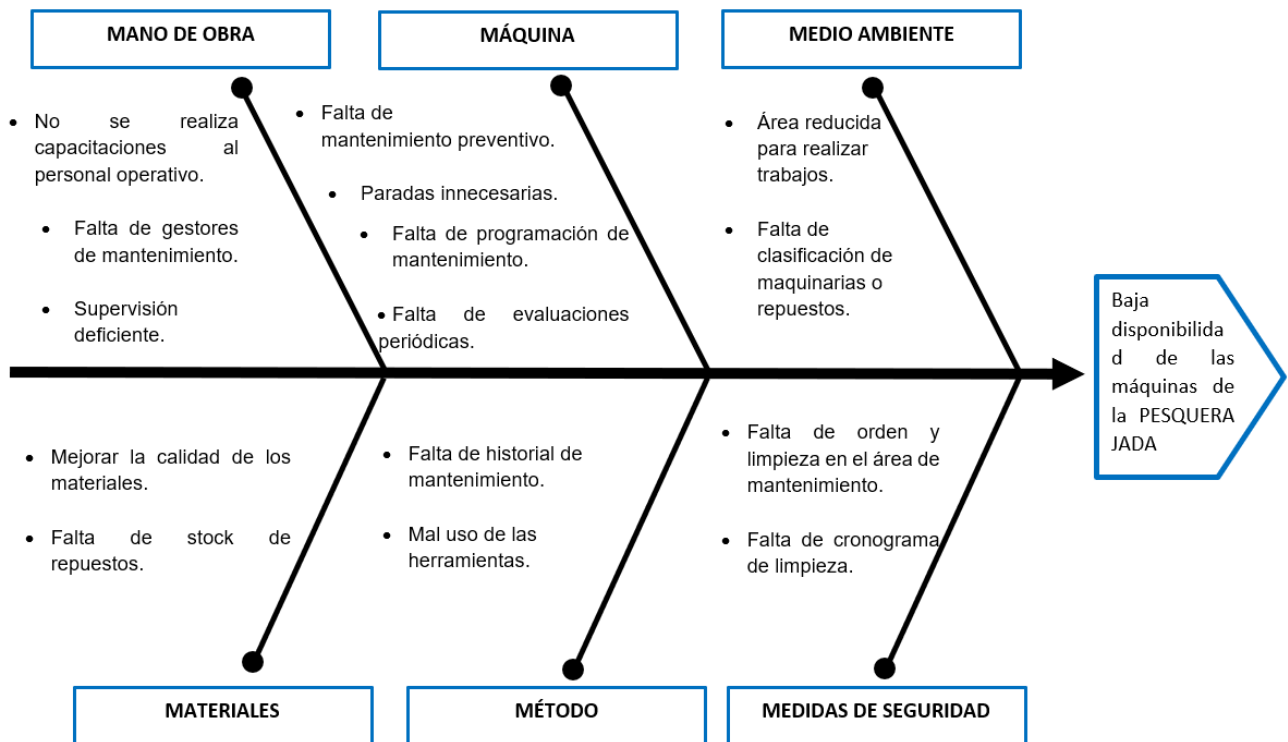


Figura 2. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 2, se evidencia las seis dimensiones establecidas por los autores del presente estudio, donde indica que, en la categoría de mano de obra, los motivos que generan el problema principal son que no se realiza capacitaciones al personal, falta de gestores de mantenimiento y supervisión deficiente por parte de los jefes, esto implica la carencia de un análisis minucioso durante la entrevista laboral, de igual manera la falta de un cronograma de capacitaciones, para que se obtenga una retroalimentación por parte de los trabajadores ampliando así su conocimiento. En la dimensión máquina se presencia la carencia de un plan de mantenimiento preventivo que le genere poder tener los equipos con disponibilidad en las horas que se requiera dentro del proceso productivo; asimismo, la falta de evaluaciones periódicas a las

máquinas y equipos lo que ocasione que se generen paradas intempestivas. Dentro de la dimensión medio ambiente se pudo encontrar que el personal de mantenimiento no cuenta con el área correspondiente para poder realizar sus trabajos de una manera más eficiente, lo cual provoca que las piezas, materiales o herramientas se puedan extraviar ocasionando demoras en los trabajos realizados.

Por otra parte, dentro de la dimensión materiales se identificó la ausencia de planificación de stock de repuestos, generando que el problema sea porque la empresa no tiene en cuenta la ejecución de pronósticos de compras y de igual manera existen equipos mal calibrados. En la dimensión método se encontró la existencia de procedimientos de mantenimiento inadecuados, provocando la falta de un orden en cuando realizar un servicio de prevención o corrección y mal uso de las herramientas de trabajo; finalmente, en la categoría de precauciones de seguridad se observó la carencia de orden y limpieza dentro del espacio de trabajo y esto indica que no se cuenta con un cronograma de limpieza y mucho menos la metodología 5S' que generara mantener todo en su lugar generando orden y un clasificado adecuado de los materiales y equipos, también no usan adecuadamente sus EPPS.

Dado que se identificaron diversas causas en el Diagrama de Ishikawa, se llevó a cabo la implementación del Diagrama de Pareto para identificar las causas prioritarias que afectan directamente la disponibilidad de las máquinas en la empresa. Esto se realiza con el objetivo de focalizarse en las causas principales que generan problemas y contribuyen a una escasa disponibilidad de las máquinas de la PESQUERA JADA S.A. En el anexo 10 se demostró la frecuencia de los motivos que ocasionan que los activos fijos tengan una baja disponibilidad, el cual fue:

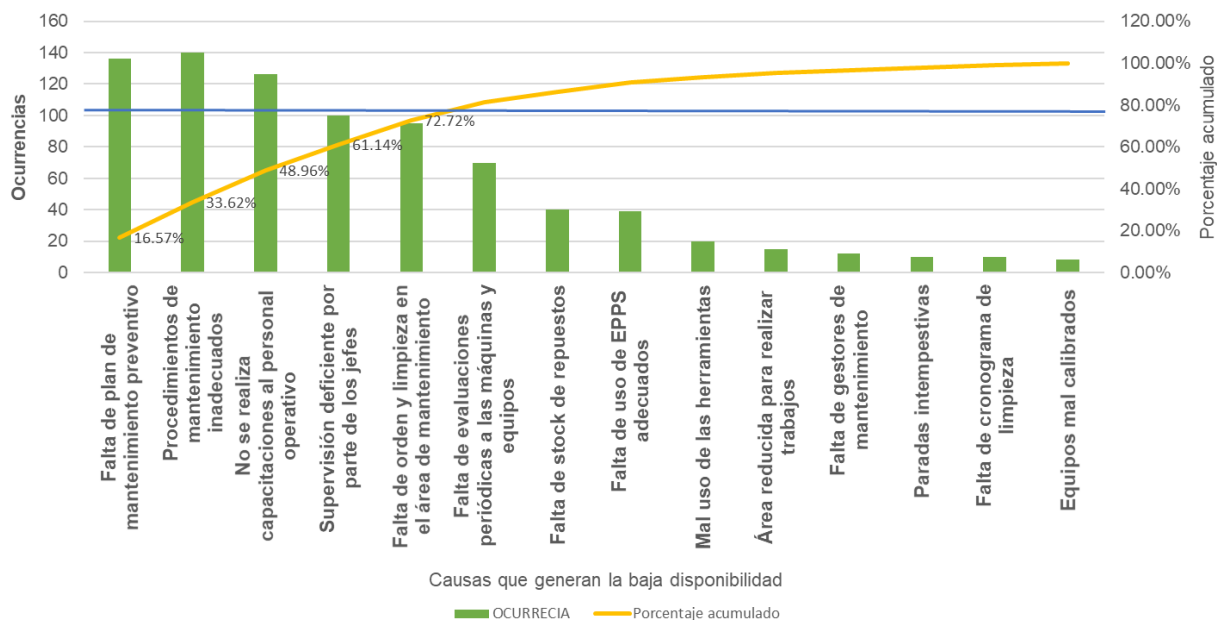


Figura 3. Diagrama de Pareto realizado en la empresa PESQUERA JADA SA.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3 evidencia que las causas principales que provocan una escasa disponibilidad de las máquinas en la empresa PESQUERA JADA SA. son cinco, detallados a continuación: falta de plan de mantenimiento preventivo (16.57%); procedimientos de mantenimiento inadecuados (33.62%); carencia de capacitaciones al personal operativo (48.96%), también existe una deficiencia en la supervisión por parte de los jefes (61.14%), finalmente la falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento (72.72%). Determinadas las causas principales, se procedió a realizar el diagnóstico del grado de importancia crítica de las máquinas, con el fin de definir cuáles son las que tienen el índice más alto, para el cual se utilizó el formato de evaluación para analizar, el cual se encuentra detallado en el Anexo11 y el resumen de la misma se detalla en la Tabla 10.

Tabla 10. Resultado de análisis de criticidad.

RESULTADO CUADRO DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD								
Máquina/Equipo	Frecuencia de Falla	Tiempo medio para reparar (MTTR)	Impacto en la producción	Costo de Reparación	Impacto Ambiental	Impacto en la Salud y Seguridad Personal	Impacto Total	CRITICIDAD
COCINADOR	2	4	6	10	10	10	42	90
PRENSA 1	4	3	6	15	25	10	63	252
PRENSA 2	4	2	6	15	25	10	62	248
CENTRÍFUGA AFPX ROTATUBO	4	4	8	15	25	10	66	264
SEPARADORA	2	2	8	10	10	0	32	64
BALANZA DE ENSAQUE	2	2	8	10	0	0	22	44
	1	1	4	3	0	0	9	9

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10, se presentan las máquinas con mayor criticidad, las cuales son: la Prensa 1, con un impacto total de 63; la prensa 2, con un impacto total de 62 y la centrífuga con un impacto total de 66.

4.2. Determinar el nivel de disponibilidad de las máquinas antes de la aplicación en la empresa PESQUERA JADA S.A.

Para definir la disponibilidad inicial de las máquinas, se diagnosticó el número de fallas de acuerdo al reporte de fallas por cada máquina detalladas en el Anexo 20; las horas

de proceso y el tiempo de reparación a lo largo del lapso correspondiente a julio y agosto y setiembre del año 2022. Con todos los datos obtenidos se aplicó las fórmulas del MTTR y MTBF, donde se diagnosticó la disponibilidad de cada una de las máquinas en evaluación, que se encuentran plasmadas a detalle en el Anexo 21, y que a continuación presentamos en resumen por cada una de ellas.

Tabla 11. Disponibilidad inicial del Cocinador.

COCINADOR			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	1.5	2.0	43
Agosto	2	1	67
Septiembre	2	2	50
Promedio	1.833	1.667	53

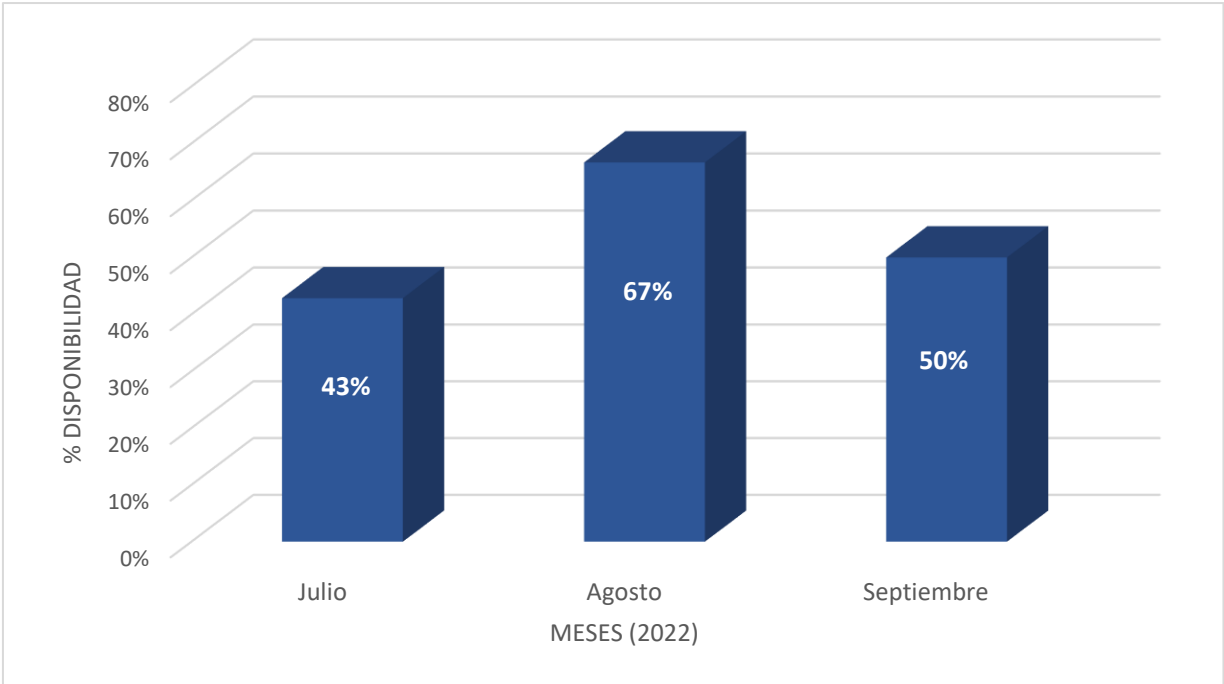


Figura 4. Disponibilidad inicial del Cocinador – 2022.

Según los datos registrados en la Tabla 11 y la Figura 4, se observa que antes de implementar el TPM, la disponibilidad inicial del Cocinador en julio de 2022 fue del 43%. Esta cifra aumentó a un 67% en agosto de 2022 y luego descendió a un 50% en septiembre de 2022. En resumen, el promedio global de disponibilidad, basado en la evaluación de estos datos, es del 53%.

Tabla 12. Disponibilidad inicial de la Prensa 1.

PRENSA 1			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	2	2.3	46
Agosto	2	1.5	50
Septiembre	2	2.5	44
Promedio	1.833	2.111	47

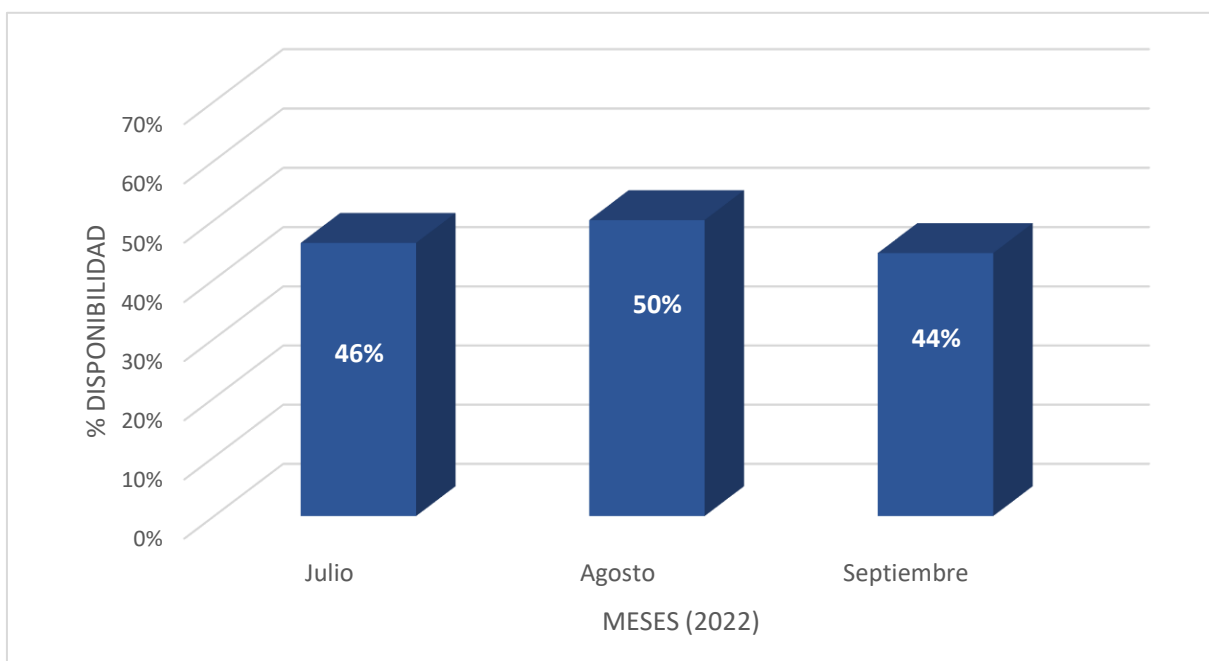


Figura 5. Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Prensa 1 – 2022.

De acuerdo con la información proporcionada en la Tabla 12 y la Figura 5, previo a la implementación del TPM, la disponibilidad inicial de la Prensa 1 en julio de 2022 fue del 46%. Esta cifra experimentó un aumento, alcanzando el 50% en agosto de 2022, para luego descender a un 44% en septiembre de 2022. En términos generales, el promedio total de disponibilidad, según la evaluación realizada, es del 47%.

Tabla 13. Disponibilidad inicial de la Prensa 2.

PRENSA 2			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	2	2.3	46
Agosto	2	1.5	50
Septiembre	2	2	50
Promedio	1.833	1.944	49

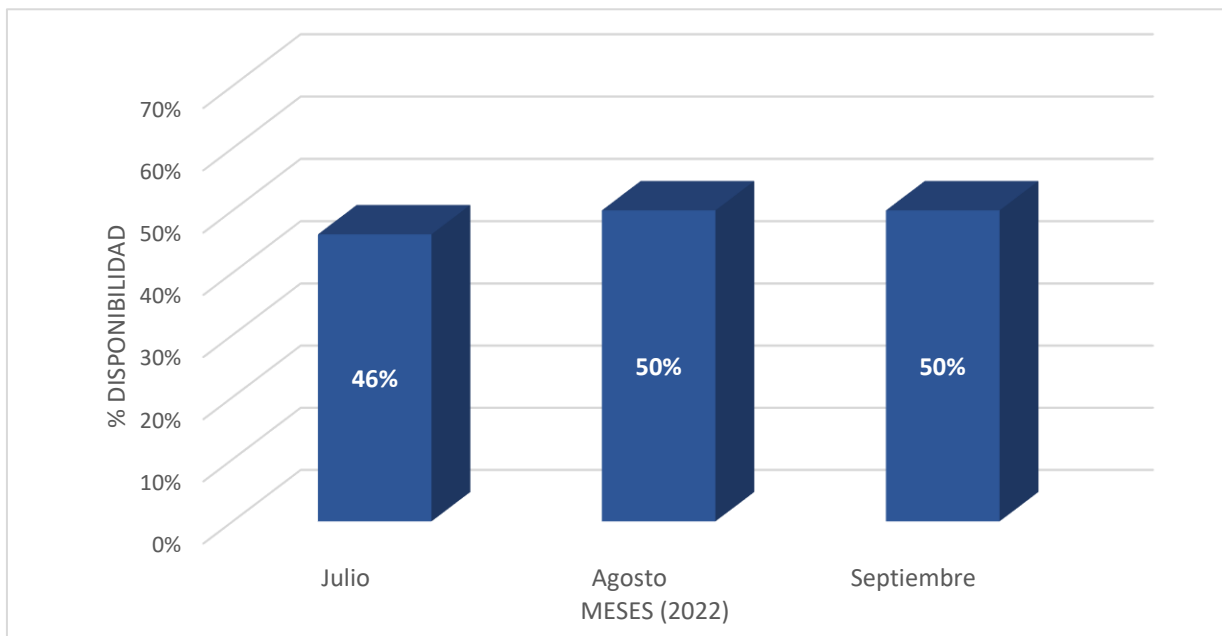


Figura 6. Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Prensa 2 – 2022.

Según se evidencia en la Tabla 13 y la Figura 6, previo a la implementación del TPM, la disponibilidad inicial de la Prensa 1 en julio de 2022 fue del 46%. Hubo un incremento en la disponibilidad en agosto de 2022, alcanzando el 50%, y este nivel se mantuvo en septiembre de 2022. En resumen, el promedio total de disponibilidad, basado en la evaluación, es del 49%.

Tabla 14. Disponibilidad inicial de la Centrífuga AFPX.

CENTRÍFUGA AFPX			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	1.5	2.0	43
Agosto	2	1	67
Septiembre	4	3	57
Promedio	2.500	2.000	56

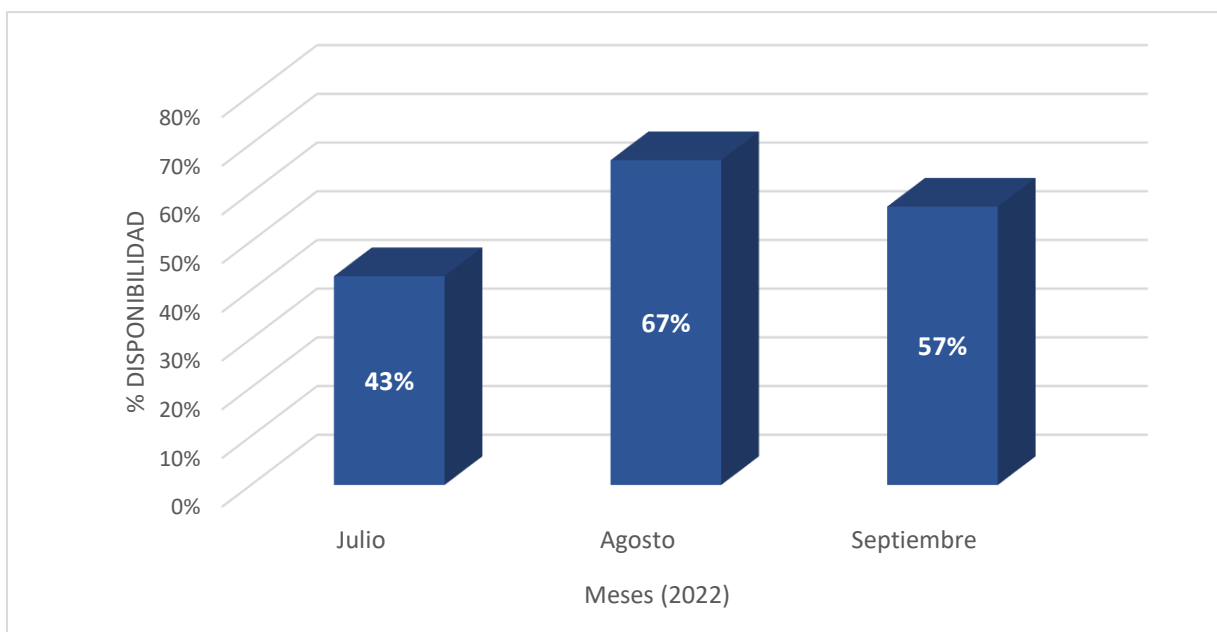


Figura 7. Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Centrífuga AFPX – 2022.

Tal como se refleja en la Tabla 14 y la Figura 7, previo a la implementación del TPM, la disponibilidad inicial de la Centrífuga en julio de 2022 fue del 43%. Experimentó un aumento en agosto de 2022, llegando al 67%, para luego descender a un 57% en septiembre de 2022. Considerando todos estos datos, el promedio total de disponibilidad en la evaluación es del 56%.

Tabla 15. Disponibilidad inicial del Rotatubo.

ROTATUBO			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	1.5	1.5	50
Agosto	2	2	50
Septiembre	3	1	75
Promedio	2.167	1.500	58

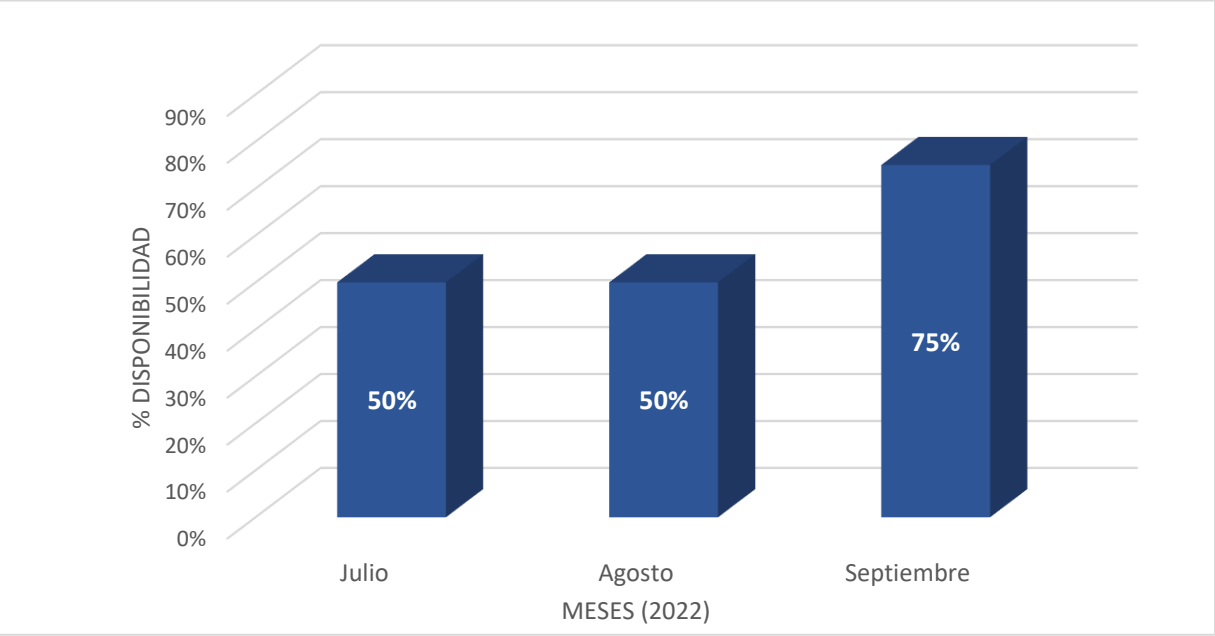


Figura 8. Gráfica de la Disponibilidad inicial del Rotatubo – 2022.

Según se evidencia en la Tabla 15 y la Figura 8, la disponibilidad inicial del Rotatubo antes de la aplicación del TPM se fija en un 50%, según la información recolectada. A lo largo de julio de 2022, se mantiene un nivel de disponibilidad del 50%, permaneciendo invariable en agosto del mismo año. Sin embargo, en septiembre de 2022, la disponibilidad experimenta un aumento, alcanzando el 75%. Al tener en cuenta los datos recopilados, el promedio general de disponibilidad durante los tres meses evaluados es del 58%.

Tabla 16. Disponibilidad inicial de la Separadora.

