



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del mantenimiento productivo total para aumentar la
disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote,
2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Pineda Ocas, Brandon Styve (orcid.org/0009-0003-0919-9626)

ASESOR:

Ms. Chavez Milla, Humberto Angel (orcid.org/0000-0002-7879-6411)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2023

Dedicatoria

A Dios, por permitirnos culminar nuestros estudios superiores iluminándonos y guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar nuestras metas.

A nuestros padres, quienes se esfuerzan a diario y nos brindan incondicionalmente su apoyo moral y económico.

A nuestros hermanos, que son parte importante en nuestras vidas y por ayudarnos de alguna manera a seguir adelante durante nuestra vida universitaria.

A nuestros amigos y todas aquellas personas especiales, que en algún momento nos aconsejaron, estuvieron a nuestro lado en los días buenos y malos dándonos fuerzas y alegrías necesarias para seguir adelante.

Agradecimiento

A Dios, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin el nada sería posible.

A nuestros Padres, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.

Declaratoria de autenticidad del asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHAVEZ MILLA HUMBERTO ANGEL, 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 aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote, 2023", cuyo autor es PINEDA OCAS BRANDON STYVE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, 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, 09 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HUMBERTO ANGEL CHAVEZ MILLA DNI: 32793925 ORCID: 0000-0002-7879-6411	Firmado electrónicamente por: HCHAVEZMI el 09- 07-2023 23:35:30

Código documento Trilce: TRI - 0581886

Declaratoria de originalidad de los autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, PINEDA OCAS BRANDON STYVE estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación del mantenimiento productivo total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote, 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He 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 asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
PINEDA OCAS BRANDON STYVE : 70004065 ORCID: 0009-0003-0919-9626	Firmado electrónicamente por: BPINEDA el 10-07- 2023 18:01:40

Código documento Trilce: INV - 1331004

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad de los autores	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	3
III.METODOLOGÍA.....	10
3.1.Tipo y diseño de investigación	10
3.1.1.Tipo de investigación.....	10
3.1.2.Diseño de investigación	10
3.2.VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	10
3.3.Población, muestra y muestreo	11
3.3.1.Población	11
3.3.2.Muestra	11
3.3.3.Muestreo	11
3.3.4.Unidad de análisis	11
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5.Procedimientos	13
3.6.Método de análisis de datos	14

3.7.Aspectos éticos	14
IV.RESULTADOS.....	15
4.1.Diagnosticar la situación actual de la empresa TFM SAC, Chimbote	15
4.2.Determinar la disponibilidad inicial de las máquinas de TFM SAC.	17
4.3.Diseñar y aplicar el TPM dentro de la empresa metalmecánica	18
4.4.Evaluar la disponibilidad después de aplicar el TPM	24
V.DISCUSIÓN	27
VI.CONCLUSIONES	31
VII.RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS	38

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos para recolección de datos.....	12
Tabla 2. Método de análisis de datos.....	14
Tabla 3. Resumen del análisis del check list.....	15
Tabla 4. Cálculos iniciales del tiempo medio entre fallas de las máquinas.	17
Tabla 5. Cálculos iniciales del tiempo medio para reparar de las máquinas.	17
Tabla 6. Disponibilidad inicial de las máquinas de la empresa TFM SAC.....	18
Tabla 7. Descripción de la implementación de la metodología 5S.	19
Tabla 8. OEE de la empresa TFM SAC.	24
Tabla 9. Tiempo medio entre fallas final.....	24
Tabla 10. Tiempo medio para reparar final.	25
Tabla 11. Disponibilidad de máquinas final.	25
Tabla 12. Comparación de disponibilidad de las máquinas.	26

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Pareto realizado en la empresa TFM SAC.	16
Figura 2. Nuevo layout mejorado del área de almacén de la empresa TFM SAC.	19
Figura 3. Mapa de procesos e interacción de la empresa TFM SAC.	20
Figura 4. Organigrama de la empresa TFM SAC.	21
Figura 5. Gestión de la prevención del riesgo de la empresa TFM SAC.	22
Figura 6. Mejora continua del mantenimiento para la empresa TFM SAC.	23
Figura 7. Análisis estadístico de la disponibilidad de máquinas.	26

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general aplicar el mantenimiento productivo total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC. La metodología empleada fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo y de diseño pre experimental. Como resultados se identificó que el 45% de los ítems de la lista de mantenimiento son completados por la empresa TFM SAC, y que las causas raíces que generan la baja disponibilidad de las máquinas son la falta de cronograma de mantenimiento preventivo, confusión en el área de mantenimiento, fallas en los procedimientos de mantenimiento y operadores no capacitados; el tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparar fue de 21 horas y 12.67 horas respectivamente, obteniendo una disponibilidad del 62.33%; para ello, se logró implementar los ocho pilares del mantenimiento productivo total, el cual ayudó a reducir todos los factores que generaban la baja disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, y se obtuvo un OEE del 82.14% el cual indica que el tiempo de producción planificada es productivo. Como conclusión se obtuvo una disponibilidad de máquinas del 99%; y que tuvo un el incremento del 36.26% con respecto al dato inicial de la empresa TFM SAC, Chimbote.

Palabras clave: Disponibilidad, mantenimiento productivo total, metalmecánica.

Abstract

The present investigation had as a general objective to apply the total productive maintenance to increase the availability of the machines of the company TFM SAC. The methodology used was applied type, quantitative approach and pre-experimental design. As results, it was identified that 45% of the items on the maintenance list are completed by the company TFM SAC, and that the root causes that generate the low availability of the machines are the lack of a preventive maintenance schedule, confusion in the area of maintenance, failures in maintenance procedures and untrained operators; the mean time between failures and mean time to repair was 21 hours and 12.67 hours respectively, obtaining an availability of 62.33%; For this, it was possible to implement the eight pillars of total productive maintenance, which helped to reduce all the factors that generated the low availability of the machines of the company TFM SAC, and an OEE of 82.14% was obtained, which indicates that the time of planned production is productive. As a conclusion, a 99% availability of machines was obtained; and that had an increase of 36.26% with respect to the initial data of the company TFM SAC, Chimbote.

Keywords: Availability, total productive maintenance, metal mechanics.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la importancia que tiene el mantenimiento productivo total (TPM) dentro de las empresas manufactureras ha sido fundamental para mantener sus activos fijos con la mayor disponibilidad activa, a fin de cumplir con todos los requerimientos exigidos por sus clientes, y llegar a la meta trazada por la misma organización (Bernal y Parra, 2020). Por otro lado, Fornés, et al (2020) expresa que, si las empresas manufactureras desean mantenerse en competencia y sobrevivir dentro de un mercado globalizado, estas deben aplicar la metodología TPM con el fin de que sus máquinas o activos fijos, estén siempre activas para cumplir con el requerimiento de sus pedidos; de no aplicar la metodología, las empresas no se mantendrán por mucho tiempo dentro del mercado.

A nivel internacional, todas las empresas que realizan actividades comerciales que incluyen el uso de maquinaria resultan en empresas que poseen más activos fijos. Según Canahua (2021), el 39,8% de las empresas industriales del sector pesquero mundial, los operadores no intervienen en el desarrollo del mantenimiento periódico de los equipos, y cuando surgen problemas no saben cómo afrontar la elaboración de informes con la precisión requerida, lo que incide en la Baja disponibilidad de equipos,

El uso excesivo y el mal uso de las máquinas a nivel general es y será siempre el motivo principal de los problemas de poca disponibilidad. Para combatir esto, el mantenimiento preventivo oportuno de estos dispositivos es fundamental. Si no lo hace, puede inutilizarlos. Según Bandaly (2020), el 42,7% de las empresas de maquinaria metalúrgica en América Latina enfrentan una baja disponibilidad de activos.

A nivel local, en la ciudad de Chimbote, está la empresa TFM SAC, la cual se dedica a brindar servicios de mantenimiento de máquinas a diferentes instituciones ya sean pesqueras, constructoras, etc., Se puede ver que los técnicos de la empresa trabajan de tal manera que una vez que falla una máquina, simplemente continúan tomando las acciones correctivas que causaron la falla de la máquina. , acortando su ciclo de vida y aumentando el costo del mantenimiento correctivo, esto se debe a un mal mantenimiento preventivo y correctivo de la máquina debido a que los instrumentos utilizados

para su reparación no son los adecuados para la máquina utilizada en producción.