SEPARADORA			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	1.5	1.5	50
Agosto	2	2	50
Septiembre	1.33	0.6666667	67
Promedio	1.611	1.389	56

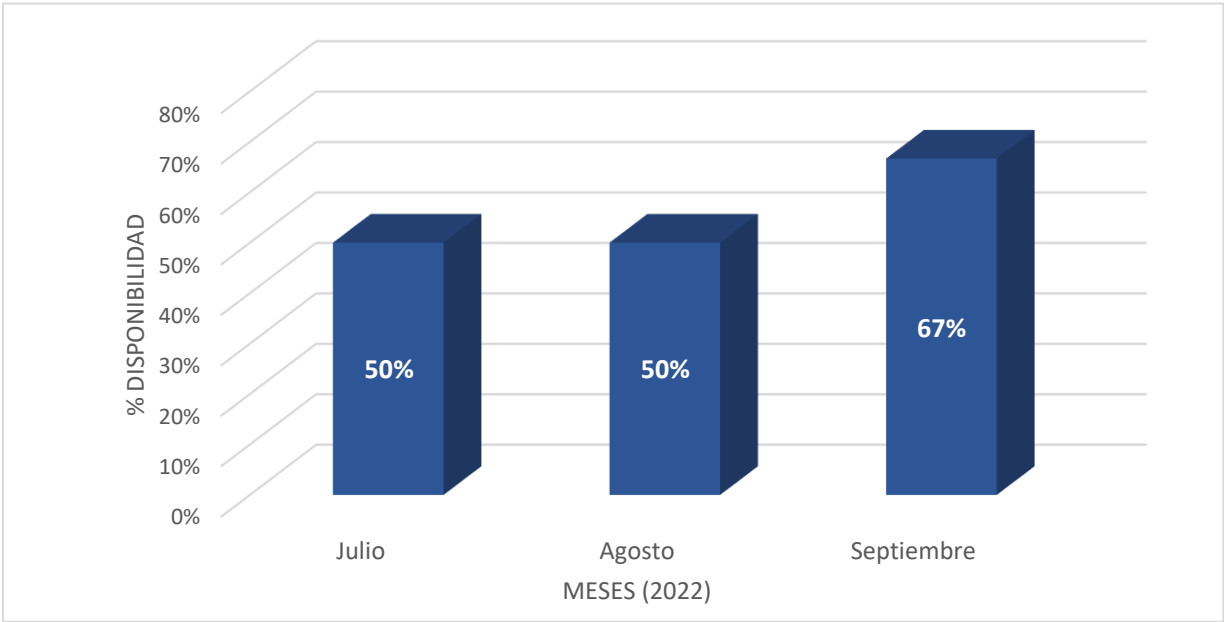


Figura 9. Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Separadora – 2022.

Como se exhibe en la Tabla 16 y la Figura 9, la disponibilidad inicial de la Separadora, previa a la aplicación del TPM, se muestra en un 50%, de acuerdo con los datos recopilados. A lo largo del mes de julio de 2022, se nota una disponibilidad del 50%, permaneciendo constante en agosto del mismo año. Sin embargo, en septiembre de 2022, se registra un incremento en la disponibilidad, llegando al 67%. En consideración de la información obtenida, el promedio general de la disponibilidad durante los tres meses de evaluación se ubica en un 56%.

Tabla 17. Disponibilidad inicial de la Balanza de Pesaje.

BALANZA DE PESAJE			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	2	1	67
Agosto	2	1	67
Septiembre	1	1	50
Promedio	1.67	1	61

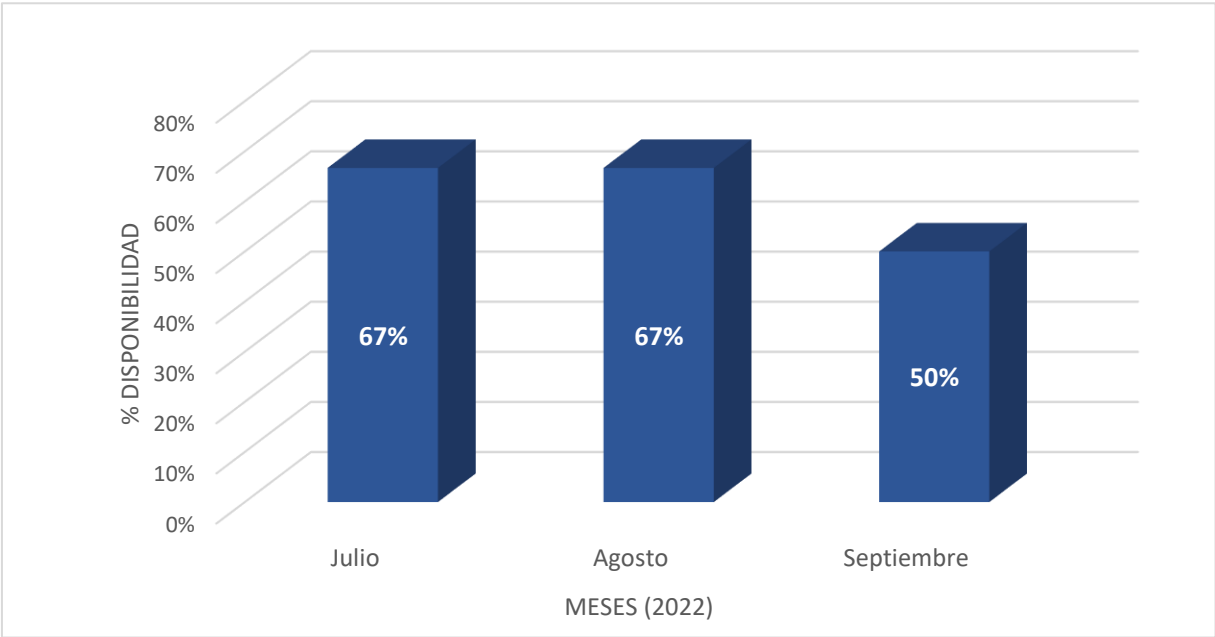


Figura 10. Gráfica de la Disponibilidad inicial de la Balanza de Pesaje – 2022.

Conforme se plasma en la Tabla 17 y la Figura 10, la disponibilidad inicial de la Separadora, previa a la implementación del TPM, se sitúa en un 67%, según los datos recolectados. Durante el mes de julio de 2022, se evidencia una disponibilidad del 67%, manteniéndose constante en agosto del mismo año. Sin embargo, en septiembre de 2022, la disponibilidad disminuyó al 50%. Teniendo en cuenta la información recopilada, el promedio global de la disponibilidad durante el período de tres meses de evaluación es del 61%.

Tabla 18. Promedio de la disponibilidad inicial de las máquinas de la Empresa PESQUERA JADA S.A.

EQUIPOS	MTBF	MTTR	Disponibilidad (%)
Cocinador	1.833	1.667	53
Prensa 1	1.833	2.111	47
Prensa 2	1.833	1.944	49
Centrífuga AFPX	2.500	2.000	56
Rotatubo	2.167	1.500	58
Separadora	1.611	1.389	56
Balanza de Pesaje	1.67	1.00	61
Promedio			54

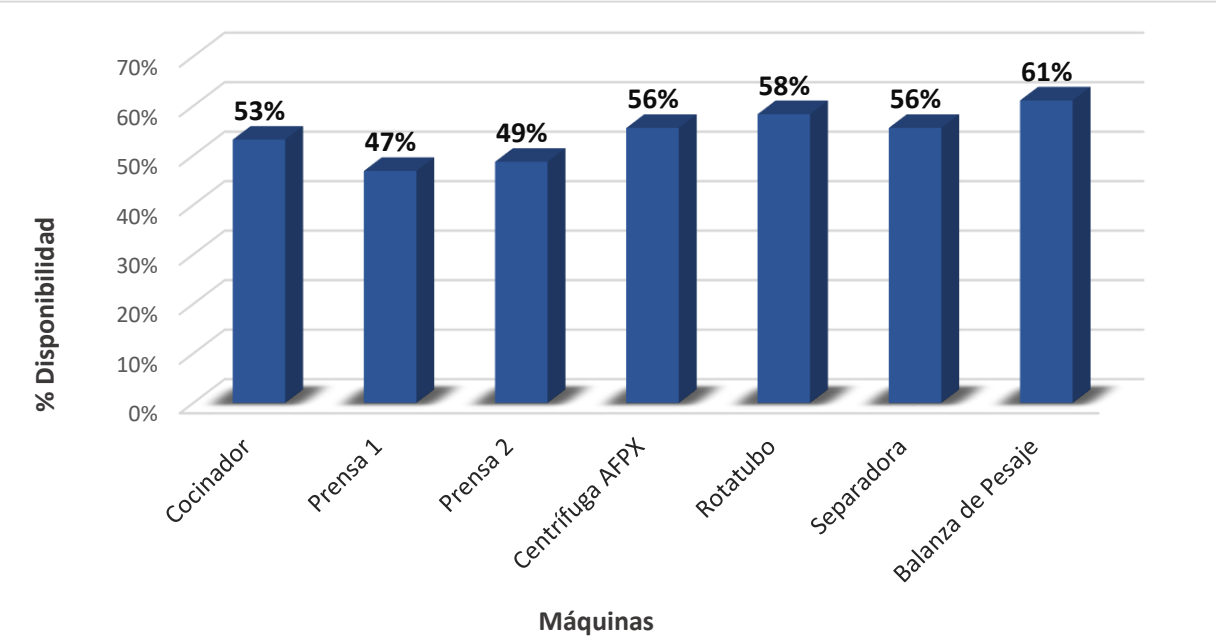


Figura 11. Gráfica del Promedio de la disponibilidad inicial de las máquinas – 2022.

La Figura 11 muestra el grado de disponibilidad inicial de todos los equipos de la empresa objeto de estudio que fueron evaluados durante 3 meses, en el cual se pudo determinar que la disponibilidad total promedio es de 54%. De todo lo expuesto, se puede evidenciar que los equipos con baja disponibilidad son: la prensa 1 (47%), la prensa 2 (49%), el Cocinador (53%), la centrífuga AFPX (56%), la separadora (56%) y el Rotatubo (58%); teniendo un promedio total de disponibilidad inicial de 54%.

Cálculo del OEE inicial antes de la aplicación del TPM.

Luego de llevar a cabo el análisis para identificar la disponibilidad inicial de las máquinas, se efectuó el cálculo del OEE inicial, para lo cual se determinaron previamente algunos indicadores, como se detalla en el Anexo 22.

Tabla 19. Cálculo del OEE antes de la aplicación del TPM.

AÑO	MES	Disponibilidad (%)	Rendimiento (%)	Calidad (%)	OEE (%)
2022	Julio	39	81	99	32
	Agosto	58	60	97	34
	Setiembre	56	76	97	41
Promedio					35

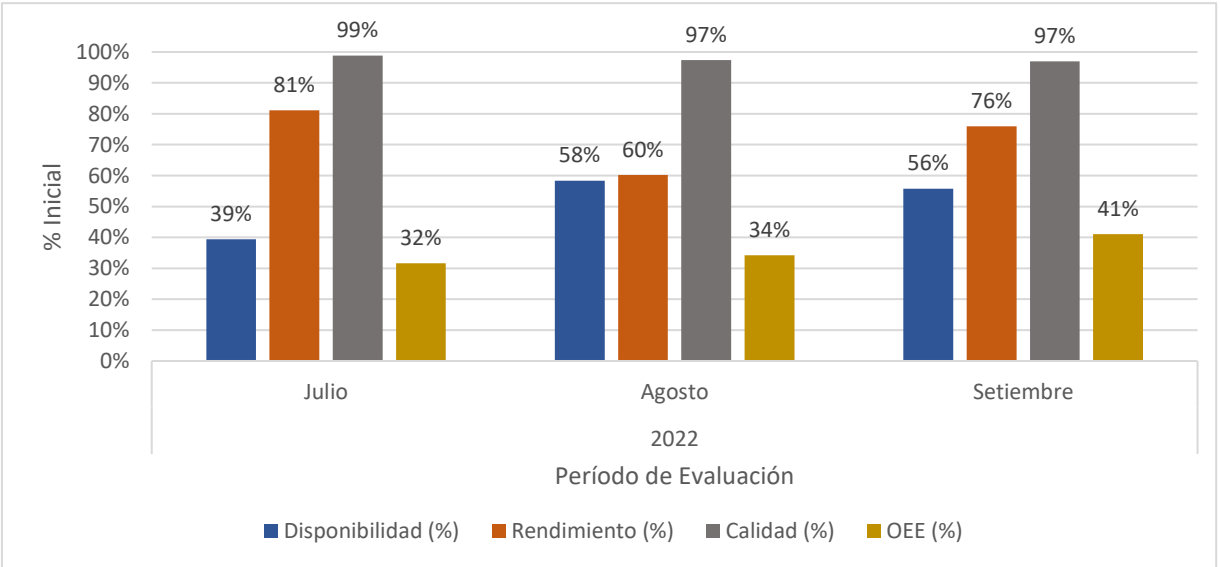


Figura 12. Gráfica del OEE inicial antes de la aplicación del TPM - 2022.

El análisis del OEE, determinado a lo largo de los meses de julio, agosto y setiembre del año 2022, demuestra un OEE promedio de 35%, que, según los parámetros definidos, de encontrarse por debajo del 65% se considera inaceptable.

4.3. Efectuar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa PESQUERA JADA S.A.

De acuerdo al diagnóstico realizado, se resuelve que, existen deficiencias en el sistema productivo, afectados principalmente por el factor máquinas, por lo que la productividad es baja.

Para ello, se aplicó la propuesta del TPM como una herramienta que va a brindar solución ante los problemas identificados en la empresa Pesquera JADA S.A.


Formación del Comité de TPM

Como primer paso, se formó un Comité compuesto por los encargados responsables de llevar a cabo la implementación y ejecución de la herramienta propuesta (TPM), por ende, se presenta el documento que establece la Formación del Comité TPM.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL COMITÉ TPM

Reunidos el día 18 del mes de septiembre de 2023, en las instalaciones de la empresa PESQUERA JADA SA, se acuerda crear el Comité de TPM, el cual tiene la finalidad de velar por el cumplimiento de las actividades de Mantenimiento Productivo Total para el incremento de la disponibilidad de las máquinas. El comité TPM se encuentra conformado por:

Cargo en el Comité	Cargo en la Organización	Objetivo
	Supervisor operacional	Planificar, aprobar y monitorear las actividades de mejora.
Coordinador	Jefe de mantenimiento	Planificar y coordinar los recursos y medios necesarios para la ejecución de las actividades de mejora.
Ejecutor	Asistencia de mantenimiento	Ejecutar y controlar las actividades de mejora.



Supervisor operacional
(Líder de comité TPM)



Jefe de mantenimiento
(Coordinador de comité TPM)



Asistente de mantenimiento
(Ejecutor de comité TPM)

Figura 13. Documento de Formación del Comité TPM.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 13, se presenta el documento que establece la creación del Comité TPM. Este comité cuenta con la participación del Supervisor, el jefe de Mantenimiento y el Asistente, quienes asumen la responsabilidad de garantizar el cumplimiento de las actividades llevadas a cabo en el marco de la implementación del TPM. Su compromiso radica en impulsar las mejoras previstas mediante la aplicación de esta metodología.

Así mismo, para la aplicación de esta herramienta, se tomó en cuenta 4 pilares fundamentales, que se desarrollaron de la siguiente manera:

4.3.1. Pilar N° 1: Mejoras enfocadas

Dentro del pilar 1 de Mejoras enfocadas, se empleó la Metodología 5S' al área de Mantenimiento, como base principal para alcanzar el objetivo de la herramienta de solución.

1S: Clasificación

Se inició dando cumplimiento al paso de Clasificación, donde se ordenó las herramientas necesarias e innecesarias, de acuerdo con el uso y necesidad del trabajo diario en el Área de Mantenimiento; para ello, se seleccionó todas las herramientas que no corresponden al área de mantenimiento clasificándolas mediante Tarjetas Rojas ya que no corresponden al área, las cuales están expresadas en el Anexo 23.

Tabla 20. Identificación de herramientas innecesarias.

N°	Materiales encontrados	Área	Sustitución	Eliminación	Envío a otra área	Reciclaje	Venta	Fecha programada
1	Máscaras de soldadura	Planta			X			16/09/2023
2	Bomba centrífuga	Planta			X			18/09/2023
3	Bombas de agua	Planta			X			18/09/2023
4	Amoladora de banco	Planta			X			18/09/2023
5	Adaptador de caja	Planta			X			19/09/2023

6	Correas de alternador	Planta			X			19/09/2023
7	Cables	Planta			X			19/09/2023
8	Cascos de seguridad	Planta			X			19/09/2023
9	Sillas	Planta		X				19/09/2023
10	Baldes de aceite	Planta			X			19/09/2023

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 20 presenta las herramientas encontradas en el área de mantenimiento y fueron eliminadas del área siendo enviadas a otras áreas donde si corresponden; esta actividad se realizó según las fechas programadas establecidas.

2S: Orden

Se procedió a ordenar todas las herramientas y materiales, donde se les asignó un código de almacenamiento y fueron enviados y ubicados en las áreas correspondientes de almacenamiento de herramientas y materiales para su rápida ubicación, que se pueden visualizar en el Anexo 24.

3S: Limpieza

Se realizó limpieza en toda el área de mantenimiento, ordenando y clasificando las herramientas y materiales que son de uso diario durante la jornada laboral, de esta manera se logró mantener el orden, eliminando la suciedad que se genera en el área durante las horas de trabajo.

4S: Estandarización

El objetivo de este paso fue que el personal sea capaz de identificar todo tipo de situaciones, para ello, se dispuso a realizar un flujograma de información adecuada que les permitió detectar las posibles fallas en sus puestos de trabajo. **(Anexo 25).**

5S: Disciplina

Se llevaron a cabo sesiones de formación con el propósito de asegurar la constante mejora de las prácticas de las 4S' ya implementadas en el departamento de almacenamiento de la empresa PESQUERA JADA S.A.

4.3.2. Pilar 2: Mantenimiento Autónomo.

En este punto, se enfocó en que cada trabajador se encargue responsablemente por una máquina con el fin de monitorearla a través de simples actividades, donde además se tomó en consideración las habilidades y conocimientos de cada trabajador responsable para el correcto funcionamiento de cada máquina detallado en el anexo 26. Así mismo, se aplicó lo siguiente:

Limpieza de máquinas

Es fundamental comprender que existen dos tipos de limpieza: la limpieza superficial y la limpieza en profundidad. La limpieza de las máquinas debe realizarse con frecuencia, sobre todo si la naturaleza del trabajo lo exige más de lo habitual.

Es así que, para la limpieza superficial, es indispensable mantener limpio el exterior de la máquina y las partes visibles de ésta; por otro lado, la limpieza a profundidad requiere desmontar la máquina y ahondar en la necesidad de limpieza en las zonas esenciales. La limpieza de superficies es el tipo de limpieza que se crea en el mantenimiento autónomo.

De igual manera, se ha observado la falta de un sistema de supervisión para mantener la limpieza de las máquinas., como se evidencia por la falta de un registro de esta actividad. Además, se señala que este tipo de limpieza no se lleva a cabo con regularidad debido a las múltiples fallas presentadas en las máquinas. En concordancia con lo mencionado, se ha elaborado un cronograma para la limpieza superficial, destinado a las máquinas identificadas con un nivel significativo de criticidad.

Tabla 21. Cronograma de limpieza de máquinas críticas.

Operarios	Máquinas	LUN		MAR		MIER		JUE		VIER		SAB	
		I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
		Operario 01	CENTRIFUGA AFPX	✓						✓			
	PRENSA 1	✓						✓					
	PRENSA 2	✓						✓					
Operario 02	CENTRIFUGA AFPX		✓						✓				
	PRENSA 1		✓						✓				
	PRENSA 2		✓						✓				
Operario 03	CENTRIFUGA AFPX				✓					✓			
	PRENSA 1				✓					✓			
	PRENSA 2				✓					✓			
Operario 04	CENTRIFUGA AFPX					✓					✓		
	PRENSA 1					✓					✓		
	PRENSA 2					✓					✓		
Operario 05	CENTRIFUGA AFPX						✓						✓
	PRENSA 1						✓						✓
	PRENSA 2						✓						✓

En la tabla 21 se puede observar que la limpieza superficial es realizada diariamente por todos los operarios al inicio de turno y al finalizar durante el transcurso de la semana.

Lubricación de máquinas

Realizar y mantener las máquinas lubricadas es relevante dentro del área de mantenimiento, ya que esto asegura el correcto funcionamiento de las máquinas; por ende, se realizó el Cronograma de Lubricación en los meses de julio, agosto y setiembre; con el objetivo de incentivar la participación de todos los operarios en esta tarea en las máquinas, se considera que la actividad de lubricación, al formar parte del mantenimiento autónomo, no implica un esfuerzo adicional significativo en comparación con lo requerido para realizar las tareas del mantenimiento.

Tabla 22. Cronograma de Lubricación de las máquinas críticas

2023	MÁQUINAS	JUL				AGOS				SET			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Operario 01	CENTRIFUGA AFPX		✓					✓					
	PRENSA 1				✓					✓			
	PRENSA 2						✓					✓	
Operario 02	CENTRIFUGA AFPX			✓				✓					
	PRENSA 1												
	PRENSA 2			✓									
Operario 03	CENTRIFUGA AFPX										✓		
	PRENSA 1						✓						✓
	PRENSA 2								x				
Operario 04	CENTRIFUGA AFPX	✓											
	PRENSA 1					✓							
	PRENSA 2		✓										✓
Operario 05	CENTRIFUGA AFPX				✓								
	PRENSA 1			✓				✓					✓
	PRENSA 2	✓				✓				✓			

En el lapso de implementación durante los meses de julio, agosto y septiembre del año 2023, los operarios del área de mantenimiento realizan la lubricación de las máquinas más críticas cada 4 semanas; siendo el cronograma de gran utilidad para los trabajadores ya que permite saber cuándo se debe lubricar cada máquina.

Estandarización de limpieza y Lubricación

Los instructivos estandarizados dan a los trabajadores una pauta para limpiar y lubricar cada máquina; los trabajadores deben desarrollar las tareas descritas en el “Instructivo Estandarizado para la Limpieza y Lubricación, detallado en el Anexo 27, que va de acuerdo con los cronogramas de limpieza y lubricación.

Inspección y monitoreo

Para garantizar que el método de estandarización de limpieza y lubricación se sigue adecuadamente, la supervisión de las actividades de limpieza y lubricación recae en manos del jefe de mantenimiento, por ello, se elaboró el Check list de control de las actividades que se van a realizar tanto de limpieza como de lubricación. **(Anexo 28).**



		CHECK LIST DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN	
Responsable <i>Carranza Ramirez Josi</i>			
Fecha de Inspección <i>21/07/2023</i>			
Máquina			
INICIO DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Utilización de los equipos de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>		
Utilización de trapos Industriales	<input checked="" type="checkbox"/>		
Utilización de disolventes adecuados	<input checked="" type="checkbox"/>		
Verificar puertas de tableros eléctricos cerrados, si aplica.	<input checked="" type="checkbox"/>		
Revisar ajuste de tornillos sobre la mesa, si aplica	<input checked="" type="checkbox"/>		
Retiro de partículas de la superficie		<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Partículas a la vista</i>
Sopleteo de la máquina para limpieza	<input checked="" type="checkbox"/>		
Engrasar partes metálicas superficiales	<input checked="" type="checkbox"/>		
Revisar nivel de aceite según sea necesario	<input checked="" type="checkbox"/>		
Verificar estado óptimo de la máquina	<input checked="" type="checkbox"/>		
FINAL DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Desconectar la máquina	<input checked="" type="checkbox"/>		
Utilización de los equipos de protección personal	<input checked="" type="checkbox"/>		
Utilización de trapos industriales	<input checked="" type="checkbox"/>		
Utilización de disolventes adecuados	<input checked="" type="checkbox"/>		
Verificar puertas de tableros eléctricos cerrados, si aplica.	<input checked="" type="checkbox"/>		
Retiro de partículas de la superficie		<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Partículas a la vista</i>
Colocar funda si aplica	<input checked="" type="checkbox"/>		
 RESPONSABLE			

Figura 14. Check list de control e inspección

Inspección autónoma

Para dar cumplimiento al “Instructivo Estandarizado para la Limpieza y Lubricación” (**Anexo 27**), los operarios deben realizar de manera autónoma las actividades y la supervisión del instructivo, para ello, se elaboró un Check List de cada máquina evaluada con alto nivel de criticidad, que al ser completada debe ser entregada al jefe de mantenimiento.


		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
MÁQUINA BOMBA CENTRÍFUGA			
Responsable <i>Carranza Ramirez Joré</i>			
Fecha de inspección <i>26/07/2023</i>			
INICIO DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Utilizar los equipos de protección personal: guantes, lentes, cubrebocas, y casco.	X		
Utilizar trapos industriales	X		
Utilizar disolventes adecuados		X	<i>No se aplica disolvente</i>
Limpiar los helicoides cuidadosamente	X		
Verificar el estado de la máquina	X		
Alinear el eje conductor	X		
Verificar el estado de la bomba	X		
Conectar el equipo y probar su funcionamiento	X		
FINAL DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Desconectar la máquina	X		
Utilizar los equipos de protección personal: guantes, lentes, cubrebocas, y casco.	X		
Utilizar trapos industriales	X		
Utilizar disolventes adecuados		X	<i>No se aplica disolvente</i>
Tapar con una funda si aplica	X		

Figura 15. Check list de mantenimiento autónomo de Centrífuga.


		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
MÁQUINA PRENSA 1			
Responsable <i>Quiñones Zavaleta Martin</i>			
Fecha de inspección <i>26/07/2023</i>			
INICIO DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Utilizar los equipos de protección personal: guantes, lentes, cubrebocas, y casco.	x		
Utilizar trapos industriales	x		
Utilizar disolventes adecuados		x	<i>No se aplica disolvente</i>
Limpiar los helicoides cuidadosamente	x		
Verificar el estado de la máquina	x		
Monitorear los variadores de velocidad en el motor eléctrico	x		
Verificación de la caja reductora	x		
Revisar el funcionamiento del transportador helicoidal	x		
Conectar el equipo y probar su funcionamiento	x		
FINAL DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Desconectar la máquina	x		
Utilizar los equipos de protección personal: guantes, lentes, cubrebocas, y casco.	x		
Utilizar trapos industriales	x		
Utilizar disolventes adecuados		x	<i>No se aplica disolvente</i>
Tapar con una funda si aplica	x		

Figura 16. Check list de mantenimiento autónomo de Prensa 1.


		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
MÁQUINA PRENSA 1			
Responsible <u>JARA HUERTA FIDEL</u>			
Fecha de inspección <u>26/07/2023</u>			
INICIO DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Utilizar los equipos de protección personal: guantes, lentes, cubrebocas, y casco.	X		
Utilizar trapos industriales	X		
Utilizar disolventes adecuados		X	NO SE APLICA DISOLVENTE
Limpia los helicoides cuidadosamente	X		
Verificar el estado de la máquina	X		
Monitorear los variadores de velocidad en el motor eléctrico	X		
Verificación de la caja reductora	X		
Revisar el funcionamiento del transportador helicoidal	X		
Conectar el equipo y probar su funcionamiento	X		
FINAL DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Desconectar la máquina	X		
Utilizar los equipos de protección personal: guantes, lentes, cubrebocas, y casco.	X		
Utilizar trapos industriales	X		
Utilizar disolventes adecuados		X	NO SE APLICA DISOLVENTE
Tapar con una funda si aplica	X		

Figura 17. Check list de mantenimiento autónomo de Prensa 2.

4.3.3. Pilar 3: Mantenimiento Planificado

Se desarrolló un protocolo para llevar a cabo el Plan de Mantenimiento Preventivo, como se ilustra en la Figura 18.

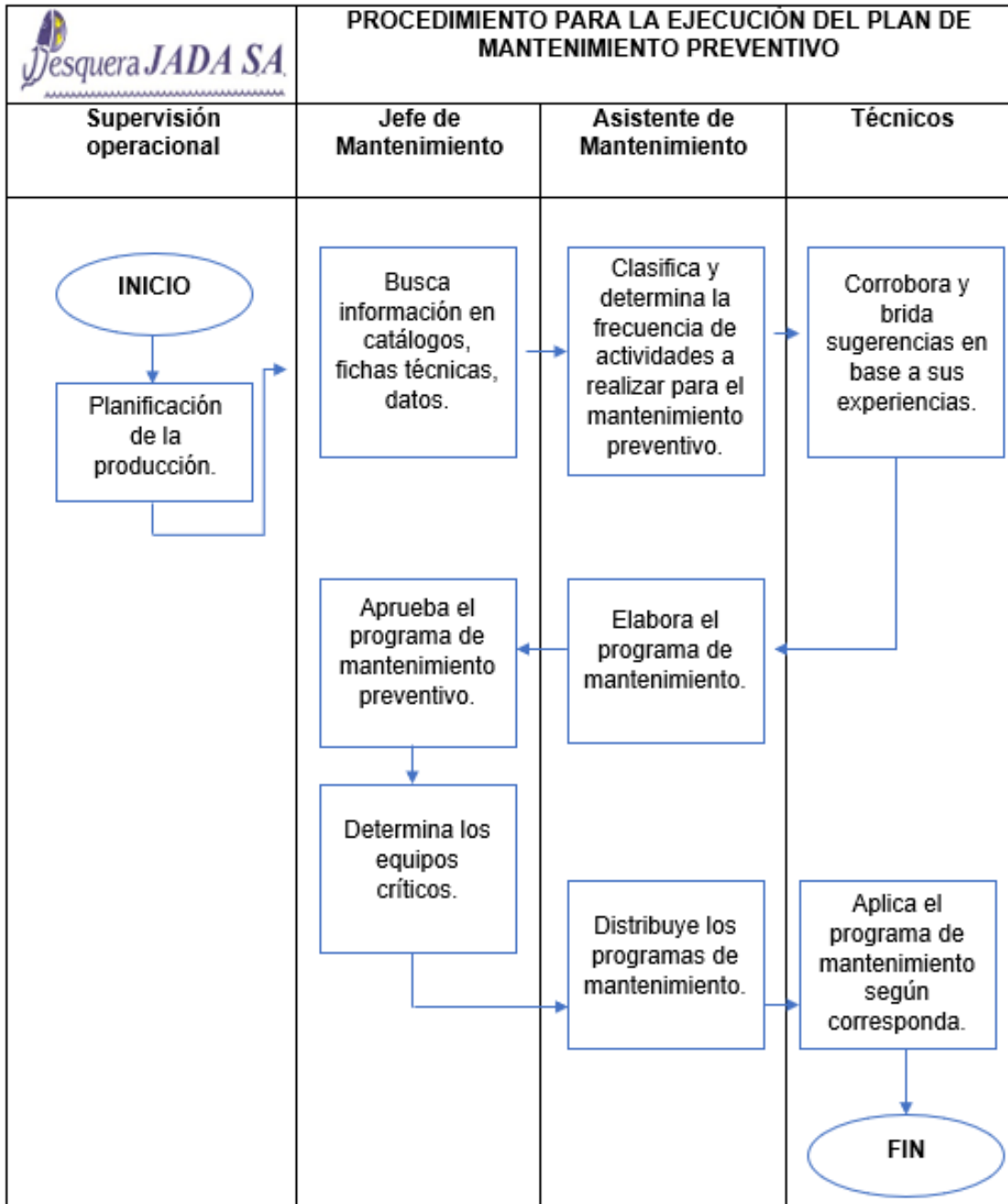


Figura 18. Procedimiento para la implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo.

Se realizó el Plan de Mantenimiento Preventivo semanal para las máquinas más críticas, donde también se consideró las máquinas que no están en estado crítico pero que requieren de un mantenimiento preventivo. Se realizó conforme a lo que allí se establece; con los respectivos tiempos aplicados para cada actividad, plasmado en la Figura 19.

	Acción preventiva	Numero de colaboradores	Responsable	Tiempo programado	Fecha programada	Julio				Agosto				Setiembre			
						Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem5	Sem6	Sem7	Sem8	Sem9	Sem10	Sem11	Sem12
CENTRIFUGA AFPX	Configuración del mando automático y de operaciones	2	Mecánico y Electricista	2 hrs.	5/07/2023	■											
	Revisar el tablero eléctrico y dar mantenimiento	1	Electricista	8 hrs.	11/07/2023		■										
	Realizar limpieza a las bombas periódicamente	2	Mecánico y Electricista	8 hrs.	20/07/2023			■									
PRENSA 1	Verificar helicoides y realizar limpieza	1	Mecánico	8 hrs.	24/07/2023				■								
	Dar mantenimiento de lubricación a cadena	1	Operario	8 hrs.	2/08/2023					■							
	Mantenimiento y cambio de rodajes delanteros	1	Mecánico	8 hrs.	8/08/2023						■						
PRENSA 2	Rectificado de caja reductora	1	Mecánico	8 hrs.	17/08/2023							■					
	Mantenimiento de motorreductor de transportador helicoidal	1	Mecánico	8 hrs.	22/08/2023								■				
	Mantenimiento integral de variadores de velocidad en motor eléctrico	2	Mecánico y Operario	8 hrs.	1/09/2023									■			
ROTATUBO	Limpieza de Rotatubo	1	Operario	5 hrs.	4/09/2023												
	Lubricación de Rotatubo	1	Operario	35 min.	4/09/2023												
	Inspección de Rotatubo	1	Mecánico	20 min.	4/09/2023												
COCINADOR	Limpieza del Cocinador	1	Operario	5 hrs.	12/09/2023												
	Lubricación del Cocinador	1	Operario	35 min.	12/09/2023												
	Inspección del Cocinador	1	Mecánico	20 min.	12/09/2023												
SEPARADORA	Limpieza de la Separadora	1	Operario	5 hrs.	20/09/2023												
	Lubricación de la Separadora	1	Operario	30 min.	20/09/2023												
	Inspección de la Separadora	1	Mecánico	20 min.	20/09/2023												
BALANZA	Limpieza de la Balanza	1	Operario	1h.	20/09/2023												
	Lubricación de la Balanza	1	Operario	25 min.	20/09/2023												
	Inspección de la Balanza	1	Mecánico	20 min.	20/09/2023												

Figura 19. Cronograma del Plan de Mantenimiento Preventivo.

En la Figura 19, se presenta el programa que indica los mantenimientos llevados a cabo durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2023. Se realizaron las acciones y actividades correspondientes de acuerdo con las fechas establecidas en el Plan de Mantenimiento Preventivo detallado en el Anexo 32.


Por otro lado, se realizó un Registro de Cumplimiento de las actividades que fueron programadas en el Cronograma de Mantenimiento Preventivo, tal como se puede visualizar en el anexo 33.

4.3.4. Pilar 4: Capacitaciones

En el contexto de la mejora de un proceso, las capacitaciones proporcionadas a los trabajadores son fundamentales; con el propósito de que comprendan el objetivo de la propuesta de mejora, de esta manera se comprometerán con el proceso para lograr los resultados deseados.

Por lo tanto, se organizó una sesión de adiestramiento para hacer partícipes a los operarios respecto a temas relacionados con el TPM. La Programación de Capacitación de Mantenimiento Productivo Total, se puede verificar en la Tabla 23, así mismo, el Registro de Capacitación de Mantenimiento Productivo Total, se puede constatar en el Anexo 35.

Tabla 23. Programación de Capacitación del TPM.

		PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIÓN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL			
N°	Tema	Numero de colaboradores	Área	Encargado	Fecha de Programación
001	Importancia del mantenimiento	5	Mantenimiento	Superv. De Mant.	16/08/2023
002	Disponibilidad de máquinas			Superv. De Mant.	21/08/2023
003	Identificación del problema: Criticidad de máquinas			Superv. De Mant.	25/08/2023
004	Introducción e importancia del Mantenimiento Productivo Total			Superv. De Mant.	28/08/2023
005	Pilares del Mantenimiento Productivo Total			Superv. De Mant.	1/09/2023
006	Implementación del Mantenimiento Productivo Total			Superv. De Mant.	4/09/2023
007	Mantenimiento Autónomo			Superv. De Mant.	8/09/2023
008	Mantenimiento Planificado			Superv. De Mant.	11/09/2023
009	Metodología 5S'			Asist. de Mant.	15/09/2023

La Tabla 23 presenta los contenidos a abordar en la sesión de Capacitación de Mantenimiento Productivo Total dirigida a todos los empleados del departamento de Mantenimiento, conforme a las fechas previamente establecidas.



Figura 20. Capacitación a trabajadores del área de Mantenimiento de la Pesquera JADA S.A.

4.4. Mostrar el efecto sobre la disponibilidad después de la aplicación en la empresa PESQUERA JADA S.A.

Tras llevar a cabo la implementación de la propuesta de mejora, se procedió a evaluar la disponibilidad de las máquinas para determinar los posibles beneficios derivados de dicha aplicación. Para realizar esta evaluación, se optó por llevar a cabo un análisis a lo largo de los meses de julio, agosto y septiembre de 2023. Los detalles completos de esta evaluación se encuentran detallados en el Anexo 40. Además, se presenta un resumen de la disponibilidad de las máquinas durante este periodo de evaluación.

Tabla 24. Disponibilidad del Cocinador después de la aplicación del TPM.

COCINADOR			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	1.5	0.8	67
Agosto	1	0.2	83
Septiembre	0.80	0.2	80
Promedio	1.100	0.500	77

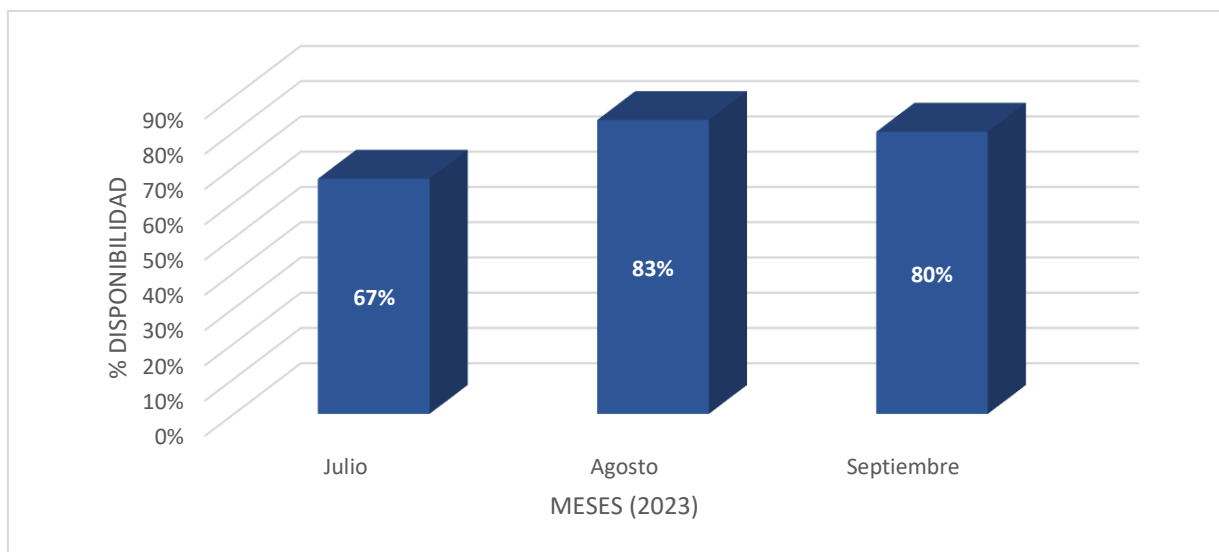


Figura 21. Gráfica de la Disponibilidad del Cocinador después de la aplicación del TPM.

Como se puede observar en la Tabla 24 y la Figura 21, los datos recopilados reflejan la disponibilidad del Cocinador después de la implementación del TPM. Durante el mes de julio de 2023, se registra una disponibilidad del 67%, incrementándose al 83% en agosto del mismo año, mientras que, en septiembre de 2023, la disponibilidad experimenta una disminución al 80%. Considerando la información reunida, la disponibilidad promedio general durante los tres meses de evaluación se sitúa en un 77%.

Tabla 25. Disponibilidad de la Prensa 1 después de la aplicación del TPM.

PRENSA 1			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	2.5	0.2	91
Agosto	1	0.75	63
Septiembre	5	0.5	91
Promedio	2.917	0.500	81

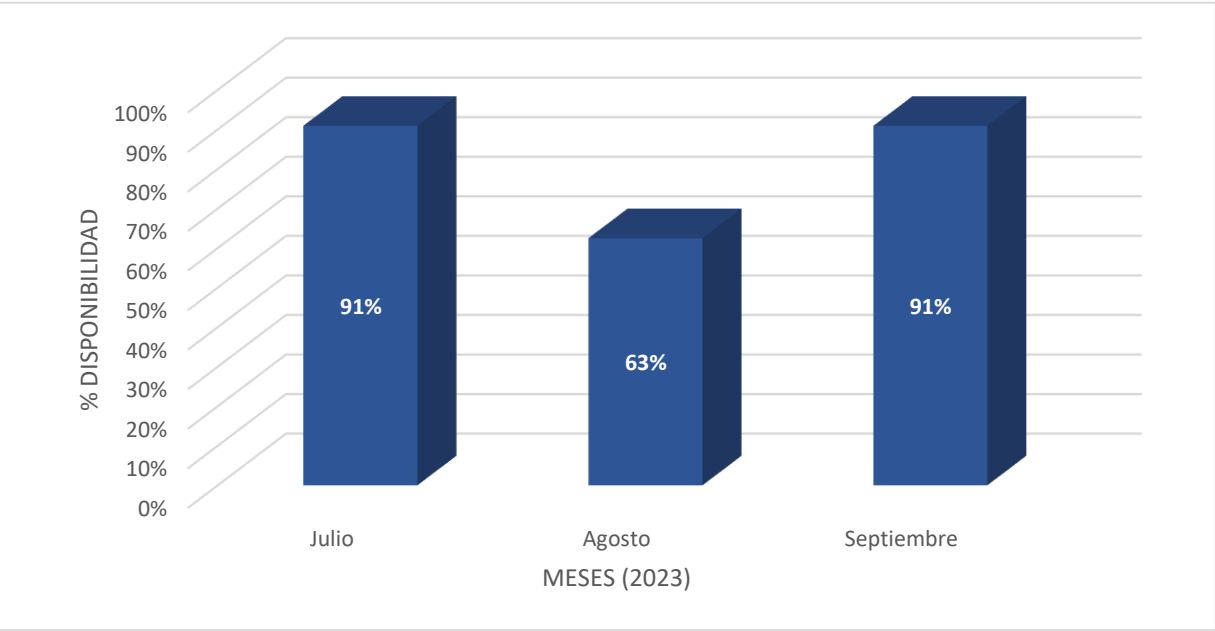


Figura 22. Gráfica de la Disponibilidad de la Prensa 1 después de la aplicación del TPM.

De acuerdo con lo indicado en la Tabla 25 y la Figura 22, los datos recopilados reflejan la disponibilidad de la Prensa 1 después de la implementación del TPM. En julio de 2023, se registra una disponibilidad del 91%, descendiendo al 63% en agosto del mismo año, para luego aumentar nuevamente al 91% en septiembre de 2023. Dando atención a los datos reunidos, la disponibilidad promedio general durante los tres meses de evaluación es del 81%.

Tabla 26. Disponibilidad de la Prensa 2 después de la aplicación del TPM.

PRENSA 2			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	1	0.3	80
Agosto	2	0.67	78
Septiembre	1.25	0.25	83
Promedio	1.528	0.389	80

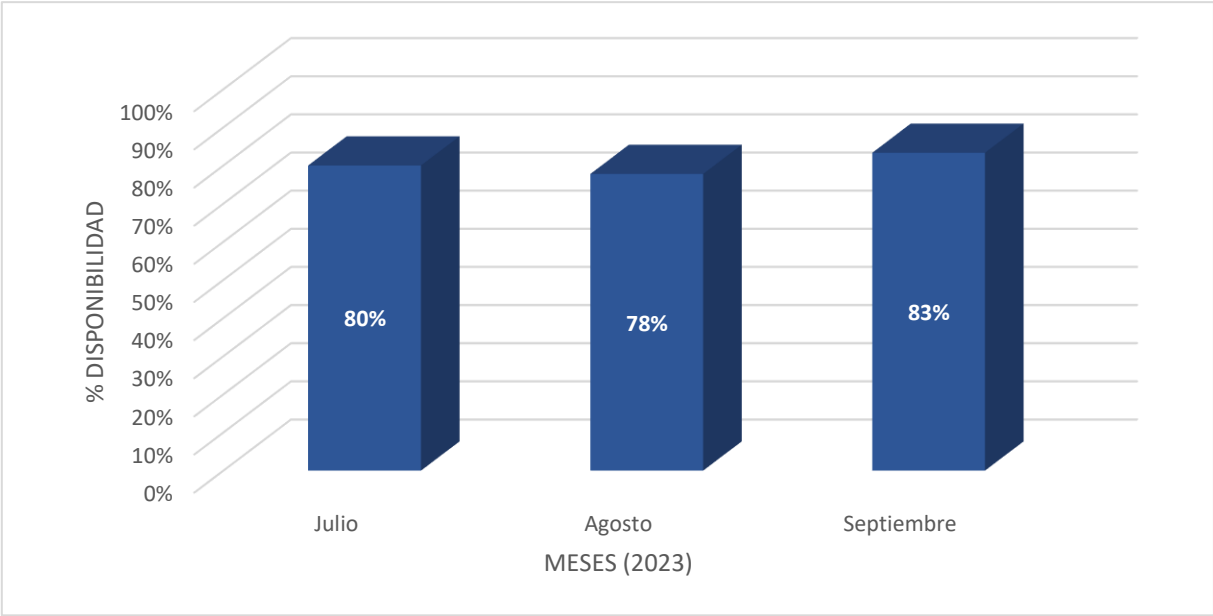


Figura 23. Gráfica de la Disponibilidad de la Prensa 2 después de la aplicación del TPM.

Conforme se evidencia en la Tabla 26 y la Figura 23, la disponibilidad de la Prensa 2, posterior a la aplicación del TPM, se muestra a través de los datos obtenidos. En julio de 2023, se observa una disponibilidad del 80%, descendiendo al 78% en agosto del mismo año y luego incrementando al 83% en septiembre de 2023. Teniendo en cuenta los datos recopilados, la disponibilidad promedio general durante los tres meses de evaluación es del 80%.

Tabla 27. Disponibilidad de la Centrífuga AFPX después de la aplicación del TPM.

CENTRIGUGA AFPX			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	4	1	80
Agosto	5	1	83
Septiembre	1	0.33	75
Promedio	3.33	0.78	79

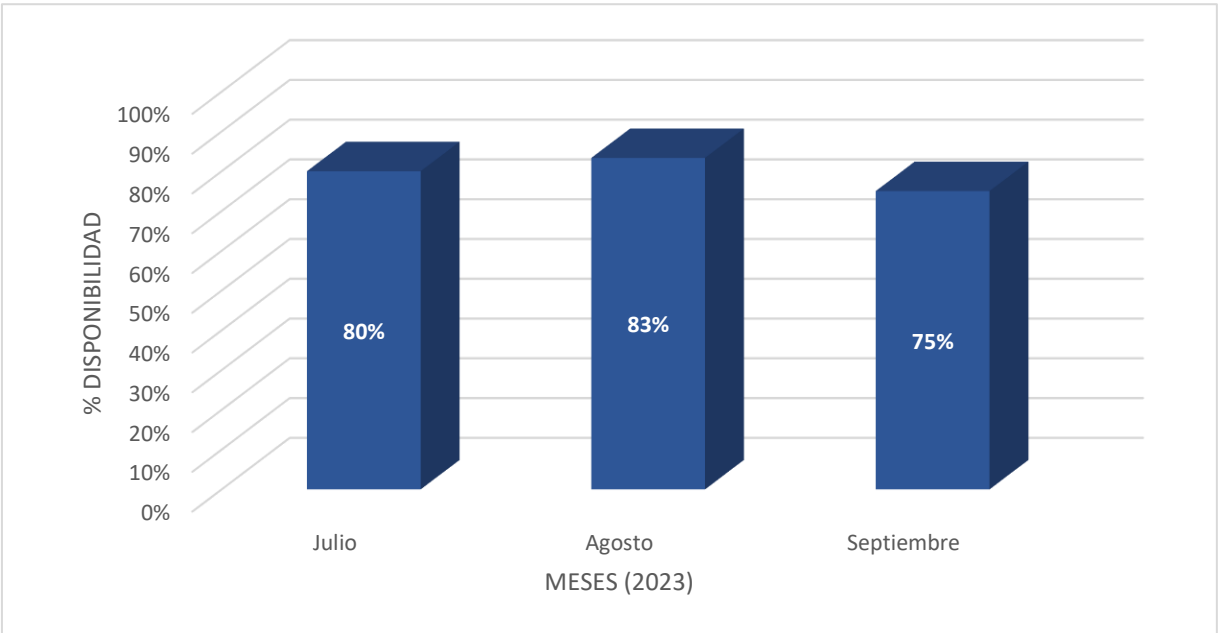


Figura 24. Gráfica de la Disponibilidad de la Centrífuga AFPX después de la aplicación del TPM

Según la información proporcionada en la Tabla 27 y la Figura 24, los datos ilustran la disponibilidad de la Centrífuga tras la aplicación del TPM. En julio de 2023, se alcanza una disponibilidad del 80%, la cual aumenta a un 83% en agosto del mismo año, solo para descender al 75% en septiembre de 2023. Al considerar los datos recopilados, se obtiene un promedio general de disponibilidad del 79% a lo largo de los tres meses de evaluación.

Tabla 28. Disponibilidad del Rotatubo después de la aplicación del TPM.

ROTATUBO			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	1.67	1.0	63
Agosto	1	0.6666667	60
Septiembre	2	1	67
Promedio	1.556	0.889	63

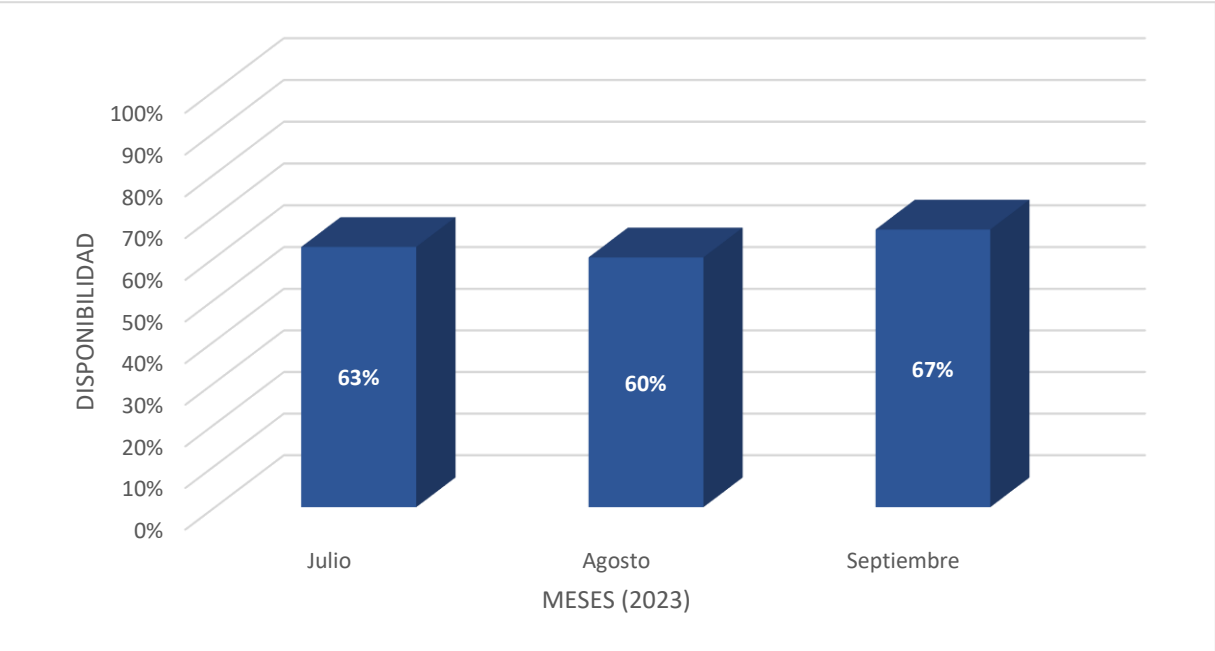


Figura 25. Gráfica de la Disponibilidad del Rotatubo después de la aplicación del TPM.

Conforme se evidencia en la Tabla 28 y la Figura 25, la disponibilidad del Rotatubo, posterior a la implementación del TPM, se muestra a través de los datos obtenidos. En julio de 2023, se observa una disponibilidad del 63%, disminuyendo al 60% en agosto del mismo año y luego aumentando al 67% en septiembre de 2023. Tomando en cuenta los datos recopilados, la disponibilidad promedio general a lo largo de los tres meses de evaluación es del 63%.

Tabla 29. Disponibilidad de la Separadora después de la aplicación del TPM.

SEPARADORA			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	0.8333333	0.3	71
Agosto	2	0.25	86
Septiembre	1.33	0.67	67
Promedio	1.22	0.417	75

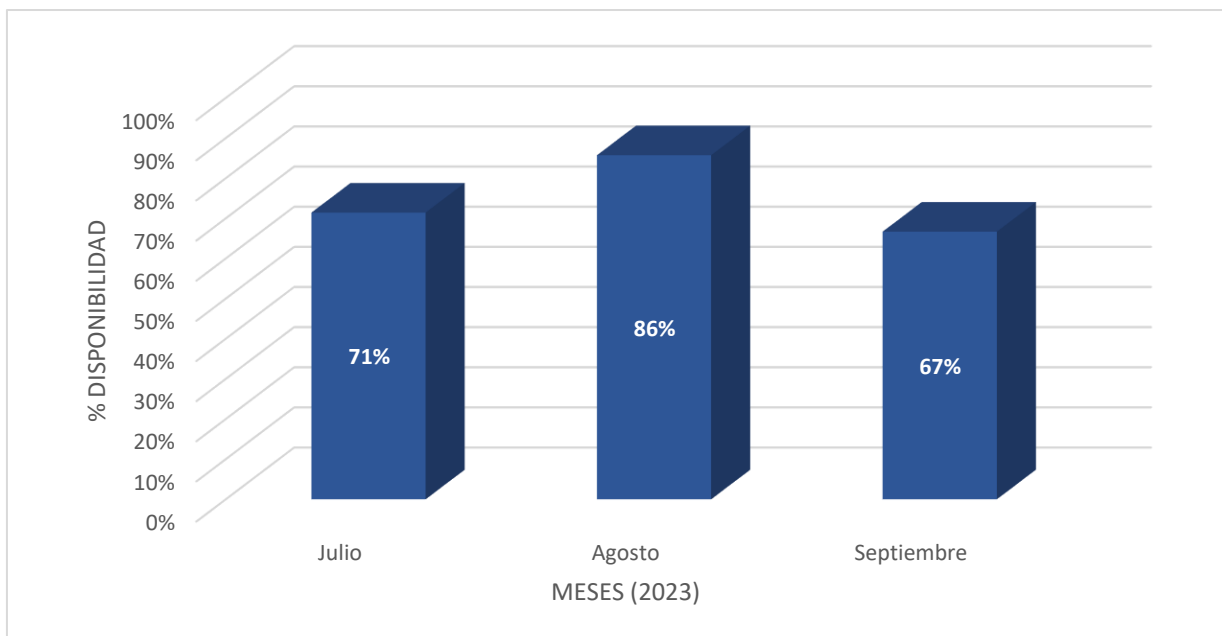


Figura 26. Gráfica de la Disponibilidad de la Separadora después de la aplicación del TPM.