A su vez, encontramos que el problema más relevante que conduce a la baja disponibilidad de las máquinas en las empresas de maquinaria metálica es la falta de mantenimiento preventivo, es decir, actualmente no se cuenta con una programación de mantenimiento de los sistemas de la máquina; también se determinó que no se realiza capacitación al personal operativo en cuanto al uso correcto de las máquinas; tampoco cuenta con procedimientos adecuados para realizar un mantenimiento preventivo o correctivo, es decir, todas las actividades que se realiza es de manera empírica; y se halló que existe mucho desorden dentro del área de mantenimiento, lo que genera que las piezas para cambiar en las máquinas, se encuentran oxidadas. Ante esto, se planteará la pregunta: ¿En qué medida la aplicación del Mantenimiento Productivo Total aumentará la disponibilidad de las máquinas de TFM SAC, Chimbote, 2023?

La importancia de este estudio se manifiesta tanto en el frente social como en el económico. La empresa puede crear un programa de capacitación basado en TPM, elevando el conocimiento de todos los miembros del personal. A nivel económico, TPM puede fomentar un sólido plan de mantenimiento autónomo, reduciendo los costos de mantenimiento correctivo innecesarios y mejorando la rentabilidad. Se justifica de manera medioambiental, ya que, con una buena gestión de mantenimiento, las máquinas no sufrirán paradas fortuitas y no habrá mucha pérdida de vapor que genere contaminación, a su vez, el uso excesivo de componentes químicos usados para mantener las máquinas, se logrará reducir.

El objetivo general es: Implementar Mantenimiento Productivo Total para incrementar la disponibilidad de las máquinas de TFM SAC. Los objetivos específicos son: Diagnosticar la situación actual de TFM SAC; Determinar la disponibilidad inicial de las máquinas de TFM SAC; Realizar mantenimiento productivo total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de TFM SAC; y Evaluar Máquina Disponibilidad Posterior a la Aplicación del Mantenimiento Productivo Total de TFM SAC. La hipótesis de investigación es que la aplicación de TPM incrementará significativamente la disponibilidad de máquinas TFM SAC.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, los siguientes estudios fueron encontrados en el artículo científico de Ulugbek (2018) Se encontró que los motivos de esto fueron falta de programa de mantenimiento preventivo, falta de capacitación, insuficiente distribución física de materiales en las áreas de mantenimiento, mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, capacitación enfocada y mejoras por este motivo. El estudio tuvo como objetivo introducir TPM y una estrategia de mantenimiento centrada en la confiabilidad. Utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental, el tamaño de la muestra de 20 máquinas fue representativo de la población. El estudio se centró en desarrollar una estrategia de mantenimiento preventivo y correctivo continuo que analizó datos operativos inciertos y críticos. Los resultados mostraron que la disponibilidad aumentó hasta en un 90%. Concluyeron con el éxito de la propuesta. La simulación facilitó una disminución en el tiempo medio entre fallas de 13 horas a 7 horas, lo que llevó a una reducción del 15 % en las interrupciones y, por lo tanto, cumplió con el parámetro de disponibilidad propuesto descrito al inicio del estudio.

Fonseca et. al. (2018) en su artículo nombrado “A maintenance management program that helps improve power plant energy efficiency by implementing predictive tools and TPM” como meta principal tuvo que aplicar la metodología TPM aumenta la confiabilidad y disponibilidad de la máquina. Los métodos utilizados son preexperimentales, cuantitativos y aplicados. En los resultados se encontró que el tiempo medio entre falla y el tiempo medio de reparación fueron 322.9 y 245.7 respectivamente, las causas de este problema fueron la falta de procedimientos de mantenimiento adecuados, capacitación insuficiente de los operadores, falta de orden y limpieza, para para solucionar estos motivos, los autónomos, La columna vertebral de la producción y el mantenimiento planificado y la formación. Como conclusión, encontramos que la confiabilidad aumentó de 64,7% a 89,6% y la disponibilidad aumentó de 61,3% a 92,5%.

García (2018) Su propósito es comprender los factores técnicos asociados con el éxito de TPM. Por lo tanto, se realizó un análisis factorial de los datos de una encuesta de 203 gerentes, supervisores y personal cuyas experiencias pueden haber afectado estos aspectos técnicos del éxito de TPM. La planta procesadora

en Ciudad Juárez, Chihuahua, México determinó que son cuatro factores que explican el 64.49% de la varianza contenida en los datos. Por lo tanto, el primer factor es la "Tecnología de proceso" que puede explicar el 17,74 % de la varianza, el segundo es el "Almacén 5S" que puede explicar el 17,58 %, el tercero es el "Layout" puede explicar el 14,31 % y, por último, el cuarto factor es la "Fábrica 5S" con el 13,85 %. En conclusión, es posible comprender los factores técnicos que afectan de manera objetiva, y muchas empresas han aplicado empíricamente para buscar concretar los beneficios de TPM con un aumento de usabilidad del 34,7%.

En el artículo de González y Farfán (2018) titulado "The development of a management storage system for wineproduction companies (Caso - Bodegas Añejas Ltda)", el objetivo general fue establecer los objetivos correctos y adecuados para realizar un eficaz mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas, no hay una cultura de preservación de equipos ni capacitaciones en cuanto a los correctos trabajos de mantenimiento, estas causas descritas disminuyen la disponibilidad de los activos fijos. Como conclusión se tiene que realizar un diagrama de Pareto que clasifique los causantes del problema, de esta forma se podrá elegir los pilares adecuados del TPM para solucionar el problema de la baja disponibilidad de los activos fijos.

Cáceres y Gámez (2019) pretenden minimizar los factores que contribuyen a la baja disponibilidad de las máquinas y mejorarlas significativamente. El estudio tiene un enfoque cuantitativo y utiliza un diseño preexperimental enfocándose en 10 máquinas y equipos de baja disponibilidad como población con la misma muestra que la población. El artículo científico de Condezo (2019) titulado "Increasing Heavy Excavator Productivity Through TPM Approach: Cosapi SA Lima 2019 Case Study" brinda una mirada en profundidad a la aplicación de TPM en la mejora de la productividad del mantenimiento correctivo de los equipos de Cosapi SA. En este estudio cuantitativo se utilizó un diseño preexperimental con una población y muestra de 7 máquinas. En su investigación nombrada "Aplicación de métodos de fabricación ajustada de TPM para mejorar la eficacia general del equipo (OEE) en la fabricación de piezas para empresas de ingeniería". El objetivo es proporcionar una comprensión de la viabilidad de

aplicar métodos de fabricación ajustada TPM en pequeñas y medianas empresas que fabrican piezas metálicas. El método utilizado presenta el enfoque cuantitativo aplicado y diseño preexperimental con 12 máquinas tanto para población como para muestra. Como resultado se pudo determinar que en el cumplimiento del mantenimiento se tuvo un 43.5% de manera inicial y final del 95.7% de cumplimiento, en cuanto a la calidad de máquinas se tuvo un aumento de 49.44% a 94.64%, concluyendo que es un indicador muy prometedor para la empresa.

El estudio 2021, CONCREMAX para Mayor Disponibilidad de Máquinas – Lurín”, Los métodos de investigación aplicados incluyen métodos cuantitativos y diseños pre experimentales. Además, la disponibilidad inicial de la máquina se calificó en 79,75 %, lo que llevó a la implementación de programas de mantenimiento preventivo y capacitación de operadores. Como resultado, la disponibilidad mejoró al 89,87%. Rayme y Díaz (2021, p. 54) proponen que el Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una estrategia eficaz para potenciar la productividad organizacional. El objetivo del TPM es minimizar costos innecesarios de producción, mantenimiento y reparaciones de máquinas desde la alta dirección hasta los puestos más bajos. Peña (2016, p. 37), por su parte, destaca que el TPM es un proceso continuo que involucra la participación activa de todos los actores.