Según se puede observar en la Tabla 29 y la Figura 26, los datos muestran la disponibilidad de la Separadora después de la aplicación del TPM, se muestra a través de los datos obtenidos. En julio de 2023, se observa una disponibilidad del 71%, aumentando al 86% en agosto del mismo año y luego disminuyendo al 67% en septiembre de 2023. Teniendo en cuenta los datos recolectados, la disponibilidad promedio general durante los tres meses de evaluación es del 75%.

Tabla 30. Disponibilidad de la Balanza de Empaque después de la aplicación del TPM.

BALANZA DE EMPAQUE			
Mes	MTBF	MTTR	Disponibilidad %
Julio	1.2	1	60
Agosto	0	0.2	67
Septiembre	2.25	1.5	60
Promedio	1.28	1	62

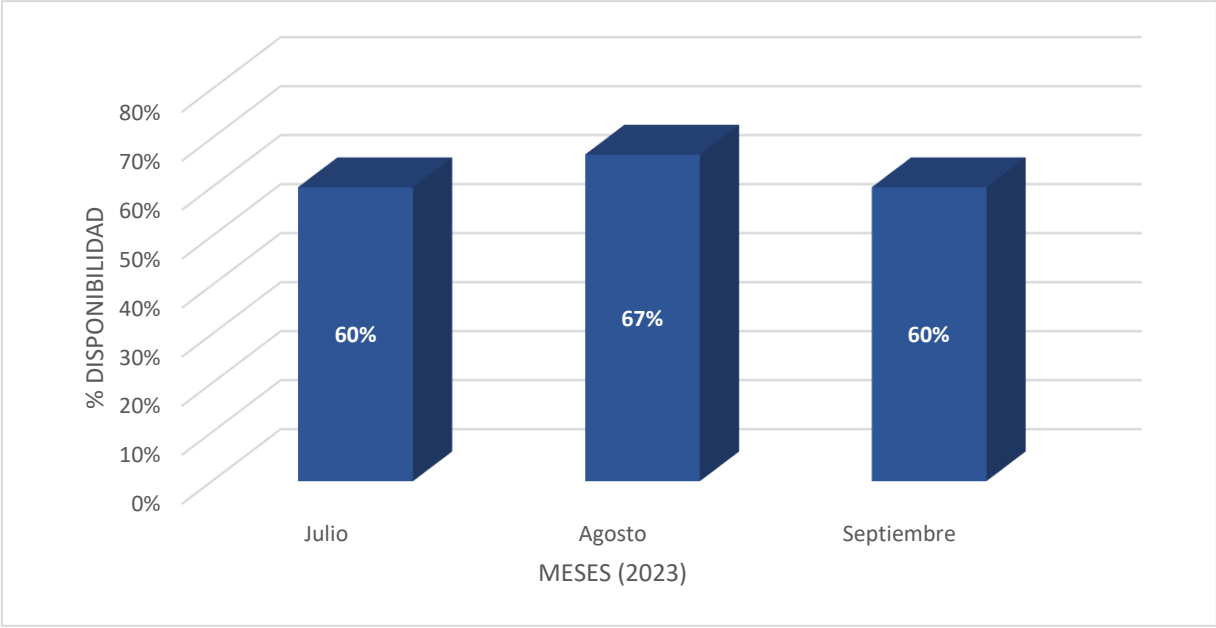


Figura 27. Gráfica de la Disponibilidad de la Balanza de Empaque después de la aplicación del TPM.

De acuerdo con la información presentada en la Tabla 30 y la Figura 27, la disponibilidad de la Balanza de Empaque, después de la implementación del TPM, se registró según los datos recopilados. En julio de 2023, la disponibilidad fue del 60%. En agosto de 2023, se observó un aumento, alcanzando el 67%, mientras que, en septiembre de 2023, la disponibilidad descendió nuevamente a un 60%. En resumen, el promedio general de disponibilidad durante los tres meses de evaluación es del 62%.

Tabla 31. Resumen promedio de la disponibilidad de las máquinas después de la aplicación del TPM.

EQUIPOS	MTBF	MTTR	Disponibilidad (%)
Cocinador	1.100	0.383	77
Prensa 1	2.917	0.500	81
Prensa 2	1.528	0.389	80
Centrífuga AFPX	3.333	0.778	79
Rotatubo	1.556	0.889	63
Separadora	1.222	0.417	75
Balanza de Pesaje	1.28	0.83	62
Promedio			74

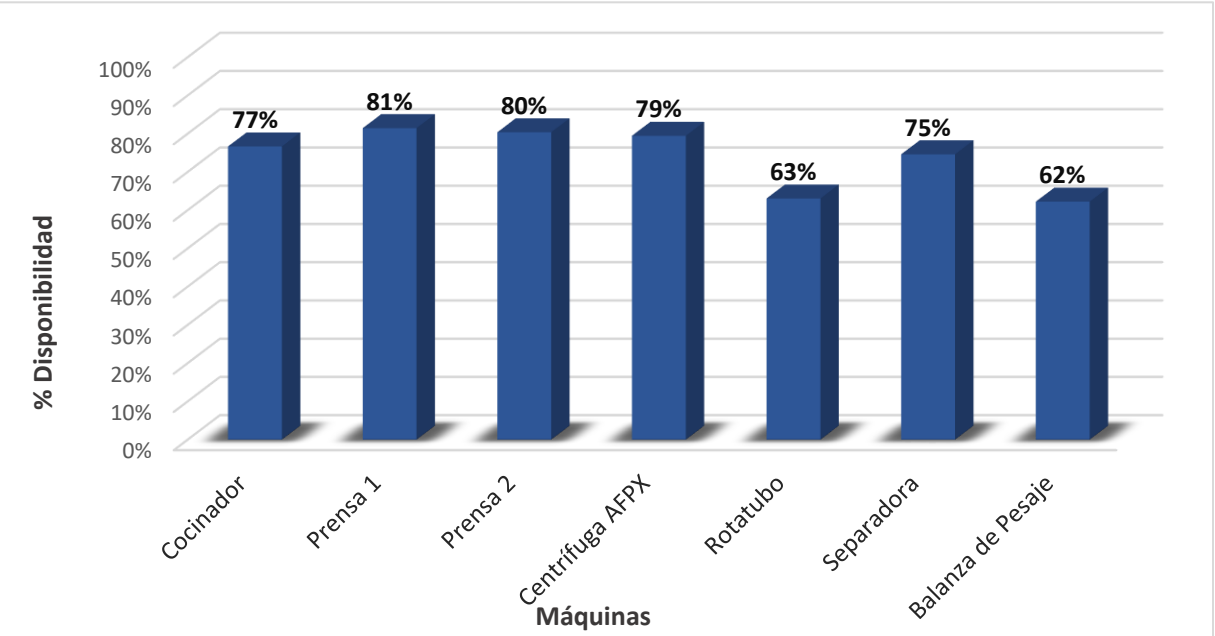


Figura 28. Gráfica del Promedio de la disponibilidad de las máquinas después de la aplicación del TPM.

En la figura 28 se evidencia el nivel de disponibilidad de las máquinas después de la aplicación del TPM de la empresa en investigación, que fueron evaluados durante los 3 meses mencionados anteriormente, en el cual se pudo determinar que la disponibilidad total promedio tuvo una mejora y aumentó a 74%. Según el análisis realizado, se observa que la máquina Cocinador registró una disponibilidad total del 77%; la prensa 1, 81%; la prensa 2, 80%; la centrífuga, 79%; el Rotatubo, 63%; la separadora, 75%; y la balanza de pesaje, 62%. En consecuencia, la disponibilidad promedio general de todas las máquinas durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2023 se situó en el 74%.

Cálculo del OEE después de aplicar el TPM.

Tabla 32. OEE posterior a la aplicación del TPM.

AÑO	MES	Disponibilidad (%)	Rendimiento (%)	Calidad (%)	OEE (%)
2023	Julio	74.18	94	99.67	69
	Agosto	77.06	89	99.73	68
	Setiembre	75.29	88	99.57	66
Promedio					68

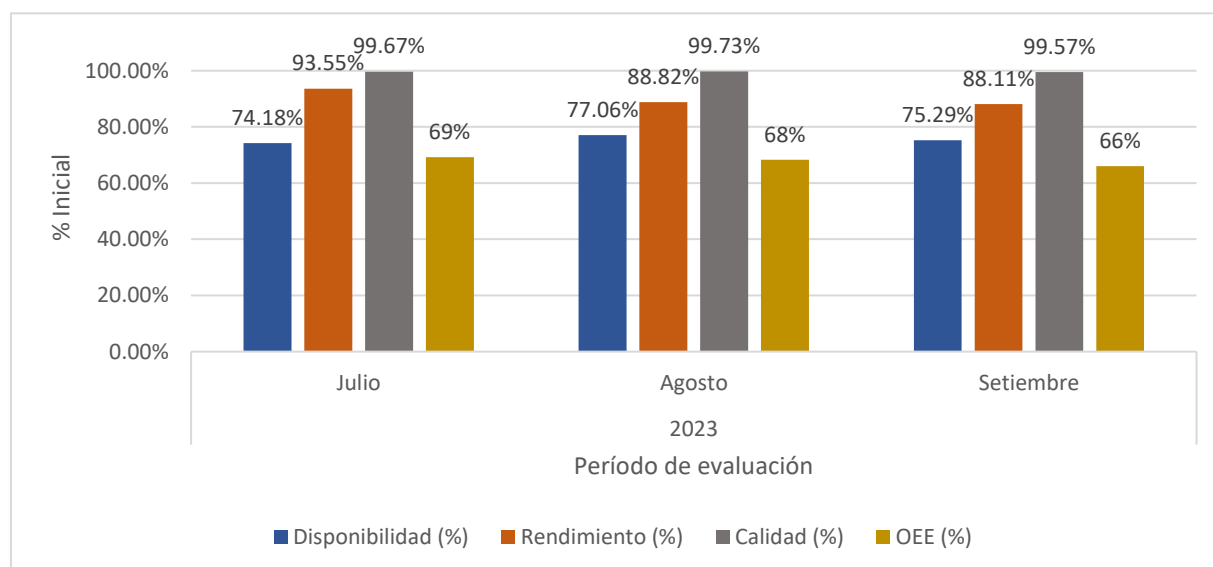


Figura 29. Gráfica del OEE después de la aplicación del TPM - 2023.

Para analizar el OEE, se realizó la evaluación de Rendimiento y Calidad, tal como se describe en la Tabla 32, y los cálculos específicos se encuentran detallados en el Anexo 41. En cuanto al rendimiento, se registraron cifras del 94% en julio de 2023, 89% en agosto de 2023 y 88% en septiembre de 2023. Por otro lado, los resultados del análisis de calidad fueron del 99.67% en julio de 2023, 99.73% en agosto de 2023 y 99.57% en septiembre de 2023.

La revisión del OEE efectuada en los meses de julio, agosto y septiembre de 2023 revela un promedio del 68. Este resultado se sitúa dentro del criterio de evaluación "Regular", de acuerdo con los parámetros establecidos, indicando la presencia de pérdidas económicas, aunque el puntaje es aceptable dado que el sistema está en fase de mejora.

Comparativa del OEE antes y después de la aplicación del TPM

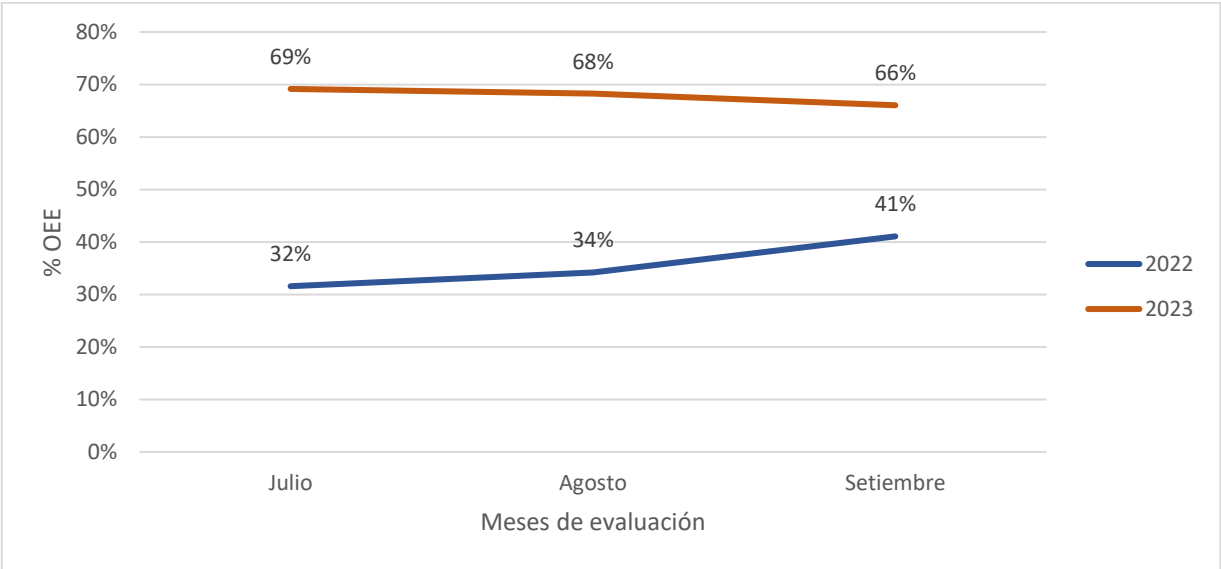


Figura 30. Análisis del OEE durante el período 2022 - 2023

La Figura 30 nos muestra la comparativa del OEE realizados durante julio, agosto y setiembre en los años 2022 y 2023, concluyendo que hubo un aumento significativo en la disponibilidad.

Análisis Inferencial

Tabla 33. Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad						
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Disponibilidad_2022	0.340	3		0.848	3	0.235
Disponibilidad_2023	0.227	3		0.983	3	0.749

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la Tabla 33, se presenta la prueba de normalidad de "Shapiro-Wilk" para la disponibilidad antes de la implementación del TPM, con una significancia superior a 0.05 (sig.: 0.235), indicando una distribución normal en las pruebas. Del mismo modo, la disponibilidad después de la aplicación del TPM también mostró una significancia mayor a 0.05 (sig.: 0.749). Así se confirma que ambas pruebas siguen una distribución normal. Con base en estos resultados y considerando la normalidad de ambas pruebas, se realizó la evaluación mediante la prueba T de Student.

Tabla 34. Prueba T de Student.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Pa r 1	Disponibilidad_2023 - Disponibilidad_2022	0.24528	0.09314	0.05377	0.01392	0.47664	4.561	2	0.045

La información proporcionada en la Tabla 34 señala que el nivel de significancia obtenido a través de la prueba T de Student fue de 0.045, situándose por debajo de 0.05. En consecuencia, se confirma la hipótesis propuesta en la investigación, concluyendo que la aplicación del TPM ha dado lugar a mejoras sustanciales.

V. DISCUSIÓN

Con el propósito de cotejar y verificar los hallazgos obtenidos en la investigación realizado, la discusión es presentada de acuerdo con los objetivos específicos que fueron establecidos en el estudio.

Para el desarrollo del primer objetivo, Diagnosticar el nivel de criticidad de las máquinas, se realizó el diagnóstico situacional inicial de las máquinas para evaluar la condición actual de las máquinas dentro del área de mantenimiento; es así que, según Feal et al., (2022), señala que el proceso de asignación de recursos (económicos, humanos, y técnico) puede ser optimizado creando jerarquías entre las instalaciones, los sistemas y equipos mediante el uso de análisis de criticidad; así también, permite la ejecución eficaz de proyectos partiendo de la realización de estudios categorizando los métodos de procesos en relación a las áreas que generan mayor impacto; por ello, se procedió a realizar una tabla donde se consideraron los siguientes aspectos, tales como: frecuencia de fallas, tiempo medio de reparación, impacto en la producción, para determinar el impacto total de criticidad en cada máquina de evaluación, el cual fue identificado mediante los colores verde (nivel de criticidad baja), amarillo (nivel de criticidad media) y rojo (nivel de criticidad alta). Después de lo analizado, el estado actual del área de mantenimiento generaba una gran preocupación, ya que se identificaron diversas causas las cuales eran ausencia de un programa de mantenimiento preventivo, procedimientos de mantenimientos inadecuados, falta de capacitaciones dirigidas al personal operativo, falta de limpieza y orden dentro del departamento de mantenimiento, etc., y estos fueron obtenidos mediante la utilización de los instrumentos aplicados a los operarios, asistente y Jefe de mantenimiento, también, se definió mediante el diagrama de Ishikawa diferentes motivos que ocasionaban el principal problema de disponibilidad baja de las máquinas. Posteriormente, se llevó a cabo la evaluación de la criticidad de cada máquina con el propósito de asignar prioridad a aquellas que experimentan una mayor incidencia de fallos y que causan un impacto negativo considerable en el proceso. En este sentido, se tomaron en cuenta los siguientes criterios: en primer lugar, la frecuencia de fallos; a continuación, el tiempo promedio de reparación; posteriormente, el impacto en la

producción; seguido por el costo de reparación; y finalmente, los impactos ambientales, así como en la seguridad y bienestar del personal; las maquinarias identificadas con una criticidad muy alta son las siguientes: Centrífuga AFPX con una criticidad muy alta de 66, luego la Prensa 1 con una criticidad muy alta de 63 y la Prensa 2 con una criticidad muy alta de 62. Esto es cotejado con la investigación de Linares (2023) en la que se realizó un examen de criticidad y se consiguió los siguientes resultados, que 1 equipo tuvo un nivel de criticidad alta, 7 equipos con nivel medio de criticidad y 87 equipos con un nivel baja de criticidad; asimismo, el estudio realizado por Chávez y Robles (2021), en cual realizaron su investigación e identificaron la criticidad en base a 10 equipos de los cuales, 6 equipos tuvieron un nivel medio de criticidad y 4 equipos con un nivel alta de criticidad.

En el desarrollo del segundo objetivo, que consiste en evaluar el grado de disponibilidad de las máquinas antes de implementar el TPM en la empresa, dicha disponibilidad se manifestará mediante la probabilidad más alta asegurar que el equipo opere adecuadamente cuando sea requerido. Con el fin de asegurar esto, se midió la disponibilidad inicial y final, lo que facilitará la evaluación del impacto en la disponibilidad de las máquinas (León 2016). En este sentido, logró cuantificar la disponibilidad a través de parámetros como el número de fallas, las horas de procesamiento y el tiempo de reparación, obteniendo resultados iniciales durante julio, agosto y septiembre. En la Centrífuga, la disponibilidad fue del 56%, en la Prensa 1 fue del 47%, y en la Prensa 2 fue del 49%. Estos resultados señalan que las máquinas con menor disponibilidad son la Centrífuga AFPX, la Prensa 1 y la Prensa 2. Según Espinoza y Guevara (2022), en su estudio con una muestra de 13 equipos, la disponibilidad promedio fue del 88.14%. Asimismo, se calculó el OEE para los meses mencionados, obteniendo un promedio de OEE del 35%. Según los parámetros establecidos, un OEE menor al 65% se considera inaceptable. En comparación, Cubas et al. (2021) lograron un OEE inicial del 70%, que luego aumentó a un 83%, indicando una eficiencia aceptable.

En el desarrollo del tercer objetivo se procedió llevar a cabo el Mantenimiento Productivo Total en la empresa, de acuerdo con Anaya et al. (2020), expresa que el

TPM es una herramienta importante para aumentar la disponibilidad de equipos y tener una continuidad del inicio de los procesos hasta el final, de igual manera se estima la reducción del deterioro de los equipos y alargar la vida útil y que tengan un mayor rendimiento y disponibilidad dentro de la producción. Asimismo, Solís y Torres (2021), señalan que es utilizada dentro del mantenimiento industrial para que se garantice una mayor eficacia y eficiencia. Según Barrios y Ponce (2022), el TPM tiene 8 pilares de los cuales aplicaron todos ellos para la ejecución de su estudio, sin embargo, en este estudio se consideró a cuatro de ellos, es decir el 50%, ya que se consideró los más importantes y necesarios que la empresa requería. Por esa razón se detalla las actividades efectuadas en cada uno de ellos: El primero en mención es mejora enfocada, en la cual se precisa y analiza los problemas y las deficiencias encontradas en distintos puntos de la empresa. Es por ello que para dicho pilar se identificó las maquinarias más críticas, después se empleó la técnica de las 5S para organizar la información y así se logró alcanzar el objetivo. El segundo pilar es el mantenimiento autónomo donde se aplicó la limpieza y lubricación de las maquinarias, lo cual tiene relación con lo que expresan los autores Narro y Valverde (2019), quienes definen que el mantenimiento autónomo es uno de los pilares más importante dentro del TPM, ya que busca lograr que los equipos tengan un buen funcionamiento y estén en óptimas condiciones para que operen de manera eficiente y estable; con la finalidad de que se monitoree con simples actividades con la inspección y monitoreo con la ayuda de la herramienta del Check List y también una inspección autónoma, encargado por cada operador donde se consideró sus habilidades y conocimientos. Asimismo, se utilizó el tercer pilar, el mantenimiento programado, en el cual se desarrolló un plan detallado de mantenimiento preventivo que especifica las actividades llevadas a cabo, de igual manera, se plasmó el cronograma donde se visualizaron las actividades/acciones con sus fechas, controlado con el registro de cumplimiento; por último, en el cuarto pilar se aplicó las capacitaciones para los operarios del área de mantenimiento para reforzar y generar nuevos conocimientos relacionado al TPM.

Finalmente, en el cuarto objetivo se llevó a cabo y evaluó el impacto en la disponibilidad después de implementar el TPM en la empresa. Durante el período de evaluación de

tres meses (julio, agosto y septiembre), se registraron los siguientes resultados de disponibilidad: Cocinador 77%, Prensa 1 81%, Prensa 2 80%, Centrífuga AFPX 79%, Rotatubo 63%, Separadora 75%, y Balanza de empaque 62%. El promedio final del grupo de todos los equipos mostró una disponibilidad del 74%, indicando una mejora significativa del 18%. Según la investigación de Flores et al. (2020), se logró una disponibilidad del equipo del 95.51%, evidenciando una mejora notable con una herramienta de bajo costo. Este resultado se compara con el estudio de Macedo y López (2020), quienes observaron un aumento positivo en la disponibilidad de sus equipos, pasando del 77% al 83%. Finalmente, el OEE después de la aplicación de la propuesta en el cual se obtuvo como resultados durante julio de 69%, lo cual evidencia una mejora en 39%; en agosto de 68% con una mejora de 34% y en septiembre 66% con una mejora de 25%; teniendo un promedio total de 68% con una mejora del 33%. De acuerdo con los criterios establecidos, se sitúa en la categoría de evaluación estándar con un puntaje considerado aceptable, ya que sigue inmerso en un proceso de perfeccionamiento, asimismo, se compara con el autor Vilcherres (2023), en el cual indica en su investigación que su OEE inicial fue de 83.70% incrementando en un 11.32%, obteniendo un OEE final del 95.02%.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con los propósitos establecidos en esta investigación, se concluyó lo siguiente:

1. Para el primer objetivo, se realizó un diagnóstico situacional, a través de diferentes herramienta y métodos, logrando determinar cuáles son las maquinarias de la empresa que se encuentran con un nivel alto de criticidad de las cuales fueron las siguientes: centrífuga con un impacto total de 66 y una criticidad total de 264, prensa 1 con un impacto total de 63 y una criticidad de 252 y la prensa 2 con un impacto total de 62 y una importancia crítica de 248.
2. Para la consecución del segundo objetivo, se determinó la disponibilidad inicial en un período de 3 meses de las maquinarias con la ayuda de instrumentos para la recolección de información necesaria donde se obtuvo un valor total promedio de 54%, de las cuales los equipos con una baja disponibilidad fueron: la prensa 1 (47%), la prensa 2 (49%), el Cocinador (53%), la centrífuga AFPX (56%). También se realizó el análisis inicial del OEE, obteniendo un promedio de 35% considerándose inaceptable de acuerdo con los parámetros definidos.
3. Con respecto al tercer objetivo, se ejecutó la introducción del TPM en la organización. Se estableció un comité integrado por el jefe, supervisor y asistente de mantenimiento, quienes tuvieron la responsabilidad de supervisar la adecuada aplicación de la metodología sugerida. Se pusieron en práctica los cuatro pilares esenciales: Mejoras específicas, autonomía en el mantenimiento y planificación de mantenimiento y programas de capacitación. Durante este procedimiento, se llevaron a cabo diversas iniciativas con el fin de asegurar mejoras significativas en el rendimiento de los equipos de la empresa.

4. Para finalizar el cuarto objetivo, se utilizó instrumentos para recaudar la nueva información después de haber aplicado el TPM, por la cual se obtuvo una disponibilidad de promedio total de 74%, concluyendo que se tuvo una mejora significativa con un aumento de 39%; de igual manera se realizó un análisis del OEE, obteniendo un promedio de 68% siendo un puntaje aceptable de acuerdo con los parámetros definidos. Igualmente, se realizó un análisis estadístico inferencial, revelando una significancia de 0.045. Por lo tanto, se confirmó la hipótesis propuesta en la investigación, ya que se demostró de manera positiva que la aplicación del TPM aseguró que los equipos tengan disponibilidad.

VII. RECOMENDACIONES

1. Establecer supervisiones internas para conocer la disposición presente en la que se involucre el TPM dentro de la Pesquera JADA S.A., con el objetivo de ser competitivos dentro del rubro.
2. Ejecutar la valoración periódica de la criticidad de las máquinas de la Pesquera Jada S.A., con el fin de mantener un control apropiado y hallar mejoras en el área de mantenimiento.
3. Realizar constantemente la ejecución de las propuestas de los pilares del TPM nombradas en el estudio, con la finalidad de sostener una mentalidad de mejora continua en todo momento.
4. Llevar a cabo con continuidad las capacitaciones dirigidas al personal operativo de la Empresa Pesquera JADA S.A., con el fin de que el personal esté totalmente calificado para cumplir con las mejoras que se deben realizar.

REFERENCIAS

- HAMED, M. *Overall Equipment Efficiency (OEE) is a total productive maintenance (TPM) module; machine capacity is a part of all three terms: availability, performance, and quality.* Each term present numerous improvement opportunities. Primera. S.l.: Amazon Digital Services LLC. 2020. ISBN 9798690097059.
- ALI, Musaddaq Hanoon; Yousif, Marwah Badr Zaya. *Total Productive Maintenance and its Effecting on the application of Lean Production System.* *Asian Journal of Business and Management* (Issn: 2321-2802), 2021, Vol. 9, No 4.
- ALVAREZ ESTRADA, Elvis Nelson. *Mantenimiento Productivo total para incrementar la productividad en línea de Ensamblaje de Tableros, Empresa Electro Industrial Solutions SA Los Olivos.* 2020. 2021.
- ÁLVAREZ-RISCO, Aldo. *CLASIFICACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES.* 2020.
- ANGELES CUMPA, José Walter. *Aplicación del TPM para mejorar la Productividad en la Empresa frío Aéreo Asociación Civil Callao 2017.* En: Repositorio UCV [Base de datos en línea]. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- ANGULO VIGO, Edwin Rolando; ORELLANA YAÑEZ, Gianpierre Richarson. *Mantenimiento para aumentar la disponibilidad de máquinas.* 2021.
- ARANGO MARIN, Jaime Antero; ROSERO OTERO, Silvio; MONTOYA ARIAS, Mario Enrique. *Programación de mantenimiento preventivo usando algoritmos genéticos.* *lámpsakos*, Vol 2, 9 pp. junio, 2020. Disponible en: <https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/lampsakos/article/view/3112/PDF>.
- MÁRQUEZ ESPINOZA, Edmard Roberth; MORA HUAMAN, Jaime Xiomar. *Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la Empresa LV&C SAC, Chimbote-2022.* 2022.

- BASTO VELA, Grease Katherine. *Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de fabricación de la empresa Cartonera Huachipa S.A, Lima-2017*. En: repositorio UCV [base de datos en línea]. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- BEN, Sawai J. *Implementation of autonomous maintenance and its effect on MTBF, MTTR, and reliability of a critical machine in a beer processing plant*. INT. J. Progress. Sci. Technol, 2022, vol. 31, p. 57-66.
- CERVANTES, Marcial Alfredo Yam; CASANOVA, Ramón de Jesús Pali; LORÍA, José del Carmen Zavala. *Aplicabilidad de la criticidad en el mantenimiento de equipos*. Project Design and Management, 2019, vol. 1, no 1.
- COTRINA GUEVARA, Rolando. *Aplicación Del Mantenimiento Productivo Total TPM en plantas de tratamiento mineral: Una revisión de la literatura científica*. 2020.
- SALGADO VEGA, María del Carmen. 'Muestra probabilística y no probabilística'. 2019.
- DENIA, J. *Procesos y Gestión del mantenimiento y calidad*. s.l.: CS Mecatrónica Industrial, 2018
- GARCÍA CABELLO, Gonzalo (2018). *Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento en una empresa de elaboración de alimentos balanceados, mediante el Mantenimiento Productivo Total (TPM)*. [Tesis de Título Profesional, Pontificia Universidad Católica Del Perú]. Repositorio Institucional – Universidad Católica Del Perú.
- GUEDES, M., FIGUEIREDO, P.S., PEREIRA-GUIZZO, C.S. y LOIOLA, E., 2021. *The role of motivation in the results of total productive Maintenance*. Production [en línea], vol. 31, pp. e20200057. ISSN 0103-6513. DOI 10.1590/0103-6513.20200057. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200057>.
- HABIDIN, Nurul Fadly, et al. Total Productive Maintenance, Kaizen event, and performance. international journal of Quality & Reliability Management, 2018, vol. 35, no 9, p. 1853-1867.

- HARAHAP, Uun Novalia, et al. *Analisis Peningkatan Produktivitas Kerja Mesin Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) DI PT. Casa Woodworking Industry*. Jurnal VORTEKS, 2021, vol. 2, no 2, p. 110-114.
- HERNÁNDEZ-ÁVILA, Carlos Enrique; ESCOBAR, Natalia Adelina Carpio. *Introducción a los tipos de muestreo*. Alerta, Revista Científica del Instituto Nacional de Salud, 2019, vol. 2, no 1 (enero-junio), p. 75-79.
- INACIO, Edson Jorge Huare. *MÉTODO DE INVESTIGACIÓN*. 2019.
- INFOPECA (2017). *Economía mundial del sector pesquero -octubre 2017*. Economía mundial del sector pesquero. Centro para los servicios de información y asesoramiento sobre la comercialización de los productos pesqueros de América Latina y el Caribe. Uruguay. Recuperado de <https://www.infopesca.org/content/economia-mundial-del-sector-pesquerooctubre-2017>.
- JASIULEWICZ-KACZMAREK, M. (2016). *Swot Analysis for Planned Maintenance Strategy-A Case Study*. IFAC – Papers on Line, 49(12), 674- 679. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.788>.
- KUMAR, Saureng; RAJ, Bhushan; SHUBHAM, Swaroop. *Study of Total Productive Maintenance & it's implementation approach in steel manufacturing industry: a case study of equipment wise breakdown analysis*. international research journal of engineering and technology. (IRJET), 2017, vol. 4, no 8, p. 608-613.
- Llontop, A. *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*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Escuela de Postgrado, 2018.
- NG CORRALES, Lisbeth del Carmen, et al. *Efectividad general del equipo: Revisión sistemática de la literatura y descripción general de los diferentes enfoques*. Ciencias Aplicadas, 2020, vol. 10, nº 18, pág. 6469.

NURPRIHATIN, Filscha; ANGELY, Meilily; TANNADY, Hendy. *Total Productive Maintenance policy to increase effectiveness and maintenance performance using overall equipment effectiveness*. Journal of applied research on industrial engineering, 2019, vol. 6, no 3, p. 184-199.

PAMPA BAUTISTA, Sandra Karina; SALAZAR SUAREZ, Gerardo Cesar. *Aplicación Del Mantenimiento Productivo Total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la Empresa Tecnología Fabricación Y Mantenimiento SAC, Chimbote-2021. 2022*.

PÉREZ RONDÓN, Félix Antonio. *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*. 2021.

PRADAKA, Moh Amri, et al. *Analisis Total Productive Maintenance Menggunakan Metode OEE Dan fmea pada pabrik phosphoric Acid Pt petrokimia Gresik*. Journal Teknik Industri, 2021, vol. 11, no 3, p. 280-289.

RAMADHANI, Andyka Gumelar, et al. *Analisa Penerapan TPM (Total Productive Maintenance) Dan OEE (Overall Equipment Effectiveness) Pada Mesin Auto Cutting Di Pt Xyz*. Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri, 2022, vol. 2, no 1.

RIBEIRO, I. M. et al. *IMPLEMENTING TPM SUPPORTED BY 5S TO IMPROVE THE AVAILABILITY OF AN AUTOMOTIVE PRODUCTION LINE*. Procedia Manufacturing [en línea]. 2019, 38, 1574–1581 [consultado el 22 de mayo de 2023]. ISSN 2351-9789. Disponible en: doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.128

RODRÍGUEZ SEDANO, Analy; RODRÍGUEZ SEDAN, Hellen. *IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA TRANSPORTES RÍOS SRL, Oroya-Yauli*, 2019. 2019.

SALINAS MANRIQUE, EMILIANA VANESA. *APLICACIÓN DEL TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO, EN LA EMPRESA*

- COMPAÑÍA PERUANA DE ASCENSORES S.A. En: repositorio UCV [base de datos en línea]. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- ULUGBEK, F., BUYUN, S., ZHENG, X. y ISMAEL, T., 2018. A reliability-based preventive maintenance methodology for the projection spot welding machine. *Management Science Letters*, vol. 8, no. 6, pp. 497-506. ISSN 19239343. DOI 10.5267/j.msl.2018.5.005.
- CARDONA TUNUBALA, J.L., OREJUELA CABRERA, J.P. y ROJAS TREJOS, C.A., 2018. Gestión de inventario y almacenamiento de materias primas en el sector de alimentos concentrados. *Revista EIA*, vol. 15, no. 30, pp. 195-208. ISSN 1794-1237. DOI 10.24050/reia.v15i30.1066.
- CRESPO LÓPEZ, F., 2018. Descripción Detallada Del Sistema Ewm De Gestión De Almacenes De SAP. [en línea], Disponible en: <https://addi.ehu.eus/handle/10810/29795>.
- SHUPINGAHUA, E. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria línea amarilla, empresa CONCREMAX - Lurín, 2020. Repositorio Institucional - UCV. S.I.: Universidad César Vallejo.
- FEAL CUEVAS, Nivys; GONZALEZ SUAREZ, Erenio y SANTOS HERRERO, Ronaldo F. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CONFIABILIDAD, MANTENIBILIDAD Y DISPONIBILIDAD EN LA INDUSTRIA QUÍMICA CUBANA. *cen. az.* [online]. 2022, vol.49, n.1 [citado 2023-11-08], pp.41-50. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222348612022000100041&lng=es&nrm=iso. Epub 01-Ene-2022. ISSN 0253-5777.
- LEÓN, Abel. PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN EL CALDERO DE LA EMPRESA INDUSTRIAL CENTER WASH. Tesis (Titulación). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2016. 195 pp.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente: Mantenimiento productivo total	Cotrina (2020) afirma que la filosofía del Mantenimiento productivo total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.	El mantenimiento productivo total en esta investigación se midió a través de los siguientes pilares, diagnóstico situacional, mejora enfocada, mantenimiento autónomo, mantenimiento	Diagnostico situacional	Cuestionario del TPM	Ordinal
				Check list de mantenimiento	Razón
				Diagrama de Pareto	Razón
			Mejoras enfocadas	Cumplimiento del paso de Clasificación	Razón
				Cumplimiento del paso de Orden	
				Cumplimiento del paso de Limpieza	
				Cumplimiento del paso de Estandarización	
			Mantenimiento autónomo	Cumplimiento del paso de Disciplina	Razón
				Mantenimientos realizados por los operarios / total de mantenimientos	

		planificado y capacitación.	Mantenimiento planificado	Total, de horas de mantenimiento preventivo realizado a las máquinas / total, de horas de mantenimiento planificado a las máquinas.	Razón
			Capacitación	Número de capacitaciones ejecutadas / total, de capacitaciones programadas	Razón
Variable Dependiente: Disponibilidad	Ben (2022) manifiesta que la disponibilidad es las horas activas en que se usa para realizar un trabajo, manteniendo el máximo rendimiento	La disponibilidad se logrará por medio del tiempo medio de reparación. La fiabilidad es cada tiempo de parada que se genera en la máquina. La	Fiabilidad	$MTBF = \text{Horas de operación} / \text{número de fallas detectadas}$	Razón
			Mantenibilidad	$MTTR = \text{Tiempos de reparación} / \text{número de fallas detectadas}$	Razón
			Disponibilidad	$\text{Disponibilidad} = (MTBF / (MTB + MTTR)) \times 100\%$	Razón
			Rendimiento	$\text{Rendimiento} = \text{TON} / \text{TOU}$ TON: tiempo operativo Neta TOU: tiempo operación Utilizable	Razón
			Calidad	$\text{Calidad} = \text{TOU} / \text{TPN}$ TOU: tiempo operación Utilizable TPN: tiempo productivo neto	Razón

	de ese activo fijo.	mantenibilidad cuanto es el tiempo en ser reparada la máquina. El OEE se tiene la disponibilidad, rendimiento y calidad.	Eficiencia global de equipos	Disponibilidad x Rendimiento x Calidad	Razón
--	---------------------	--	------------------------------	--	-------

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2: Cuestionario TPM

N°	Pregunta	Si (%)	No (%)	A veces (%)
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?	0%	71%	29%
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?	0%	86%	14%
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	86%	0%	14%
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	71%	0%	29%
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?	0%	57%	43%
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las máquinas constantemente?	0%	57%	43%
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?	0%	57%	43%
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?	0%	100%	0%
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?	0%	57%	43%
10	¿La producción es continua durante toda una semana?	0%	57%	43%
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?	0%	86%	14%
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?	0%	57%	43%
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?	0%	100%	0%
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?	100%	0%	0%

ANEXO 3: Primer Certificado de Validez del instrumento Cuestionario TPM



Evaluación por juicio de expertos

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

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Angie Chavely Pastor Benites	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniera SSOMA, Asistente de Planta.	
Institución donde labora:	VARAYOC AGRO S.A.C	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X)	
	Más de 5 años ()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	CUESTIONARIO TPM
Autoras:	Aiva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafel Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	El instrumento es un cuestionario de escala ordinal conformada por la dimensión "Diagnostico Situacional" con un total de 13 ítems, y los indicadores "Programación del mantenimiento (Ítems 1-4), "Materiales y repuestos" (Ítems 5-8), "Efectividad del mantenimiento" (Ítems 9-10), "Participación del operario" (Ítems 11-13)
Tiempo de aplicación:	Se contempla un tiempo de duración todo el periodo del año 2023
Ámbito de aplicación:	Se aplicará a todos los trabajadores y operarios del área de mantenimiento de la pesquera.
Significación:	La escala esta compuesta por la dimensión "Diagnostico Situacional", los indicadores son Cuestionario del TPM, Check list de mantenimiento y diagrama de Pareto, el total de los ítems son 13 y el objetivo de medición del presente instrumento es determinar las falencias dentro del área de mantenimiento.



Angie Chavely Pastor Benites
 INGENIERA ORGANIZACIONAL
 CIP Nº 14602



4. **Soporte teórico**

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente: Mantenimiento Productivo Total / Escala: Ordinal	Evaluar el estado situacional	Según Cotrina (2020) afirma que la filosofía del Mantenimiento productivo total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. **Presentación de Instrucciones para el Juez:**

A continuación, a usted le presento el Cuestionario TPM elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Máquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los Items según corresponda.

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

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

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


PROFESOR JORGE CHARLY
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP N° 24433



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Dimensiones del instrumento: CUESTIONARIO TPM

• Primera dimensión: Evaluar el Diagnostico Situacional

• Objetivos de la Dimensión: Evaluar el Diagnostico Situacional

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Programación del Mantenimiento	1. ¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?	4	4	4	
	2. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?	4	4	4	
	3. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	4	4	4	
	4. ¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	4	3	4	
Materiales y Repuestos	5. ¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?	3	3	4	
	6. ¿Se evalúa la disponibilidad de las máquinas constantemente?	4	4	4	
	7. ¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?	4	3	4	
Efectividad del Mantenimiento	8. ¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?	4	4	4	
	9. ¿El sistema de mantenimiento es eficiente?	3	4	4	
Participación del operario	10. ¿La producción es continua durante toda una semana?	3	3	3	
	11. ¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?	4	4	4	
	12. ¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?	4	4	4	
	13. ¿A los operarios se le brinda capacitaciones?	4	4	4	

Firma del evaluador
DNI



Nota: el presente formato debe tomar en cuenta

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

Ver: <https://www.revistasapacoa.com/voltes2017/voltes2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

INVESTIGA
UCV


PASTOR BENÍTEZ CHARLEY
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP Nº 24432

Fuente: Formato brindado por la UCV.

ANEXO 4: Segundo Certificado de Validez del instrumento Cuestionario TPM



Evaluación por juicio de expertos

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

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Kenny Rodolfo Valdivia Rique	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Jefe de Mantenimiento, Asistente de Laboratorio	
Institución donde labora:	Pesquera Diamante S.A.	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X)	
	Más de 5 años ()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	CUESTIONARIO TPM
Autoras:	Alva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	El instrumento es un cuestionario de escala ordinal conformada por la dimensión "Diagnostico Situacional" con un total de 13 ítems, y los indicadores "Programación del mantenimiento (Ítems 1-4), "Materiales y repuestos" (Ítems 5-8), "Efectividad del mantenimiento" (Ítems 9-10), "Participación del operario" (Ítems 11-13)
Tiempo de aplicación:	Se contempla un tiempo de duración todo el periodo del año 2023
Ámbito de aplicación:	Se aplicará a todos los trabajadores y operarios del área de mantenimiento de la pesquera.
Significación:	La escala esta compuesta por la dimensión "Diagnostico Situacional", los indicadores son Cuestionario del TPM, Check list de mantenimiento y diagrama de Pareto, el total de los ítems son 13 y el objetivo de medición del presente instrumento es determinar las falencias dentro del área de mantenimiento.




Kenny Rodolfo
Valdivia Rique
Ingeniero Mecánico
CIP N° 293136

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente: Mantenimiento Productivo Total / Escala: Ordinal	Evaluar el estado situacional	Según Cotrina (2020) afirma que la filosofía del Mantenimiento productivo total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el Cuestionario TPM elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Máquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

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

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

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



KENNY RODOLFO VALDIVIA RIQUE
 Ingeniero Mecánico
 CIP N° 293138



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Dimensiones del Instrumento: CUESTIONARIO TPM

- Primera dimensión: Evaluar el Diagnóstico Situacional
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar el Diagnóstico Situacional

Indicadores	Item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Programación del Mantenimiento	1. ¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?	4	3	4	
	2. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?	4	4	4	
	3. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	4	4	4	
	4. ¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	3	4	4	
Materiales y Repuestos	5. ¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?	3	3	4	
	6. ¿Se evalúa la disponibilidad de las máquinas constantemente?	4	3	4	
	7. ¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?	4	3	4	
	8. ¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?	4	4	4	
Efectividad del Mantenimiento	9. ¿El sistema de mantenimiento es eficiente?	3	3	3	
	10. ¿La producción es continua durante toda una semana?	3	4	4	
Participación del operario	11. ¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?	4	4	4	
	12. ¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?	4	4	4	
	13. ¿A los operarios se le brinda capacitaciones?	4	4	4	


KENNY RODOLFO VALDIVIA RIQUIE
 Ingeniero Mecánico
 CIP N° 293136

Firma del evaluador
 DNI



Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

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

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

 **INVESTIGA UCV**

Fuente: Formato brindado por la UCV.

ANEXO 5: Tercer Certificado de Validez del instrumento Cuestionario TPM



Evaluación por juicio de expertos

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



1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Guillermo Segundo Hinán Olivos	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa (X)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Docente, ingeniero Supervisor de Planta.	
Institución donde labora:	Independiente	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (X)
	Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	CUESTIONARIO TPM
Autoras:	Aíva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	El instrumento es un cuestionario de escala ordinal conformada por la dimensión "Diagnostico Situacional" con un total de 13 ítems, y los indicadores "Programación del mantenimiento (ítems 1-4), "Materiales y repuestos" (ítems 5-8), "Efectividad del mantenimiento" (ítems 9-10), "Participación del operario" (ítems 11-13)
Tiempo de aplicación:	Se contempla un tiempo de duración todo el periodo del año 2023
Ámbito de aplicación:	Se aplicará a todos los trabajadores y operarios del área de mantenimiento de la pesquera.
Significación:	La escala esta compuesta por la dimensión "Diagnostico Situacional", los indicadores son Cuestionario del TPM, Check list de mantenimiento y diagrama de Pareto, el total de los ítems son 13 y el objetivo de medición del presente instrumento es determinar las falencias dentro del área de mantenimiento.



Guillermo
Guillermo Segundo Hinán Olivos
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 215311

4. Soporte teórico
(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente: Mantenimiento Productivo Total / Escala: Ordinal	Evaluar el estado situacional	Según Cotrina (2020) afirma que la filosofía del Mantenimiento productivo total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el Cuestionario TPM elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Máquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

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

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

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



Guillermo Segundo Miñán Olivos
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 215311

Dimensiones del instrumento: CUESTIONARIO TPM

- Primera dimensión: Evaluar el Diagnostico Situacional
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar el Diagnostico Situacional

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Programación del Mantenimiento	1. ¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?	3	3	4	
	2. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?	4	4	4	
	3. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	3	4	4	
	4. ¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	4	4	4	
Materiales y Repuestos	5. ¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?	3	3	3	
	6. ¿Se evalúa la disponibilidad de las máquinas constantemente?	4	4	4	
	7. ¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?	4	4	4	
	8. ¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?	4	4	4	
Efectividad del Mantenimiento	9. ¿El sistema de mantenimiento es eficiente?	4	4	4	
	10. ¿La producción es continua durante toda una semana?	3	3	4	
Participación del operario	11. ¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?	4	4	4	
	12. ¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?	4	4	4	
	13. ¿A los operarios se le brinda capacitaciones?	4	4	4	

Firma del evaluador
DNI

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

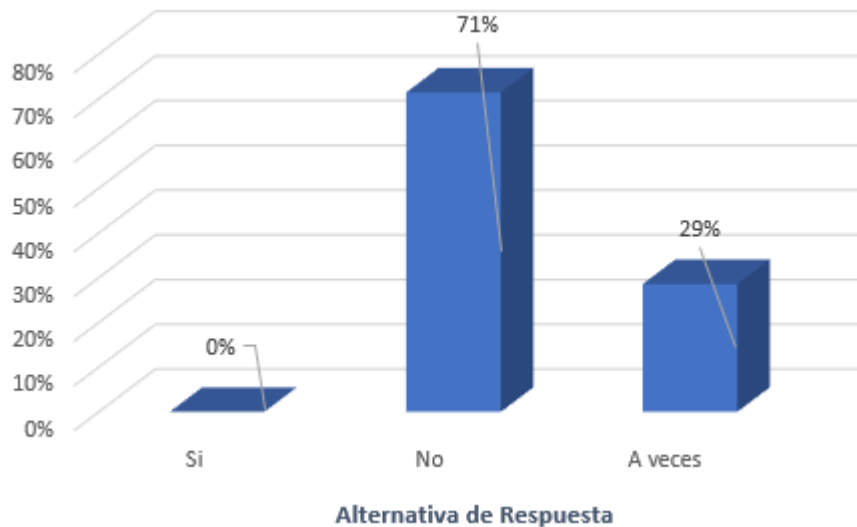
Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant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

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



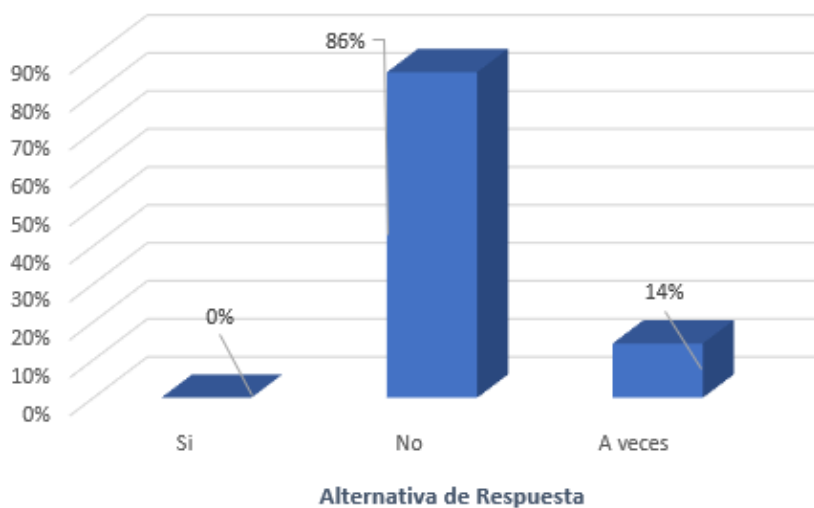
ANEXO 6: Detalle del Cuestionario TPM

Pregunta N° 1: ¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?



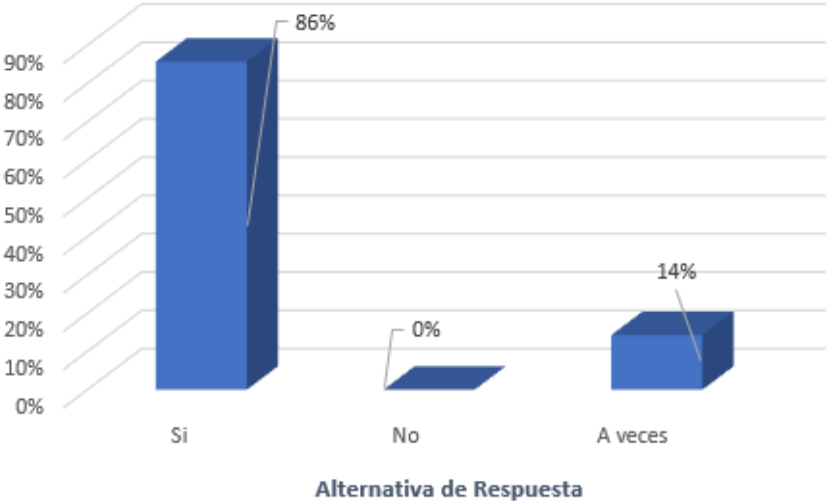
El 71% de los encuestados pertenecientes al área de mantenimiento, señalaron que la programación de los trabajos de mantenimiento no está en función con la producción planeada; mientras que el 29% indicó que la programación de los trabajos de mantenimiento a veces en función con la producción planeada.

Pregunta N° 2: ¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?



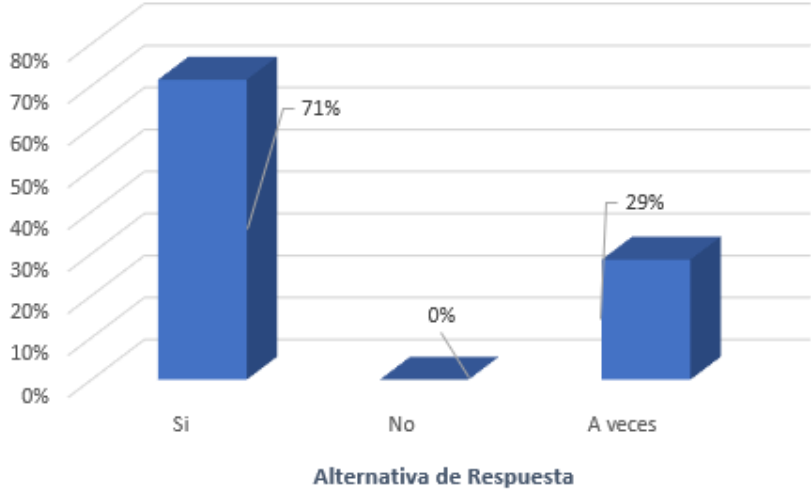
El 86% de los encuestados, señalaron que no existe un procedimiento de mantenimiento preventivo, en tanto el 14% de los encuestados indicaron que a veces existe un procedimiento de mantenimiento preventivo.

Pregunta N° 3: ¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?