Sin embargo, Castillo et al (2018, p. 124) afirman que el enfoque TPM se enfoca en brindar una cultura organizacional donde todos los empleados se involucren activamente en su debido proceso de ejecución, cabe señalar que esta filosofía tiene su origen en Japón Carrillo et al. (2021, p. 49) Esto requiere la asignación de roles distintos a varios niveles, desde los operadores de equipos hasta los responsables del mantenimiento y la definición de equipos. Asimismo, Solis y Torres (2021) demuestran que los pilares del TPM trata de la planificación del mantenimiento, la ingeniería de mantenimiento, que pretenden perfeccionar los niveles de Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad (CMD) y mejoramiento continuo del mismo y que la aplicación del TPM como estrategia es la más básica para poder lograr este favorable resultado. Ante ello, Palomino y Takumori (2020) indica que el TPM es una herramienta con notables características de

humanidad, Esta solución es muy apropiada para empresas que enfrentan desafíos relacionados con la gestión y el mantenimiento de sus recursos humanos, que son los activos centrales de cualquier organización que ofrece bienes o servicios.

Zapata (2018) afirma que existen cinco objetivos interdependientes, que consisten en requisitos mínimos para el desarrollo de TPM: Para lograr la máxima eficacia del equipo, es importante involucrar a todos los individuos y grupos responsables del diseño, uso o mantenimiento del equipo en el proceso. Debe establecerse un sistema de mantenimiento efectivo y todos los empleados, desde los trabajadores hasta los gerentes, deben estar incluidos en el esfuerzo por mejorar el Mantenimiento Productivo Total (TPM) a través de actividades grupales independientes. Cuando estas medidas se implementen por completo, los requisitos de calidad del producto serán cada vez más estrictos, lo que garantizará que no se fabriquen productos defectuosos, mejora Enfocada, Inspección Inicial, Capacitación y Mentoría, Excelencia y Gestión, Seguridad y Medio Ambiente. (Gutiérrez y Rodríguez, 2020, p. 12); con estos pilares siempre se mejorará la organización que lo ejecuta, es decir, mantendrá activos a los colaboradores, y mantener un mantenimiento de base preventiva. Esta encuesta toma el 50% de los pilares, es decir 4 pilares, los siguientes son:

(Hossen, 2020, p. 25), la segunda dimensión, el mantenimiento autónomo, se refiere a cuando los operadores de producción realizan labores de mantenimiento de la producción, incluyendo la limpieza, así como algunas actividades que ocurren durante el mantenimiento preventivo. Mantenimiento; El mantenimiento autónomo se centra en el concepto de que la persona responsable de gestionar un equipo de alto rendimiento también tiene la responsabilidad del mantenimiento. La idea fundamental detrás del mantenimiento autónomo es que el individuo responsable de supervisar un equipo altamente productivo también tiene la responsabilidad de mantenerlo.

Cuando el mantenimiento lo realizan los trabajadores, se denomina MA, lo que aumenta la eficiencia y la competitividad. Buscando aumentar la eficiencia y competitividad Teniendo en cuenta la aplicación sistemática de las herramientas 5S correspondientes a los principios de disciplina y limpieza durante el trabajo,

en forma menos formal y metodológica, ya presentes en el concepto clásico de organización de los factores de la productividad. Lo que da como resultado un mejor dominio de los equipos, una mayor productividad y un mejor desempeño de la empresa. (Morillo, 2019, p. 101).

Para evitar averías, desgaste y daños en las máquinas, la tercera dimensión del mantenimiento implica una planificación meticulosa utilizando TPM como base. Es crucial evitar las interrupciones del proceso, por lo que este paso es un aspecto esencial del proceso de mantenimiento. (Moreno y Calvillo, 2018, p. 33), la última cuarta dimensión es la formación y capacitación, esto demuestra que un equipo de colaboradores bien capacitado puede realizar cada una de sus tareas se refleja en la producción otra garantía de excelente desempeño en todos los aspectos. (Matos y Rubén, 2020, p. 100).

Según Liono (2019, p.4), el mantenimiento está impulsado principalmente por la necesidad de disponibilidad, que él define como la capacidad de proporcionar algo cuando se requiere. Medir la disponibilidad equivale a medir el desempeño del mantenimiento, según Jiménez (2021, p.3). Sin embargo, como la capacidad de un dispositivo para realizar una función específica en un momento o período determinado, supeditada a un mantenimiento y funcionamiento adecuados. Mayor aporte; Todas las máquinas y servicios provistos por la organización y/o empresa; Básicamente mantenimiento preventivo adecuado y correcto de los equipos.