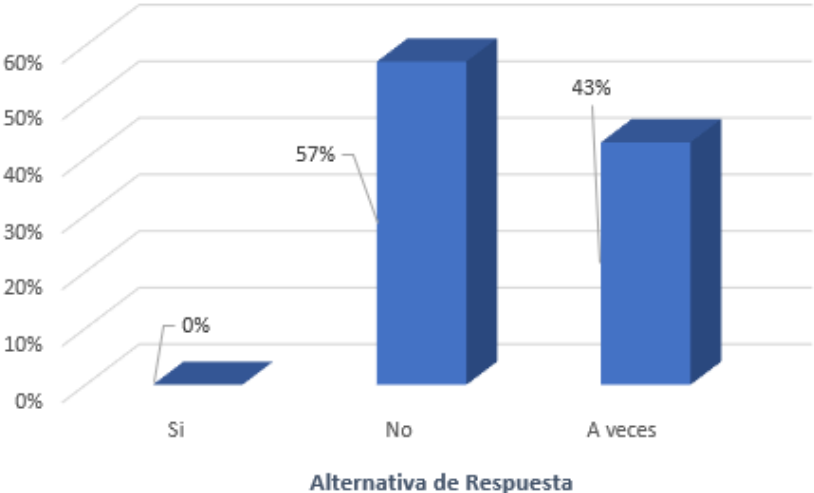
De los encuestados, el 86% indicó que, si existe un procedimiento de mantenimiento correctivo, mientras que el 14% señala que solo a veces existe un procedimiento de mantenimiento correctivo.

Pregunta N° 4: ¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?



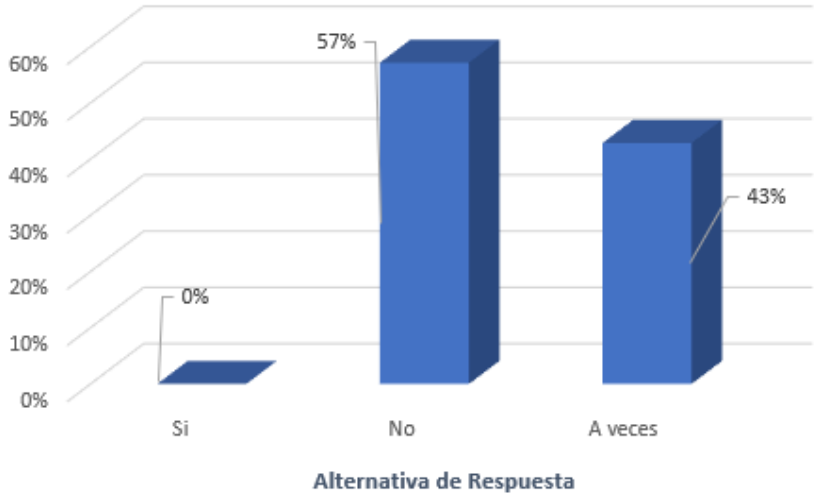
De los resultados obtenidos, el 71% de los encuestados asegura que el mantenimiento que se da en la empresa es el correctivo; por otro lado, el 29% de los encuestados, indica que solo a veces la empresa aplica el mantenimiento correctivo.

Pregunta N° 5: ¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?



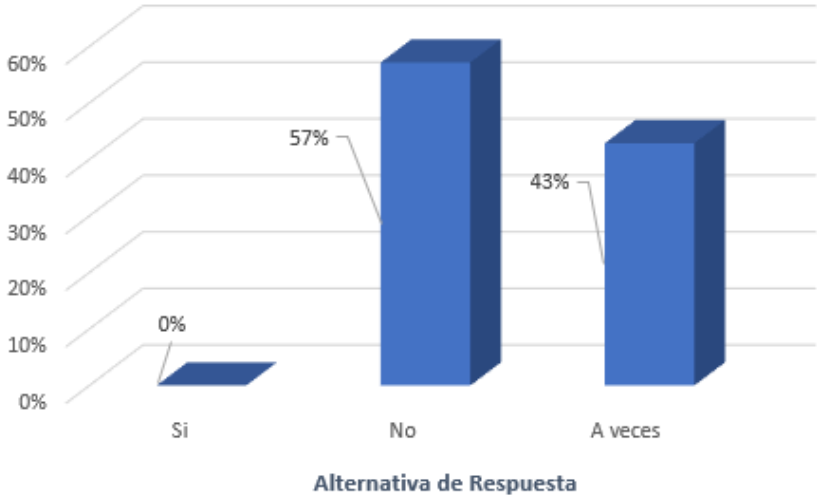
El 57% de los encuestados indicó que los repuestos no siempre están disponibles, así mismo, el 43% de los encuestados señalaron que solo a veces los repuestos se encuentran disponibles.

Pregunta N° 6: ¿Se evalúa la disponibilidad de las máquinas constantemente?



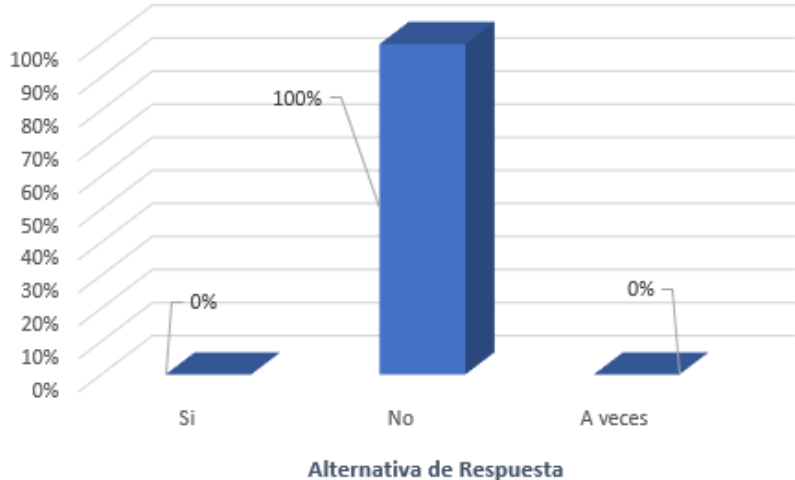
Del total de encuestados, el 57% señalaron que no se realiza la evaluación de disponibilidad de las máquinas, por otro lado, el 43% dijo que a veces se realiza la evaluación de la disponibilidad de las máquinas.

Pregunta 7: ¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?



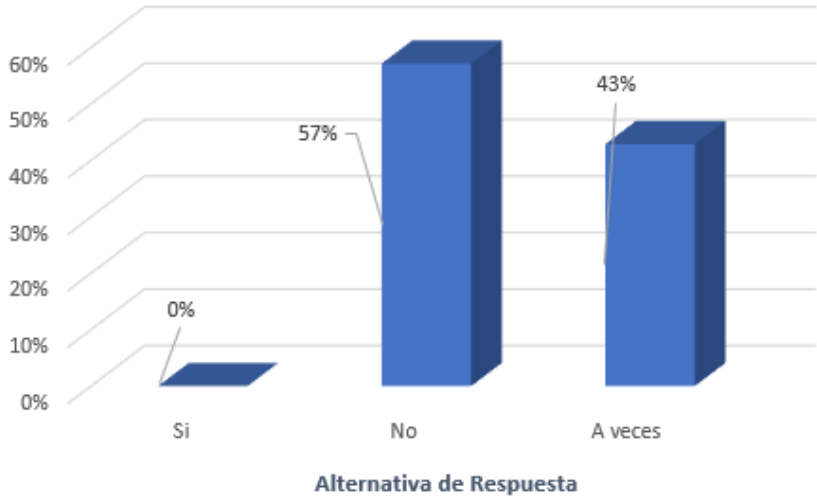
El 57% de los encuestados señalaron que no existe un cronograma de limpieza en el área de mantenimiento, así mismo, el 43% dijo que a veces existe el cronograma de limpieza.

Pregunta 8: ¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?



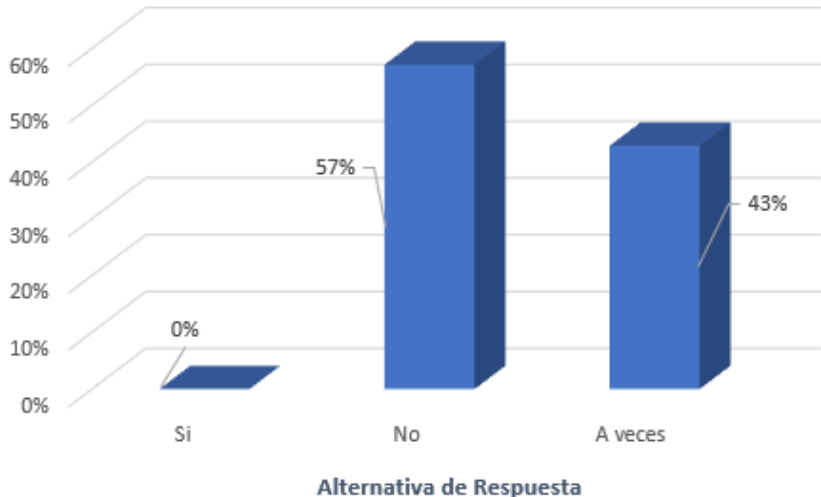
De la encuesta realizada, el 100% de los encuestados indicó que no se realiza un análisis de criticidad a los activos fijos.

Pregunta 9: ¿El sistema de mantenimiento es eficiente?



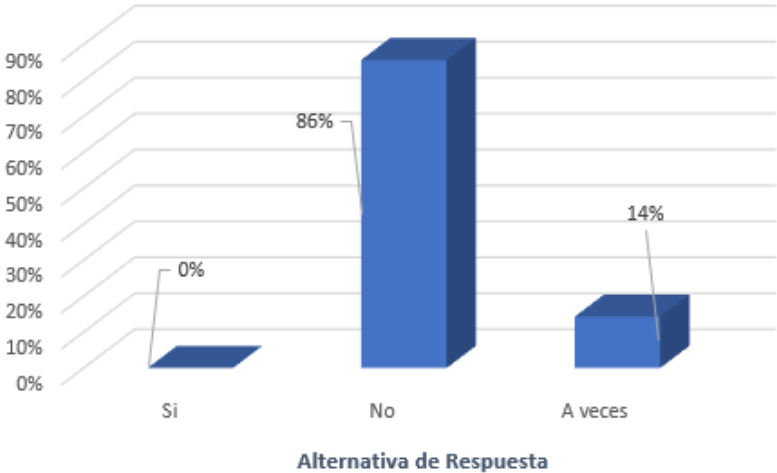
El 57% de los encuestados indicaron que el sistema de mantenimiento no es eficiente; por otro lado, el 43% de los encuestados manifestaron que el sistema de mantenimiento solo a veces es eficiente.

Pregunta 10: ¿La producción es continua durante toda una semana?



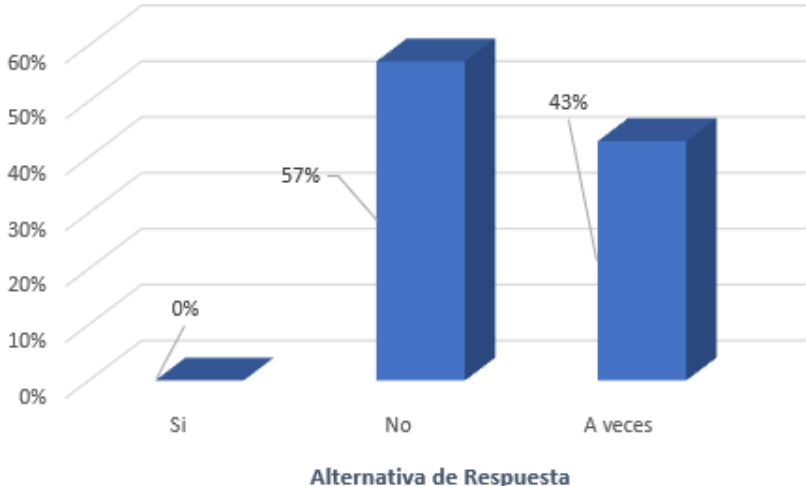
Delos resultados obtenidos, el 57% de los encuestados señalaron que la producción no es continua durante una semana, así mismo, el 43% de los encuestados, indicaron que a veces la producción es continua durante una semana.

Pregunta 11: ¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?



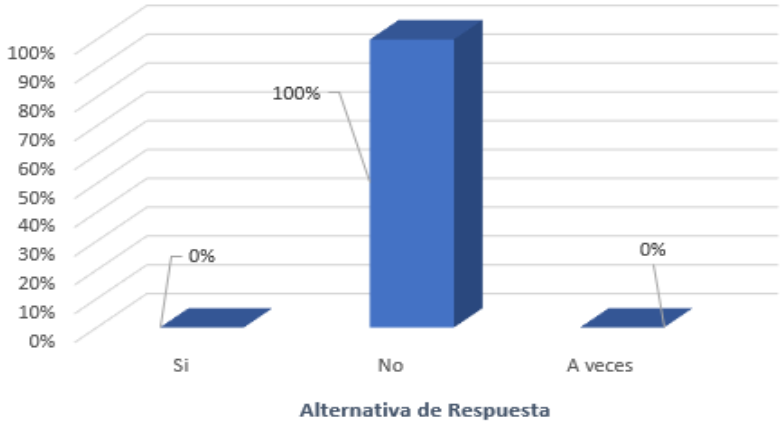
A partir de la encuesta realizada, el 86% de los encuestados señalaron que los operarios no tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo, mientras que el 14% de los encuestados indicó que solo a veces los operarios tienen algún conocimiento sobre mantenimiento autónomo.

Pregunta 12: ¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?



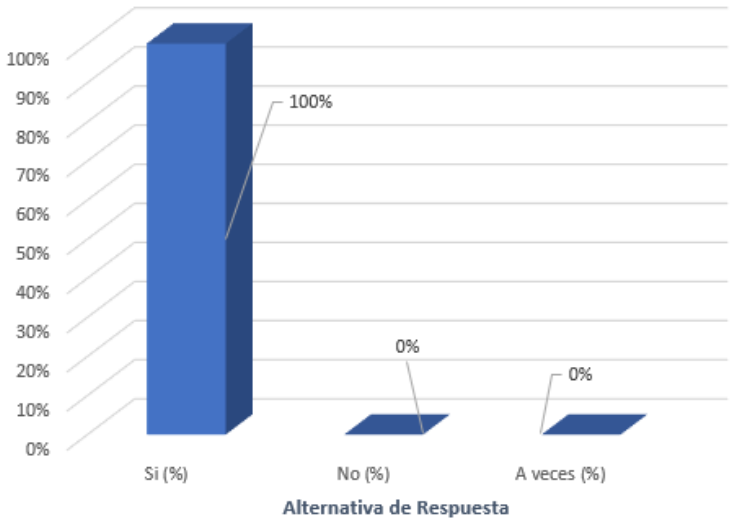
El 57% de los encuestados dijo que no se involucra a los operarios en actividades de mantenimiento, mientras tanto, el 43% de los encuestados señalaron que se involucra a veces a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento.

Pregunta 13: ¿A los operarios se le brinda capacitaciones?



De la encuesta realizada, el 100% de los encuestados señalaron que no se les brinda capacitación a los operarios.

Pregunta 14: ¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?



Fuente: Datos recopilados del Cuestionario TPM

CUESTIONARIO TPM				
N°	Pregunta	SI	No	A veces
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?		X	
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?		X	
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?			X
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?			X
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?		X	
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las maquinas constantemente?		X	
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?		X	
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?		X	
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?			X
10	¿La producción es continua durante toda una semana?		X	
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?		X	
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?		X	
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?		X	
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?		X	

Fuente: Datos recopilados del Cuestionario TPM

CUESTIONARIO TPM				
N°	Pregunta	Si	No	A veces
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?			X
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?		X	
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	X		
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	X		
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?		X	
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las maquinas constantemente?		X	
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?		X	
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?		X	
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?		X	
10	¿La producción es continua durante toda una semana?		X	
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?		X	
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?		X	
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?		X	
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?		X	

Fuente: Datos recopilados del Cuestionario TPM.

CUESTIONARIO TPM				
N°	Pregunta	Si	No	A veces
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?		✓	
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?		✓	
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	✓		
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	✓		
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?			✓
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las maquinas constantemente?			✓
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?			✓
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?		✓	
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?		✓	
10	¿La producción es continua durante toda una semana?			✓
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?			✓
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?			✓
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?		✓	
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?		✓	

Fuente: Datos recopilados del Cuestionario TPM.

CUESTIONARIO TPM				
N°	Pregunta	Si	No	A veces
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?			X
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?		X	
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	X		
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	X		
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?			X
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las maquinas constantemente?			X
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?			X
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?		X	
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?			X
10	¿La producción es continua durante toda una semana?			X
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?		X	
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?			X
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?		X	
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?		X	

Fuente: Datos recopilados del Cuestionario TPM.

CUESTIONARIO TPM				
N°	Pregunta	Si	No	A veces
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?		X	
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?			X
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	X		
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?			X
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?		X	
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las maquinas constantemente?		X	
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?		X	
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?		X	
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?		X	
10	¿La producción es continua durante toda una semana?		X	
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?		X	
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?		X	
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?		X	
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?		X	

Fuente: Datos recopilados del Cuestionario TPM.

CUESTIONARIO TPM				
N°	Pregunta	Si	No	A veces
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?		X	
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?		X	
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	X		
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	X		
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?			X
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las maquinas constantemente?			X
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?			X
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?		X	
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?			X
10	¿La producción es continua durante toda una semana?			X
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?		X	
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?			X
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?		X	
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?		X	

Fuente: Datos recopilados del Cuestionario TPM.

CUESTIONARIO TPM				
N°	Pregunta	Si	No	A veces
01	¿La programación de los trabajos de mantenimiento está en función a la producción planeada?		X	
02	¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?		X	
03	¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?	X		
04	¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?	X		
05	¿Se encuentran siempre disponibles los repuestos?		X	
06	¿Se evalúa la disponibilidad de las maquinas constantemente?		X	
07	¿Existe un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?		X	
08	¿Se realiza el análisis de criticidad a los activos fijos?		X	
09	¿El sistema de mantenimiento es eficiente?		X	
10	¿La producción es continua durante toda una semana?		X	
11	¿Los operarios tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?		X	
12	¿Se involucra a los operarios a realizar algún tipo de mantenimiento?		X	
13	¿A los operarios se le brinda capacitaciones?		X	
14	¿Hay un gran número de máquinas que presentan fallas durante el proceso productivo?		X	

Fuente: Datos recopilados del Cuestionario TPM.

ANEXO 7: Cuadro Confiabilidad de Encuesta

RESPUESTAS	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14
1	2	1	3	3	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1
2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	3	3	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1
4	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
6	1	1	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1
7	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Estadísticas de Fiabilidad




Alfa de Cronbach	N de elementos
0.840	14

ANEXO 8: Check list de Gestión de Mantenimiento

CHECK LIST DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO:			
		VERSIÓN:			
		FECHA:			
		PÁGINA:			
		0			
		04 de septiembre del 2023			
		Página 1			
Cuestionario de auditoría de gestión de mantenimiento					
Nº	CRITERIO	0	1	2	3
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?	Tiempo de respuesta muy lento	Desfavorable	Aceptable, pero con inconvenientes	Inmediato
2	¿Hay personal que pueda considerarse "imprescindible" cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?	Si, varias personas	Si, al menos una persona imprescindible	En algunos casos, si	No
3	¿El organigrama garantiza que habrá personal disponible para realizar mantenimiento el mantenimiento programado, incluso en el caso de un aumento del mantenimiento correctivo?	No hay personal para m. Programad.	Si el correctivo aumenta, no	Si, pero si aumenta mucho no	El método programado es independiente
4	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?	Si, siempre	En general, si	En general, no	Nunca
5	¿La cualificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es la adecuada?	No	Si, pero no se cumple	Si, en casi todos los puestos	Si, en todos los puestos
6	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?	No	No siempre	Casi siempre	Si
7	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	No	Si, pero la forma no es la adecuada	Mejorable, pero aceptable	Si
8	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?	No	Graves defectos	Mejorable, pero aceptable	Si
9	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc) mejoren?	No	Muy poca incidencia	Mejorable, pero aceptable	Si
10	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas ?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos
11	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos
12	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas ?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos
13	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos

14	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc)?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	Todos
15	¿Se respeta el horario de entrada y salida?	Generalmente no	A menudo, no	En general si, con alguna excepción	Siempre
16	¿Se respeta la duración de los descansos?	Generalmente no	A menudo, no	En general si, con alguna excepción	Siempre
17	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?	No	Preocupante	Mejorable, pero aceptable	Si
18	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podrían realizarse los trabajos?	En absoluto	Mucho mayores	Mejorable, pero aceptable	Si
19	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?	En absoluto	En general, no	Si, con alguna excepción	Si
20	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?	En absoluto	No siempre	Casi siempre	Si
21	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	No	Poca proyección	Lo ven posible	Si
22	¿El personal de mantenimiento se siente satisfecho con su horario?	Muy insatisfecho	Reclaman mejoras	Poco satisfecho	Si, muy satisfecho
23	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?	En absoluto	Algunas diferencias	Reclaman pequeñas mejoras	Si
24	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?	No	Poco	Suficiente	Muy comprometidos
25	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?	En general no	Se distancian quejas	Poco diferencias	Excelente concepto
26	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?	Malo	Regular	Normal	Buena
27	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	Más alto de lo normal	Normal	Muy bajo
28	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	Más alto de lo normal	Normal	Muy bajo
29	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
30	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
31	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
32	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
33	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
34	¿Los equipos de medida están calibrados?	En general no	No todos	Problemas menores	Si, todos
35	¿Existe un inventario de herramientas?	No	Si, pero no se ajusta a la realidad	Si, aunque no es exacto	Si
36	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas?	No	Solo en alguna ocasión	Mejorable	Si, periódicamente
37	¿El taller está situado en el lugar apropiado?	En el peor lugar posible	No, pero no tiene solución	Mejorable	Lugar óptimo
38	¿Está limpio y ordenado su interior?	No, muy desordenado	Mal estado	Mejorable, pero aceptable	Excelente
39	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
40	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
41	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
42	¿Se dispone de los medios de elevación que se necesitan (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc)?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si

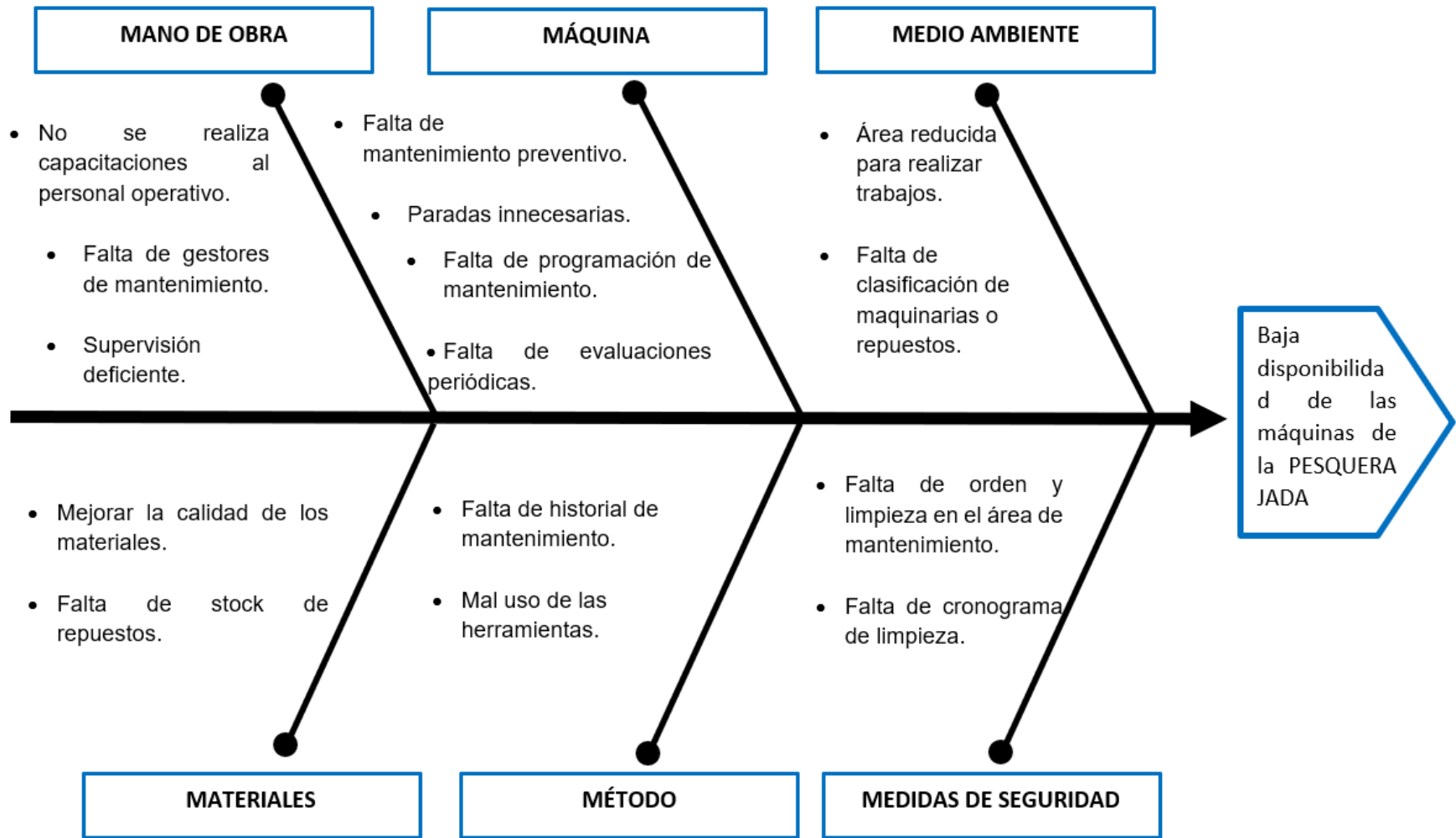
43	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?	No existe Plan de M	Bajo pero no se aplica	Mejorable, pero aceptable	SI
44	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro <u>quien</u> y cuando se realiza cada tarea)?	No se programa nada	Programa inadecuado	Mejorable, pero aceptable	SI
45	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	SI, perfectamente
46	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?	No	En general, no	En general, sí	SI
47	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?	No	Muy pocos	Los más importantes	SI
48	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	SI
49	¿El plan de mantenimiento se realiza?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	SI
50	¿La proporción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?	No, todo es correctivo	Con parts, consvto	Mejorable, pero aceptable	SI
51	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorado	Muy bajo
52	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorado	Muy bajo
53	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?	No	SI, pero tiene graves defectos	SI, pero es mejorable	SI
54	¿Este sistema se utiliza correctamente?	No	En general, no	En general, sí	SI
55	¿El número de averías con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable, pero aceptable	Muy bajo
56	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable, pero aceptable	Muy bajo
57	¿La razón por la que las averías están pendientes está justificada?	No	En general, no	En general, sí	SI, en todos los casos
58	¿Se realiza un análisis de los fallos que afectan a los resultados de la planta?	No	Análisis incompleto	Mejorable, pero aceptable	SI
59	¿Las conclusiones de estos análisis se llevan a la práctica?	No	En general, no	En general, sí	Siempre
60	¿Todas las tareas habituales de mantenimiento están recogidas en procedimientos?	No	Faltan algunas importantes	Casi todos	SI
61	¿Los procedimientos son claros y perfectamente entendibles?	No	Importantes deficiencias	Pequeñas deficiencias	SI
62	¿Los procedimientos contienen toda la información que se necesita para realizar cada tarea?	No	Importantes deficiencias	Pequeñas deficiencias	SI
63	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?	No, nunca	En general, no	En general, sí	Siempre, de forma siempre
64	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?	Ningún proceso establecido	SI, pero es incorrecto	SI, pero es mejorable	SI
65	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?	No	En general, no	En general, sí	SI
66	¿Los procedimientos de mantenimiento se actualizan periódicamente?	No, nunca	En general, no	En general, sí	SI
67	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en un orden de trabajo?	Nunca	En general, no	En general, sí	Siempre
68	¿El formato de esta orden de trabajo es adecuado?	No	Deficiencias graves	Mejorable, pero aceptable	SI
69	¿Los operarios cumplimentan correctamente estas órdenes?	No	En general, no	En general, sí	SI
70	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	No	En general, no	En general, sí	SI
71	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	No	Carencia importante	Mejorable	SI
72	¿El sistema informático supone una carga burocrática excesiva?	No	En general, no	En general, sí	SI
73	¿El sistema informático aporta información útil?	No	En general, no	En general, sí	SI

74	¿El sistema informático aporta información fiable?	No	En general, no	En general, sí	Sí
75	¿Los mandos de mantenimiento consultan la información contenida en el sistema informático?	No	En general, no	En general, sí	Sí
76	¿El personal de mantenimiento consulta la información contenida en el sistema informático?	No	En general, no	En general, sí	Sí
77	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	Sí, pero no contiene información útil	Mejorable, pero aceptable	Sí
78	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí
79	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	No	Sí pero no es válida	Mejorable, pero aceptable	Sí
80	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí
81	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	No	En general, no	Sí, pero no de forma sistemática	Sí
82	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?	No	Solo se ha hecho alguna vez	Tendría que hacerse más a menudo	Sí
83	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	No	Solo se ha hecho alguna vez	Tendría que hacerse más a menudo	Sí
84	¿Los movimientos del almacén se registran de alguna forma (sistema informático, hoja de cálculo, libro, etc.)?	No	No todos	Pequeñas deficiencias	Sí
85	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios y el sistema informático) con lo que se tiene realmente?	No	Muchas discrepancias	Pequeñas deficiencias	Sí
86	¿El almacén está limpio y ordenado?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí
87	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	No	No, aunque no hay otro sitio	Mejorable, pero aceptable	Sí
88	¿Es fácil localizar cualquier pieza?	No		Mejorable, pero aceptable	Sí
89	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?	No		Mejorable, pero aceptable	Sí
90	¿Se realizan comprobaciones de material cuando se recibe?	No, nunca	Solo algunas veces, pocas	Casi siempre	Siempre
91	¿La disponibilidad media de los equipos significativos es la adecuada?	No	Es baja	Sí	Excelente
92	¿La disponibilidad media de la planta es la adecuada?	No	Es baja	Sí	Excelente
93	¿La evolución de la disponibilidad es positiva (está aumentado la disponibilidad)?	Disminuye mucho	Esta disminuye 	Se mantiene	Sí
94	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?	No	Es baja	Sí	Excelente
95	¿La evolución del tiempo medio entre fallos en equipos significativos es positiva?	Disminuye mucho	Esta disminuye 	Se mantiene	Sí
96	¿El número de OT de emergencia es bajo?	No	Es alto	Sí	Excelente
97	¿El número de OT de emergencia está descendiendo?	No	Es baja	Sí	Excelente
98	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos es bajo?	Muy alto	Alto	Bajo	Muy bajo

99	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	SI
100	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	Alto	Bajo	Muy bajo
101	¿El número de averías repetitivas está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	SI
102	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?	Muy alto	Alto	Bajo	Muy bajo
103	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	SI
104	¿El gasto en repuestos es el adecuado?	Muy alto	Alto	Bajo	Muy bajo
105	¿El gasto en repuestos está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	SI


Fuente: SHUPINGAHUA, 2021.

ANEXO 9: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 10: Frecuencia de causas de baja Disponibilidad.

	PESQUERA JADA S.A.	CÓDIGO:	PR-JADA-002
		VERSIÓN:	-
	INFORMACIÓN DE DATOS	FECHA:	Oct. 2023
		PÁGINA:	Página 1 de 1

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

Yo, Antero Yépez Florián siendo jefe de mantenimiento de la empresa PESQUERA JADA S.A. con RUC 20445205169, ubicado en Mz. B Lote 4-5, C. 2 Lotizac. Ind. Gran Trapecio, Chimbote, digo:

Se les brinda la frecuencia de las causas que generan una baja disponibilidad de las máquinas de la empresa PESQUERA JADA S.A., durante el periodo del 2022, a los estudiantes ALVA ASENCIO, Juliana Estefani y ALVARADO MORENO, Mafer Paola, quién en mi facultad de Superintendente, doy por aprobado este documento para fines académicos.

CAUSAS	OCURRECIA
Procedimientos de mantenimiento inadecuados	140
Falta de Mantenimiento Preventivo	136
No se realiza capacitaciones al personal operativo	126
Supervisión deficiente por parte de los jefes	100
Falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento	95
Falta de evaluaciones periódicas a las máquinas y equipos	70
Falta de stock de repuestos	40
Falta de uso de EPPS adecuados	39
Mal uso de las herramientas	20
Área reducida para realizar trabajos	15
Falta de gestores de mantenimiento	12
Paradas intempestivas	10
Falta de cronograma de limpieza	10
Equipos mal calibrados	8


Pesquera JADA S.A.
Ing. Antero Yépez Florián
SUPERINTENDENTE

Fuente: Pesquera JADA S.A.

CAUSAS	OCURRECIA	%	Porcentaje acumulado	
Falta de plan de mantenimiento preventivo	136	16.57%	16.57%	20%
Procedimientos de mantenimiento inadecuados	140	17.05%	33.62%	
No se realiza capacitaciones al personal operativo	126	15.35%	48.96%	
Supervisión deficiente por parte de los jefes	100	12.18%	61.14%	
Falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento	95	11.57%	72.72%	
Falta de evaluaciones periódicas a las máquinas y equipos	70	8.53%	81.24%	80%
Falta de stock de repuestos	40	4.87%	86.11%	
Falta de uso de EPPS adecuados	39	4.75%	90.86%	
Mal uso de las herramientas	20	2.44%	93.30%	
Área reducida para realizar trabajos	15	1.83%	95.13%	
Falta de gestores de mantenimiento	12	1.46%	96.59%	
Paradas intempestivas	10	1.22%	97.81%	
Falta de cronograma de limpieza	10	1.22%	99.03%	
Equipos mal calibrados	8	0.97%	100.00%	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 11: Formato de análisis de criticidad.

FORMATO DE EVALUACIÓN PARA ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
Equipo: _____		Área: _____	
Código: _____		Fecha: _____	
1.- Frecuencia de Falla (Todo tipo de falla)		2.- Tiempo Medio para reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 hora
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/. 100
	25% de impacto		Entre S/. 100 y S/. 290
	50% de impacto		Entre S/. 300 y S/. 540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/. 900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de Entre S/. 900
5.- Impacto Ambiental			
	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación Ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental alta, incumpliendo las normas de medio ambiente.		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 12: Análisis de Criticidad del Cocinador.

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
Equipo: <u>Cocinador</u>		Área: <u>Planta de producción</u>	
Código: <u>001</u>		Fecha: <u>15-08-2022</u>	
1.- Frecuencia de Falla (Todo tipo de falla)		2.- Tiempo Medio para reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 hora
X	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes	.	Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes	X	Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/. 100
	25% de impacto		Entre S/. 100 y S/. 290
X	50% de impacto	X	Entre S/. 300 y S/. 540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/. 900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de Entre S/. 900
5.- Impacto Ambiental			
	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación Ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta.		
X	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental alta, incumpliendo las normas de medio ambiente.		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes.		
X	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 13: Análisis de Criticidad de la Prensa 1.

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
Equipo: <u>Prensa 1</u>		Área: <u>Planta de producción</u>	
Código: <u>002</u>		Fecha: <u>24-08-2022</u>	
1.- Frecuencia de Falla (Todo tipo de falla)		2.- Tiempo Medio para reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 hora
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes	X	Entre 2 y 6 horas
X	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/. 100
	25% de impacto		Entre S/. 100 y S/. 290
X	50% de impacto		Entre S/. 300 y S/. 540
	75% de impacto	X	Entre S/. 550 y S/. 900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de Entre S/. 900
5.- Impacto Ambiental			
	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación Ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta.		
X	Contaminación Ambiental alta, incumpliendo las normas de medio ambiente.		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes.		
X	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 14: Análisis de Criticidad de la Prensa 2.

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
Equipo: <u>Prensa 2</u>		Área: <u>Planta de producción</u>	
Código: <u>003</u>		Fecha: <u>29-08-2022</u>	
1.- Frecuencia de Falla (Todo tipo de falla)		2.- Tiempo Medio para reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 hora
	Entre 2 y 4 por mes	X	Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
X	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/. 100
	25% de impacto		Entre S/. 100 y S/. 290
X	50% de impacto		Entre S/. 300 y S/. 540
	75% de impacto	X	Entre S/. 550 y S/. 900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de Entre S/. 900
5.- Impacto Ambiental			
	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación Ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta.		
X	Contaminación Ambiental alta, incumpliendo las normas de medio ambiente.		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes.		
X	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 15: Análisis de Criticidad de la Centrífuga.

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
Equipo: <u>Centrifuga AFPX</u>		Área: <u>Planta de producción</u>	
Código: <u>004</u>		Fecha: <u>05-08-2022</u>	
1.- Frecuencia de Falla (Todo tipo de falla)		2.- Tiempo Medio para reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 hora
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
X	Entre 6 y 8 por mes	X	Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/. 100
	25% de impacto		Entre S/. 100 y S/. 290
	50% de impacto	X	Entre S/. 300 y S/. 540
X	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/. 900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de Entre S/. 900
5.- Impacto Ambiental			
	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación Ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta.		
X	Contaminación Ambiental alta, incumpliendo las normas de medio ambiente.		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes.		
X	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 16: Análisis de Criticidad del Rotatubo.

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
Equipo: <u>Rotatubo</u>		Área: <u>Planta de Producción</u>	
Código: <u>004</u>		Fecha: <u>10-08-2022</u>	
1.- Frecuencia de Falla (Todo tipo de falla)		2.- Tiempo Medio para reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 hora
X	Entre 2 y 4 por mes	X	Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/. 100
	25% de impacto		Entre S/. 100 y S/. 290
	50% de impacto	X	Entre S/. 300 y S/. 540
X	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/. 900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de Entre S/. 900
5.- Impacto Ambiental			
	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación Ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta.		
X	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental alta, incumpliendo las normas de medio ambiente.		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
X	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 17: Análisis de Criticidad de la Separadora

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
Equipo: <u>Separadora</u>		Área: <u>Planta de producción</u>	
Código: <u>005</u>		Fecha: <u>28-08-2022</u>	
1.- Frecuencia de Falla (Todo tipo de falla)		2.- Tiempo Medio para reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 hora
X	Entre 2 y 4 por mes	X	Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/. 100
	25% de impacto		Entre S/. 100 y S/. 290
	50% de impacto	X	Entre S/. 300 y S/. 540
X	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/. 900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de Entre S/. 900
5.- Impacto Ambiental			
X	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación Ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental alta, incumpliendo las normas de medio ambiente.		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
X	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 18: Análisis de Criticidad de la Balanza.

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
Equipo: <u>Balanza de ensayo</u>		Área: <u>Planta</u>	
Código: <u>006</u>		Fecha: <u>02-08-2022</u>	
1.- Frecuencia de Falla (Todo tipo de falla)		2.- Tiempo Medio para reparar (MTTR)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 0 y 1 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Menos de 1 hora
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de reparación	
	No afecta la producción o actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	Menos de S/. 100
<input checked="" type="checkbox"/>	25% de impacto		Entre S/. 100 y S/. 290
	50% de impacto		Entre S/. 300 y S/. 540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/. 900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de Entre S/. 900
5.- Impacto Ambiental			
<input checked="" type="checkbox"/>	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación Ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta.		
	Contaminación Ambiental alta, incumpliendo las normas de medio ambiente.		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
<input checked="" type="checkbox"/>	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes.		
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 19: Análisis de Criticidad

Frecuencia	5					
	4					
	3					
	2					
	1					
Impacto Total	0-25	26-50	51-75	76-100	101-130	

	Criticidad baja
	Criticidad alta
	Criticidad muy alta


Fuente: N.T. IPEMAN.

CUADRO DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD

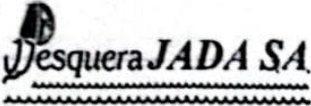
Máquina/Equipo	Frecuencia de Falla	Tiempo medio para reparar (MTTR)	Impacto en la producción	Costo de Reparación	Impacto Ambiental	Impacto en la Salud y Seguridad Personal	Impacto Total	CRITICIDAD
COCINADOR								
PRENSA 1								
PRENSA 2								
CENTRÍFUGA AFPX								
ROTATUBO								
SEPARADORA								
BALANZA DE ENSAQUE								

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 20: Reporte de fallas de máquinas

		REPORTE DE FALLAS DE MÁQUINAS		Código	F-01-22
				Mes	
Responsable: Carranza Ramirez José					
Máquina / Equipo: Prensa 1					
Fecha	Hora de inicio de falla	Hora de término	Falla identificada		
05/07/22	10:22 am	10:30 p.m	Problemas en los rodamientos.		
07/01/22	3:15 p.m	3:50 p.m	Atascamiento de cadena		
12/02/22	4:50 p.m	5:20 p.m	Problemas en los rodamientos.		
15/07/22	9:45 a.m	10:00 a.m	Problemas en los rodamientos		
18/07/22	11:18 a.m	11:25 a.m	Atascamiento de cadena		
20/07/22	3:05 p.m	3:20 p.m	Falla en rodamientos		
22/07/22	7:50 a.m	8:10 a.m	Falla en rodamientos		

Fuente: Pesquera JADA S.A.

	REPORTE DE FALLAS DE MÁQUINAS		Código	F-01-22
			Mes	Julio
Responsable: Carranza Ramirez José				
Máquina / Equipo: Balanza				
Fecha	Hora de inicio de falla	Hora de término	Falla Identificada	
06/07/22	10:10 am	11:00 am	Falta de mantenimiento	
21/07/22	2:00 p.m	2:30 p.m	No tiene lubricación	
25/07/22	8:45 am	8:35 am	No tiene lubricación	

Fuente: Pesquera JADA S.A.

ANEXO 21: Disponibilidad inicial de Máquinas.

COCINADOR							
MESES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	2	1.5	2.0	43%
	2	0	0	0			
	3	0	0	0			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	2	1	67%
	2	1	2	1			
	3	0	0	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	0	0	0	2	2	50%
	2	0	0	0			
	3	1	2	2			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			0.583	0.583	1.833	1.667	53%

PRENSA 1							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	1	2	2	2.3	46%
	2	0	0	0			
	3	1	4	3			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	2	1.5	50%
	2	1	2	1			
	3	1	1	2			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	0	0	0	2	2.5	44%
	2	0	0	0			
	3	1	2	2			
	4	1	2	3			
PROMEDIO			1.083	1.250	1.833	2.111	47%

PRENSA 2							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	1	2	2	2.3	46%
	2	0	0	0			
	3	1	4	3			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	2	1.5	50%
	2	1	2	1			
	3	1	1	2			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	2	4	3	2	2	50%
	2	0	0	0			
	3	1	2	2			
	4	1	2	3			
PROMEDIO			1.417	1.500	1.833	1.944	49%

CENTRIFUGA AFPX							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	2	1.5	2.0	43%
	2	0	0	0			
	3	0	0	0			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	2	1	67%
	2	1	2	1			
	3	0	0	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	1	4	3	4	3	57%
	2	0	0	0			
	3	1	4	3			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			1.083	0.917	2.500	2.000	56%

ROTATUBO							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	1	1.5	1.5	50%
	2	0	0	0			
	3	0	0	0			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	2	2	50%
	2	1	2	2			
	3	0	0	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	0	0	0	3	1	75%
	2	0	0	0			
	3	1	3	1			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			0.667	0.500	2.167	1.500	58%

SEPARADORA							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	1	1.5	1.5	50%
	2	0	0	0			
	3	0	0	0			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	2	2	50%
	2	1	2	2			
	3	0	0	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	0	0	0	1.33	0.67	67%
	2	2	1	1			
	3	1	3	1			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			0.750	0.583	1.611	1.389	56%

BALANZA DE PESAJE							
MESES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	1	2	1	67%
	2	0	0	0			
	3	0	0	0			
	4	0	0	0			
Agosto	1	0	0	0	2	1	67%
	2	1	2	1			
	3	0	0	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	0	0	0	1	1	50%
	2	0	0	0			
	3	1	1	1			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			0.417	0.250	1.67	1	61%

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 22: Cálculo de la OEE inicial.

		DISPONIBILIDAD			RENDIMIENTO			CALIDAD			OEE
		MTBF	MTTR	Indicador	Capacidad de la maquina real (tn/hr)	Capacidad de la maquina diseñada (tn/hr)	Índice	Harina producida (kg)	Harina reprocesada (kg)	Índice	
2022	Julio	1.17	1.8	39%	754	930	81%	13000	150	99%	32%
	Agosto	2	1.43	58%	560	930	60%	15000	400	97%	34%
	Setiembre	2.19	1.74	56%	684	900	76%	16000	500	97%	41%

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 23: Tarjetas Rojas de Clasificación de herramientas

TARJETA ROJA	
FECHA:	<u>16/09/2023</u> NÚMERO <u>1</u>
ÁREA:	<u>Planta</u>
NOMBRE DE ELEMENTO	<u>Máscara de soldadura</u>
CANTIDAD:	<u>6</u>
TRANSFERIR:	<input checked="" type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO:	<u>Enviar al área de Almacen General</u>

TARJETA ROJA	
FECHA:	<u>18/09/2023</u> NÚMERO <u>2</u>
ÁREA:	<u>Planta</u>
NOMBRE DE ELEMENTO	<u>Bomba centrífuga</u>
CANTIDAD:	<u>1</u>
TRANSFERIR:	<input checked="" type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO:	<u>Enviar al área de Almacen General</u>

TARJETA ROJA	
FECHA:	<u>18/09/2023</u> NÚMERO <u>3</u>
ÁREA:	<u>Planta</u>
NOMBRE DE ELEMENTO	<u>Bomba de agua</u>
CANTIDAD:	<u>1</u>
TRANSFERIR:	<input checked="" type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO:	<u>Enviar al área de Almacen General</u>

TARJETA ROJA	
FECHA:	<u>18/09/2023</u> NÚMERO <u>4</u>
ÁREA:	<u>Planta</u>
NOMBRE DE ELEMENTO	<u>Amoladora de banco</u>
CANTIDAD:	<u>1</u>
TRANSFERIR:	<input checked="" type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO:	<u>Enviar al área de Almacen General</u>

Fuente: Elaboración propia.

TARJETA ROJA	
FECHA:	<u>19/09/2023</u> NÚMERO <u>5</u>
ÁREA:	<u>Planta</u>
NOMBRE DE ELEMENTO	<u>Adaptador de caja</u>
CANTIDAD:	<u>1</u>
TRANSFERIR:	<input checked="" type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO:	<u>Enviar al área de Almacen General</u>

TARJETA ROJA	
FECHA:	<u>19/09/2023</u> NÚMERO <u>6</u>
ÁREA:	<u>Planta</u>
NOMBRE DE ELEMENTO	<u>Correas de alternador</u>
CANTIDAD:	<u>3</u>
TRANSFERIR:	<input checked="" type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO:	<u>Enviar al área de Almacen General</u>

TARJETA ROJA	
FECHA:	<u>19/09/2023</u> NÚMERO <u>7</u>
ÁREA:	<u>Planta</u>
NOMBRE DE ELEMENTO	<u>Cables</u>
CANTIDAD:	<u>7</u>
TRANSFERIR:	<input checked="" type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO:	<u>Enviar al área de Almacen Temporal</u>

TARJETA ROJA	
FECHA:	<u>19/09/2023</u> NÚMERO <u>8</u>
ÁREA:	<u>Planta</u>
NOMBRE DE ELEMENTO	<u>Cascos de Seguridad</u>
CANTIDAD:	<u>7</u>
TRANSFERIR:	<input type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input checked="" type="checkbox"/>
COMENTARIO:	<u>Lugar de trabajo</u>

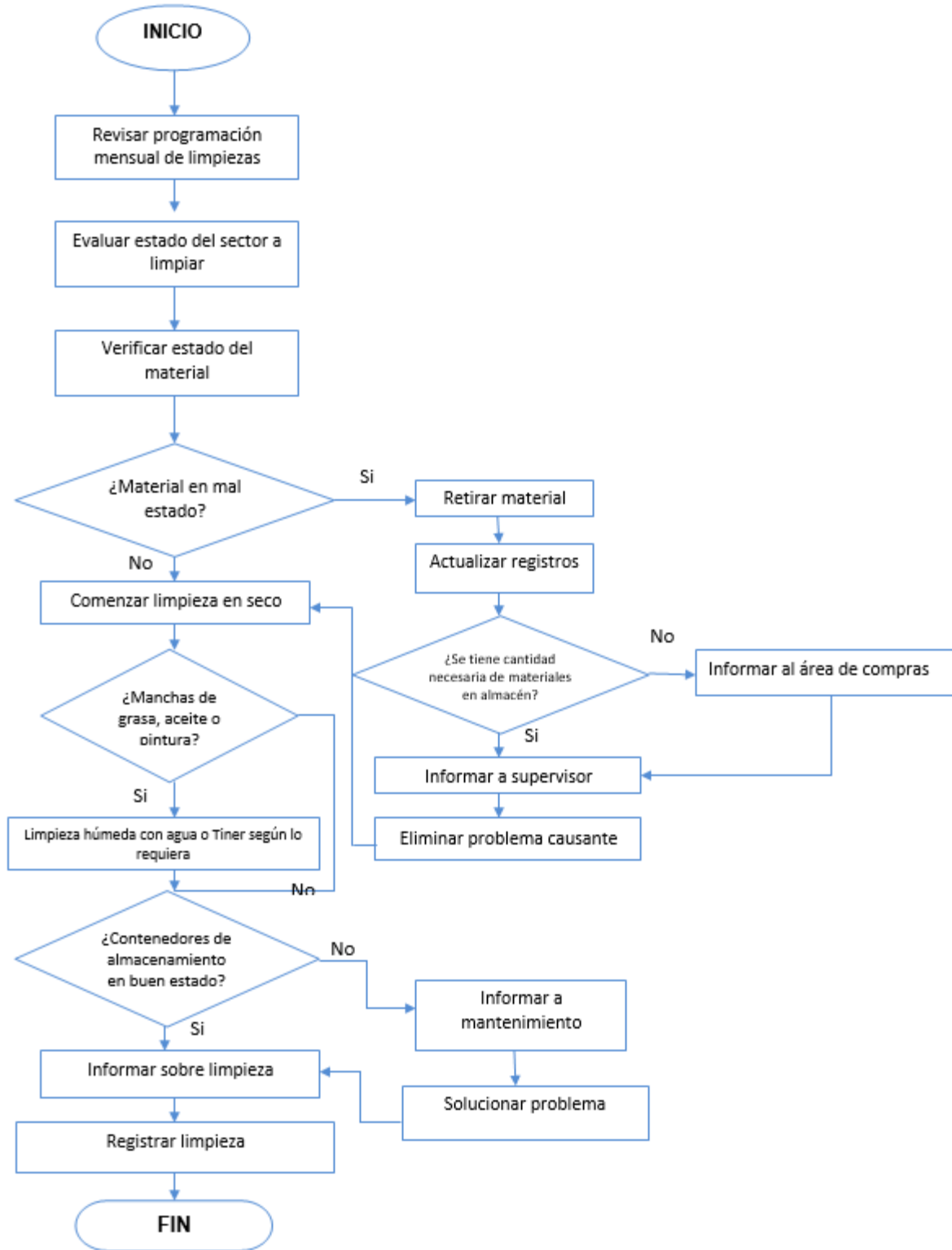
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 24: Orden de Herramientas y Materiales

EQUIPO	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	COD	LUGAR DE ALMACENAMIENTO	CANTIDAD
COCINADOR	Trapo, grasa	H001	Almacén Temporal	5
	Empaquetadura	H002	Almacén General	2
PRENSA 1 Y 2	Rodamientos	H003	Almacén General	1
	Retenes	H004	Almacén General	1
	Pintura	H005	Almacén Temporal	5
	Thiner	H006	Almacén Temporal	3
CENTRIFUGA AFPX	Rodamientos	H007	Almacén Temporal	1
	Grasa, Trapo	H008	Almacén Temporal	5
	Soldadura	H009	Almacén General	6
	Estator caucho NBR	H010	Almacén General	1
ROTATUBO	Trapos, grasa	H011	Almacén Temporal	6
	Soldadura	H012	Almacén Temporal	5
SEPARADOR A	Tubos	H013	Almacén General	5
	Válvula c/r de 2 1/2 inoxidable	H014	Almacén General	2
	Plancha fe de 1/4	H015	Almacén General	2
BALANZA DE EMPAQUE	Platillo	H016	Almacén General	3

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 25: Flujograma de Actividades de Limpieza 5S.



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 26: Acciones preventivas para equipos con alta criticidad

EQUIPOS	ACCIÓN PREVENTIVA	HABILIDADES	CONOCIMIENTOS	RESPONSABLE
CENTRIFUGA AFPX	Configuración del tablero de mando automático y de operaciones	Manejo de equipos eléctricos	Medio	Técnico Electricista
	Revisar el tablero eléctrico y dar mantenimiento	Manejo de equipos eléctricos	Medio	Técnico Electricista
	Realizar limpieza a las bombas periódicamente	Manejo de bombas centrífugas	Medio	Técnico Mecánico
PRENSA 1	Verificar helicoides realizar limpieza	Manejo de prensas doble Tornillo y alineación de máquinas	Medio	Técnico Mecánico
	Dar mantenimiento de lubricación a cadena	Reparación de sistemas y componentes menores de máquinas	Medio	Técnico Mecánico
	Mantenimiento y cambio de rodajes delanteros	Manejo de prensas doble Tornillo y manejo de intervalo de amperímetros de Prensas	Medio	Técnico Mecánico
PRENSA 2	Rectificado de caja reductora	Calibración, modificaciones y ajustes críticos en sistemas mecánicos	Medio	Técnico Mecánico
	Mantenimiento de Motorreductor de transportador helicoidal	Manejo de prensas doble Tornillo y alineación de máquinas	Medio	Técnico Mecánico
	Mantenimiento integral de variadores de velocidad en motor eléctrico	Manejo de equipos eléctricos, instalación y mantenimiento de motores eléctricos	Medio	Técnico Electricista

ROTATUBO	Limpieza de Rotatubo	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
	Lubricación de Rotatubo	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
	Inspección de Rotatubo	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
COCINADOR	Limpieza del Cocinador	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
	Lubricación del Cocinador	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
	Inspección del Cocinador	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
SEPARADORA	Limpieza de la Separadora	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
	Lubricación de la Separadora	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
	Inspección de la Separadora	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico
BALANZA	Limpieza de la Balanza	Experiencia en mantenimiento	Bajo	Técnico Mecánico
	Lubricación de la Balanza	Experiencia en mantenimiento	Bajo	Técnico Mecánico
	Inspección de la Balanza	Experiencia en mantenimiento	Medio	Técnico Mecánico

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 27. Instructivo Estandarizado para la Limpieza y Lubricación



1. OBJETIVO

Establecer pasos para la limpieza y lubricación de las máquinas críticas con la finalidad de mantenerlos en un buen estado y disminuir posibles paradas inesperadas.

2. ALCANCE

El alcance del presente procedimiento estándar abarca las máquinas identificadas como críticas: Centrifuga, Prensa 1 y Prensa 2.

3. RESPONSABLE

El responsable de mantener este estándar aplicable es el jefe de Mantenimiento.

4. PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE BOMBA CENTRÍFUGA

4.1. Limpieza

La limpieza es realizada diariamente por todos los operadores del área de mantenimiento, de acuerdo a lo establecido en el Cronograma de Limpieza. Así mismo, para la limpieza superficial de la Centrifuga debe realizarse las siguientes actividades:

- Verificar que las puertas del tablero eléctrico se encuentren cerrada.
- Desconectar la máquina para trabajar de manera segura.
- Utilizar los equipos de seguridad personal: guantes, lentes cubrebocas, casco.
- Utilizar trapos industriales para la limpieza.
- No utilizar disolventes ni químicos agresivos para las piezas metálicas.
- Retirar las partículas de la superficie.
- Alinear el eje conductor
- Verificar el estado de la máquina
- Verificar el estado de la bomba
- Conectar el equipo y probar su funcionamiento
- Tapar con una funda (solo para final de turno)

4.2. Lubricación

Se realiza la actividad de lubricación cada 4 semanas por los operarios del área de mantenimiento de acuerdo a lo establecido en el Cronograma de Lubricación. Así mismo, para la lubricación de la Centrífuga debe realizarse las siguientes actividades:

- Aplicar grasa fina por las graseras de la bomba
- Verificar el funcionamiento de la bomba

5. PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE PRENSA 1

La limpieza es realizada diariamente por todos los operadores del área de mantenimiento, de acuerdo a lo establecido en el Cronograma de Limpieza. Así mismo, para la limpieza superficial de la Prensa 1 debe realizarse las siguientes actividades:

5.1. Limpieza

- Verificar que las puertas del tablero eléctrico se encuentren cerrada.
- Desconectar la máquina para trabajar de manera segura.
- Utilizar los equipos de seguridad personal: guantes, lentes cubrebocas, casco.
- Utilizar trapos industriales para la limpieza.
- No utilizar disolventes ni químicos agresivos para las piezas metálicas.
- Limpiar los helicoides cuidadosamente
- Verificar el estado de la máquina
- Monitorear los variadores de velocidad en el motor eléctrico
- Verificación de la caja reductora
- Revisar el funcionamiento del transportador helicoidal
- Conectar el equipo y probar su funcionamiento

5.2. Lubricación

Se realiza la actividad de lubricación cada 4 semanas por los operarios del área de mantenimiento de acuerdo a lo establecido en el Cronograma de Lubricación. Así mismo, para la lubricación de la Prensa 1 debe realizarse las siguientes actividades:

- Aplicar grasa fina por los rodamientos

6. PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE PRENSA 2

6.1. Limpieza

La limpieza es realizada diariamente por todos los operadores del área de mantenimiento, de acuerdo a lo establecido en el Cronograma de Limpieza. Así mismo, para la limpieza superficial de la Prensa 2 debe realizarse las siguientes actividades:

- Verificar que las puertas del tablero eléctrico se encuentren cerrada.
- Desconectar la máquina para trabajar de manera segura.
- Utilizar los equipos de seguridad personal: guantes, lentes cubrebocas, casco.
- Utilizar trapos industriales para la limpieza.
- No utilizar disolventes ni químicos agresivos para las piezas metálicas.
- Limpiar los helicoides cuidadosamente
- Verificar el estado de la máquina
- Monitorear los variadores de velocidad en el motor eléctrico
- Verificación de la caja reductora
- Revisar el funcionamiento del transportador helicoidal
- Conectar el equipo y probar su funcionamiento


6.2. Lubricación

Se realiza la actividad de lubricación cada 4 semanas por los operarios del área de mantenimiento de acuerdo a lo establecido en el Cronograma de Lubricación. Así mismo, para la lubricación de la Prensa 2 debe realizarse las siguientes actividades:

- Aplicar grasa fina por los rodamientos

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 28: Check List de control de Actividades de Limpieza y Lubricación.

		CHECK LIST DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN	
Responsable			
Fecha de inspección			
Máquina			
INICIO DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Utilización de los equipos de protección personal			
Utilización de trapos industriales			
Utilización de disolventes adecuados			
Verificar puertas de tableros eléctricos cerrados, si aplica.			
Revisar ajuste de tornillos sobre la mesa, si aplica			
Retiro de partículas de la superficie			
Sopleteo de la máquina para limpieza			
Engrasar partes metálicas superficiales			
Revisar nivel de aceite según sea necesario			
Verificar estado óptimo de la máquina			
FINAL DE TURNO			
Actividades	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Desconectar la máquina			
Utilización de los equipos de protección personal			
Utilización de trapos industriales			
Utilización de disolventes adecuados			
Verificar puertas de tableros eléctricos cerrados, si aplica.			
Retiro de partículas de la superficie			
Colocar funda si aplica			
<hr style="width: 30%; margin: 0 auto;"/> RESPONSABLE			

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 29: Primer Certificado de Validez del Check List de control de actividades de Lubricación y Limpieza.



Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Check List de control de las actividades de limpieza y lubricación" La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Angie Chavely Pastor Benites	
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional (x)
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniera SSORIA Asistente de Planta	
Institución donde labora:	Varayoc Agro S.A.C	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x)	Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

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

Nombre de la Prueba:	CHECK LIST DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN
Autora:	Alva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	Es un formato de cumplimiento de las actividades de limpieza y lubricación, con la finalidad de llevar un control adecuado.
Tiempo de aplicación:	Periodo del año 2023
Ámbito de aplicación:	Se aplicará al jefe del área de mantenimiento.
Significación:	Tiene ítems relacionado a las actividades, cumplimiento y observaciones para que se complete cada que se realice las actividades.

Angie Chavely Pastor Benites
PASTOR BENITES ANGIE CHAVELY
INGENIERA ORGANIZACIONAL
CP N° 26432



4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente Mantenimiento Productivo Total Escala: Razón	Establecer el cumplimiento de lo establecido	Según Cotrina (2020), afirma que la filosofía del Mantenimiento Productivo Total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. Presentación de Instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el registro de cumplimiento del Check List de control de las actividades de limpieza y lubricación elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Maquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los items según corresponda.

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

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

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


 PASTOR BENIGNO CHÁVEZ
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CP N° 264030





Dimensiones del instrumento: CHECK LIST DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN

- Primera dimensión: Mejoras Enfocadas
- Objetivos de la Dimensión: Tener un registro del cumplimiento.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Cumplimiento de los programado	Congruencias de ítems	4	4	3	
	Precisión	4	3	4	
	Pertinencia	3	4	4	




PROF. BENITO SANCHEZ CHAVEZ
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP Nº 26433

Fuente: Formato brindado por la UCV.

ANEXO 30: Segundo Certificado de Validez del Check List de control de actividades de Lubricación y Limpieza.



Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Check List de control de las actividades de limpieza y lubricación" La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Kenny Rodolfo Valdivia Ñique	
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional (x)
Áreas de experiencia profesional:	Jefe de Mantenimiento Asistente de laboratorio	
Institución donde labora:	Pesquera Diamante S.A.	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x)	
	Más de 5 años ()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		




2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

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

Nombre de la Prueba:	CHECK LIST DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN
Autora:	Alva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	Es un formato de cumplimiento de las actividades de limpieza y lubricación, con la finalidad de llevar un control adecuado.
Tiempo de aplicación:	Periodo del año 2023
Ámbito de aplicación:	Se aplicará al jefe del área de mantenimiento.
Significación:	Tiene ítems relacionado a las actividades, cumplimiento y observaciones para que se complete cada que se realice las actividades.


KENNY RODOLFO VALDIVIA ÑIQUE
 Ingeniero Mecánico
 CIP N° 203136

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente Mantenimiento Productivo Total Escala: Razón	Establecer el cumplimiento de lo establecido	Según Cotrina (2020), afirma que la filosofía del Mantenimiento Productivo Total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. Presentación de Instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el registro de cumplimiento del Check List de control de las actividades de limpieza y lubricación elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Maquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

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

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

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

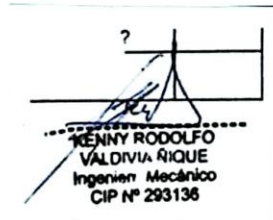


RENNY RODOLFO
VALDIVIA RIQUE
 Ingeniero Mecánico
 CIP Nº 293136

Dimensiones del instrumento: CHECK LIST DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN

- Primera dimensión: Mejoras Enfocadas
- Objetivos de la Dimensión: Tener un registro del cumplimiento.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Cumplimiento de los programado	Congruencias de ítems	4	4	3	
	Precisión	4	4	4	
	Pertinencia	4	4	4	



Fuente: Formato brindado por la UCV.

ANEXO 31: Tercer Certificado de Validez del Check List de control de actividades de Lubricación y Limpieza.



Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Check List de control de las actividades de limpieza y lubricación" La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Guillermo Segundo Miñan Olivos	
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa (x)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Docente Ingeniero Supervisor de Planta	
Institución donde labora:	Independiente	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	
	Más de 5 años (x)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

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

Nombre de la Prueba:	CHECK LIST DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN
Autora:	Alva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	Es un formato de cumplimiento de las actividades de limpieza y lubricación, con la finalidad de llevar un control adecuado.
Tiempo de aplicación:	Periodo del año 2023
Ámbito de aplicación:	Se aplicará al jefe del área de mantenimiento.
Significación:	Tiene ítems relacionado a las actividades, cumplimiento y observaciones para que se complete cada que se realice las actividades.



Guillermo Segundo Miñan Olivos
 Guillermo Segundo Miñan Olivos
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP N° 215311

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente Mantenimiento Productivo Total Escala: Razón	Establecer el cumplimiento de lo establecido	Según Cotrina (2020), afirma que la filosofía del Mantenimiento Productivo Total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. Presentación de Instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el registro de cumplimiento del Check List de control de las actividades de limpieza y lubricación elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Maquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los items según corresponda.

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

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

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


 Guillermo Segundo Malin Oros
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. N° 215311

Dimensiones del Instrumento: CHECK LIST DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN

- Primera dimensión: Mejoras Enfocadas
- Objetivos de la Dimensión: Tener un registro del cumplimiento.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Cumplimiento de los programado	Congruencias de Ítems	4	4	4	
	Precisión	4	4	4	
	Pertinencia	4	4	4	



Guillermo Seguros Mena Oros
 Guillermo Seguros Mena Oros
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP N° 215311

Fuente: Formato brindado por la UCV.

ANEXO 32: Plan de Mantenimiento Preventivo

 <p><i>Desquera JADA SA</i></p>	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</p>
--	--

1. OBJETIVO

Establecer una metodología para la aplicación del mantenimiento preventivo en los equipos/máquinas más críticas, teniendo en cuenta las fechas establecidas por cada equipo/máquina; también, se consideró a los otros equipos/máquinas que no están en estado crítico, pero igual requieren de un mantenimiento preventivo.

2. ALCANCE

El presente procedimiento tiene un alcance estándar que abarca los equipos/máquinas identificadas como críticas, las cuales son: Centrifuga AFPX, Prensa 1 y Prensa 2. Por otra parte, también se considero a las máquinas que no están en estado crítico, pero que si requieren de igual manera un mantenimiento preventivo para evitar futuras fallas.

3. RESPONSABLE

La responsabilidad de mantener el Mantenimiento Preventivo aplicable es del Jefe de Mantenimiento.

4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA LAS MÁQUINAS MÁS CRÍTICAS

4.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA LA CENTRIFUGA AFPX

Los mantenimientos preventivos que se aplicaron fueron:

- Configuración del mando automático y de operaciones.
- Revisar el tablero eléctrico y dar mantenimiento.
- Realizar limpieza a las bombas periódicamente.

4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA LA PRENSA 1

Los mantenimientos preventivos que se aplicaron fueron:

- Verificar helicoides y realizar limpieza.
- Dar mantenimiento de lubricación a cadena.
- Mantenimiento y cambio de rodajes delanteros.

4.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA LA PRENSA 2

Los mantenimientos preventivos que se aplicaron fueron:

- Rectificado de caja reductora.
- Mantenimiento de motorreductor de transportador helicoidal.
- Mantenimiento integral de variadores de velocidad en motor eléctrico.

5. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA LAS MÁQUINAS/EQUIPOS

5.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA EL ROTATUBO

Los mantenimientos preventivos que se aplicaron fueron:

- Limpieza de Rotatubo.
- Lubricación de Rotatubo.
- Inspección de Rotatubo

5.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA EL COCINADOR

Los mantenimientos preventivos que se aplicaron fueron:

- Limpieza de Cocinador.
- Lubricación de Cocinador.
- Inspección de Cocinador.

5.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA LA SEPARADORA

Los mantenimientos preventivos que se aplicaron fueron:

- Limpieza de Separadora.
- Lubricación de Separadora.
- Inspección de Separadora.

5.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁNDAR PARA LA BALANZA

Los mantenimientos preventivos que se aplicaron fueron:

- Limpieza de Balanza.
- Lubricación de Balanza.
- Inspección de Balanza.


Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 33: Registro de Cumplimiento de actividades programadas

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS				
ÍTEM	Verificación	SI	NO	Observaciones
1	Se realizó un correcto mantenimiento a todas las máquinas	X		
2	Se realizó la limpieza adecuada	X		
3	Se realizó de manera correcta la lubricación	X		
4	Se hizo un correcto cambio de rodajes	X		
5	Se realizó correctamente la configuración del mando	X		
6	Correcta inspección del tablero eléctrico	X		
7	Se realizó las inspecciones programadas a las máquinas adecuadamente	X		
8	Se realizó la limpieza de helicoides	X		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 34: Formato de Programación de Capacitación.

		PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIÓN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL			
N°	Tema	Numero de colaboradores	Área	Responsable	Fecha programada
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 36: Primer Certificado de Validez del Registro de Capacitaciones.



Evaluación por juicio de expertos

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

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Angie Chavely Pastor Benites	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniera SSORTA Asistente de Planta	
Institución donde labora:	Yarayoc Agro S.A.C	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X)	Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

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

Nombre de la Prueba:	FORMATO DE REGISTRO DE CAPACITACIONES
Autora:	Alva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	Es un formato de capacitaciones con la finalidad de llevar un control adecuado de los temas a realizar.
Tiempo de aplicación:	Periodo del año 2023 del mes de Agosto y Septiembre.
Ámbito de aplicación:	Se aplicará a los operarios del área de mantenimiento.
Significación:	Tiene como ítems, responsable, tema, fecha, apellidos y nombres, área y firma, para que se complete cada que se realice las capacitaciones programadas.

PASTOR BENITES PANGUE CHAVELY
 INGENIERA PSICÓLOGA
 CIP Nº 264020



4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente Mantenimiento Productivo Total Escala: Razón	Establecer el registro de asistencias	Según Cotrina (2020), afirma que la filosofía del Mantenimiento Productivo Total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el Formato de registro de capacitaciones elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Maquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

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



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

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

PASTOR BENITO JORGE CARBAJAL
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP N° 26432

Dimensiones del instrumento: FORMATO DE REGISTRO DE CAPACITACIONES

- Primera dimensión: Capacitación
- Objetivos de la Dimensión: Tener registro de las capacitaciones.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Capacitaciones realizadas	Congruencias de ítems	4	4	4	
	Precisión	4	3	3	
	Pertinencia	4	4	4	



[Handwritten Signature]
PESTOR BENITEZ ANGE CHARLETT
 INGENIERA INDUSTRIAL
 CIP Nº 264020

Fuente: Formato brindado por la UCV.

ANEXO 37: Segundo Certificado de Validez del Registro de Capacitaciones.



Evaluación por juicio de expertos

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

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Kenny Rodolfo Valdivia Rique	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Jefe de Mantenimiento Asistente de laboratorio	
Institución donde labora:	Pesquera Diamante S.A.	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X)	
	Más de 5 años ()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

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

Nombre de la Prueba:	FORMATO DE REGISTRO DE CAPACITACIONES
Autora:	Alva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	Es un formato de capacitaciones con la finalidad de llevar un control adecuado de los temas a realizar.
Tiempo de aplicación:	Periodo del año 2023 del mes de Agosto y Septiembre.
Ámbito de aplicación:	Se aplicará a los operarios del área de mantenimiento.
Significación:	Tiene como ítems, responsable, tema, fecha, apellidos y nombres, área y firma, para que se complete cada que se realice las capacitaciones programadas.

?

KENNY RODOLFO
VALDIVIA RIQUE
Ingeniero Mecánico
CIP Nº 293136

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente Mantenimiento Productivo Total Escala: Razón	Establecer el registro de asistencias	Según Cotrina (2020), afirma que la filosofía del Mantenimiento Productivo Total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el Formato de registro de capacitaciones elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Maquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

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



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

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



KENNY RODOLFO
VALDIVIA RIQUE
Ingeniero Mecánico
CIP Nº 293136

Dimensiones del instrumento: FORMATO DE REGISTRO DE CAPACITACIONES

- Primera dimensión: Capacitación
- Objetivos de la Dimensión: Tener registro de las capacitaciones.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Capacitaciones realizadas	Congruencias de ítems	4	4	4	
	Precisión	4	4	3	
	Pertinencia	3	4	4	



Fuente: Formato brindado por la UCV.

ANEXO 38: Tercer Certificado de Validez del Registro de Capacitaciones.



Evaluación por juicio de expertos

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

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Guillermo Segundo Miran Olivas	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa (X)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Docente Ingeniero Superior de Planta	
Institución donde labora:		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	
	Más de 5 años (X)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

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

Nombre de la Prueba:	FORMATO DE REGISTRO DE CAPACITACIONES
Autora:	Alva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola
Procedencia:	Elaboración propia de los autores
Administración:	Es un formato de capacitaciones con la finalidad de llevar un control adecuado de los temas a realizar.
Tiempo de aplicación:	Periodo del año 2023 del mes de Agosto y Septiembre.
Ámbito de aplicación:	Se aplicará a los operarios del área de mantenimiento.
Significación:	Tiene como ítems, responsable, tema, fecha, apellidos y nombres, área y firma, para que se complete cada que se realice las capacitaciones programadas.

Guillermo Segundo Miran Olivas
 Guillermo Segundo Miran Olivas
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP N° 215311



4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Variable dependiente Mantenimiento Productivo Total Escala: Razón	Establecer el registro de asistencias	Según Cotrina (2020), afirma que la filosofía del Mantenimiento Productivo Total es necesaria para suprimir pérdidas a causa del estado de los equipos, logrando una mayor productividad.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el Formato de registro de capacitaciones elaborado por Alva Asencio Juliana y Alvarado Moreno Mafer en el año 2023 para ser aplicado al Proyecto de Investigación "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Maquinas en una Planta de Harina de Pescado". De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

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



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

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


 Guillermo Segundo Mhian Olivos
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP N° 215311

Dimensiones del instrumento: FORMATO DE REGISTRO DE CAPACITACIONES

- Primera dimensión: Capacitación
- Objetivos de la Dimensión: Tener registro de las capacitaciones.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Capacitaciones realizadas	Congruencias de ítems	4	4	3	
	Precisión	4	4	4	
	Pertinencia	4	4	4	



Guillermo Seguros
 Guillermo Seguros Miran Olivos
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP N° 215011

Fuente: Formato brindado por la UCV.

ANEXO 39: Resultado consolidados de la Validez de instrumentos por el Juicio de Expertos.

REGISTRO DE CAPACITACIONES												
Expertos	Claridad			Coherencia			Relevancia			Total		
	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje
Angie Pastor B.	4.00	4	100%	3.67	4	91.67%	3.67	4	91.67%	3.78	4	94.44%
Kenny Valdivia Ñ.	3.67	4	92%	4.00	4	100.00%	3.67	4	91.67%	3.78	4	94.44%
Guillermo Miñan O.	4.00	4	100%	4.00	4	100.00%	3.67	4	91.67%	3.89	4	97.22%

PROMEDIO: 95.37%

CUESTIONARIO TPM												
Expertos	Claridad			Coherencia			Relevancia			Total		
	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje
Angie Pastor B.	3.69	4	92%	3.69	4	92%	3.92	4	98%	3.77	4	94.23%
Kenny Valdivia Ñ.	3.69	4	92%	3.62	4	90%	3.92	4	98%	3.74	4	93.59%
Guillermo Miñan O.	3.69	4	92%	3.77	4	94%	3.92	4	98%	3.79	4	94.87%

PROMEDIO: 94.23%

CHECK LIST DE CONTROL DE ACTIVIDADES DE LUBRICACIÓN Y LIMPIEZA												
Expertos	Claridad			Coherencia			Relevancia			Total		
	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje	Media	Máximo	Puntaje
Angie Pastor B.	3.67	4	92%	3.67	4	92%	3.67	4	92%	3.67	4	91.67%
Kenny Valdivia Ñ.	4.00	4	100%	4.00	4	100%	3.67	4	92%	3.89	4	97.22%
Guillermo Miñan O.	4.00	4	100%	4.00	4	100%	4.00	4	100%	4.00	4	100.00%

PROMEDIO: 96.30%

ANEXO 40: Disponibilidad de las máquinas después de la aplicación del TPM.

COCINADOR							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	1	1	0.5	67%
	2	1	2	0			
	3	2	1	1			
	4	2	1	1			
Agosto	1	0	0	0	1	0.3333333	67%
	2	1	2	1			
	3	2	0	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	2	1	0	1	0.6666667	60%
	2	0	0	0			
	3	1	2	2			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			0.917	0.500	0.889	0.500	64%

PRENSA 1							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	1	2	2	1.3	62%
	2	1	3	0			
	3	1	2	1			
	4	1	2	2			
Agosto	1	2	1	0	1	0.4285714	63%
	2	1	2	1			
	3	2	1	2			
	4	2	1	0			
Septiembre	1	0	0	0	2	1.3333333	60%
	2	0	2	0			
	3	1	2	2			
	4	2	2	2			
PROMEDIO			1.583	1.000	1.571	1.004	61%

PRENSA 2							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	2	1	1	1.2	0.8	60%
	2	1	2	0			
	3	1	2	1			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	2	1	63%
	2	1	2	1			
	3	1	1	2			
	4	1	2	0			
Septiembre	1	1	2	0	1.25	0.75	63%
	2	0	0	0			
	3	2	1	2			
	4	1	2	1			
PROMEDIO			1.333	0.833	1.372	0.850	62%

CENTRIFUGA AFPX							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	2	1.2	0.8	60%
	2	1	1	0			
	3	2	2	0			
	4	1	1	2			
Agosto	1	2	0	0	0	0.2	67%
	2	1	2	1			
	3	2	0	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	1	4	3	2.25	1.5	60%
	2	2	1	0			
	3	1	4	3			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			1.417	0.917	1.283	0.833	62%

ROTATUBO							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	1	1.666667	1.0	63%
	2	0	0	0			
	3	1	2	0			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	1	0.666667	60%
	2	1	2	2			
	3	2	1	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	0	0	0	2	1	67%
	2	0	0	0			
	3	1	2	1			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			0.833	0.500	1.556	0.889	63%

SEPARADORA							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	1	0.83	0.5	63%
	2	2	1	0			
	3	2	1	0			
	4	1	1	2			
Agosto	1	0	0	0	1	0.5	60%
	2	1	2	2			
	3	2	1	0			
	4	1	0	0			
Septiembre	1	0	0	0	1.33	0.67	67%
	2	2	1	1			
	3	1	3	1			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			1.000	0.583	0.972	0.556	63%

BALANZA DE EMPAQUE							
MES	SEMANAS	Nº FALLAS	HORAS DE PROCESOS	TIEMPO DE REPARACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD
Julio	1	1	2	1	2	1	67%
	2	0	0	0			
	3	0	0	0			
	4	0	0	0			
Agosto	1	0	0	0	2	1	67%
	2	1	2	1			
	3	0	0	0			
	4	0	0	0			
Septiembre	1	2	0	0	1	0.333333	75%
	2	0	2	0			
	3	1	1	1			
	4	0	0	0			
PROMEDIO			0.583	0.250	1.67	1	69%

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 41: Cálculo de la OEE después de la aplicación del TPM.

		Disponibilidad			Rendimiento			Calidad			OEE
		MTBF	MTTR	Indicador	Capacidad de la maquina real (tn/hr)	Capacidad de la maquina diseñada (tn/hr)	Índice	Harina producida (kg)	Harina reprocesada (kg)	Índice	
2023	Julio	1.81	0.63	74%	870	930	94%	18000	60	100%	69%
	Agosto	1.78	0.53	77%	826	930	89%	20000	55	100%	68%
	Setiembre	1.95	0.64	75%	793	900	88%	23000	100	100%	66%

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 42: Carta de Autorización por parte de la empresa.



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Chimbote, 28 de septiembre de 2023

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, David Jacobo Cavenago Zolezzi con DNI N°40270833, Representante legal de la empresa, PESQUERA JADA S.A., con RUC N°20445205169, ubicado en Av. Principal Mz B Lt 4-5, C2 - Zona Industrial Gran Trapecio / Ancash – Santa – Chimbote; digo:

AUTORIZO, a los estudiantes Alva Asencio Juliana Estefani, identificada con DNI N°47864430 y Alvarado Moreno Mafer Paola, identificada con DNI N°71454374 de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de autores, para poder realizar el desarrollo del proyecto de investigación titulado "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Máquinas en una Planta de Harina de Pescado", para la cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación para el desarrollo del proyecto de investigación.

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

DOMICILIO FISCAL: AV. ANTONIO MIROQUESADA N° 449 DPTO. 1204 MAGDALENA DEL MAR - LIMA - LIMA
SEDE PRODUCTIVA: MZ. B LTE. 4 y 5 ZONA INDUSTRIAL GRAN TRAPECIO TELEF. (043) 352829 CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
pesquerajadasa@grupocavenago.com.pe

Fuente: PESQUERA JADA S.A.

ANEXO 43: Autorización de publicación en el Repositorio Institucional.



Anexo 9

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20445205169
PESQUERA JADA S.A.	
Nombre del Titular o Representante legal	
Nombres y Apellidos: David Jacobo Cavenago Zolezzi	DNI: 40270833


Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV), autorizo no autorizo publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
<i>"Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Garantizar la Disponibilidad de las Máquinas en una Planta de Harina de Pescado"</i>	
Nombre del Programa Académico: Desarrollo del Proyecto de Investigación	
Autor/es: Nombres y Apellidos Alva Asencio, Juliana Estefani Alvarado Moreno, Mafer Paola	DNI: 47864430 71454374

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

Lugar y Fecha: Chimbote, 28 de septiembre de 2023.

Firma: 
(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la Institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la Institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

Fuente: Formato brindado por la UCV.