El TPM está enfocado en 8 pilares, los cuales se detallan a continuación:

Mejora enfocada: Este pilar de TPM nos guía para identificar oportunidades de mejora en la planta u otras áreas de operaciones que nos ayuden a reducir y/o eliminar desperdicios, tiempos muertos de máquinas, etc.

Mantenimiento autónomo: Este mantenimiento se realiza con los colaboradores encargados de operar la máquina, con el objetivo de capacitarlos en las actividades básicas de mantenimiento y elaborar los informes correspondientes detallando las fallas ocurridas, tipos de ajustes, engrasados y mantenimientos realizados.

Mantenimiento planificado: este mantenimiento tiene relación con el

mantenimiento preventivo, se realizarán de acuerdo al plan de actividades a realizar, para ello es necesario recopilar datos, analizar y tener como fuente principal el manual del fabricante donde tendremos suficiente información para preparar el plan de mantenimiento. Por ejemplo: rutinas de mantenimiento diarias, semanales, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales. Listas de repuestos para maquinaria y herramientas con sus OT Instrucciones precisas de mantenimiento preventivo con orden y detalles.

Mantenimiento de la Calidad: Este mantenimiento tiene por objeto mantener y mejorar el estado de los equipos y máquinas con el fin de evitar productos defectuosos y prevenir futuras fallas en el proceso productivo, garantizando así la calidad de los productos y servicios, posibilitando alcanzar el objetivo "cero defectos"

Prevención de Mantenimiento: Este pilar de mantenimiento se enfoca bajar los gastos que ocasiona el mantenimiento realizando la implementación de mejoras durante las fases de diseño, fabricación y operación de maquinaria y equipo.

Actividades de los Departamentos Administrativo y de Apoyo: El responsable de la ejecución de este pilar es el Departamento Administrativo, el cual documentará y analizará los datos obtenidos durante el proceso TPM. De esta forma, los responsables estarán capacitados para tomar mejores decisiones y realizar un trabajo eficiente, haciendo recomendaciones y apoyando a los colaboradores involucrados en minimizar los gastos y mejorando los procesos productivos.

Educación y capacitación: Para este tipo de mantenimiento se requiere la participación de todos los colaboradores en el campo de la mejora. Se les brindará capacitación y educación para asegurar el desarrollo de sus habilidades para lograr los objetivos de la empresa. Para ello, se han planteado los siguientes objetivos: - Desarrollo de competencias en actividades específicas de mantenimiento, también se ha llevado a cabo la divulgación de expertos. - Desarrollar habilidades en gestión, por ejemplo: liderazgo en planificación de mantenimiento autónomo, previsión, prevención, TPM. - Desarrollar las habilidades y la participación de los empleados en la creación de una cultura TPM.

Gestión de Seguridad y Medio Ambiente: Esta gestión es muy importante ya que tiene como objetivo mantener las medidas de seguridad y salud en el trabajo y reducir los impactos ambientales que puedan ocurrir en las actividades productivas. Esfuerzos para lograr el objetivo de "cero accidentes, cero contaminaciones"

Según Navarrete y Gutiérrez (2017, p.88) la disponibilidad juega un papel crucial en las características funcionales de los elementos cuantitativamente resumidos. Los usuarios priorizan la seguridad informática como una configuración vital para evitar el tiempo de inactividad de la máquina. Se puede lograr una alta seguridad a través de un sistema confiable, aunque costoso, o asegurando una fácil recuperación de fallas. Estos factores están entrelazados con la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de la maquinaria y el equipo. (Uribe, 2020, p. 7).

Por el contrario, Bakirtzis (2018, p. 33) ve la mantenibilidad como una cualidad inherente de los componentes del sistema, centrada en su capacidad para restaurar el servicio. Al evaluar la confiabilidad y la mantenibilidad, es posible determinar la disponibilidad de máquinas y equipos para el análisis.

Después de determinar el tiempo entre fallas y reparaciones, la disponibilidad precisa de una máquina se puede calcular usando la fórmula del tiempo medio entre fallas. Al sumar el tiempo medio entre fallas y el tiempo medio de reparación, una empresa puede determinar el porcentaje de horas disponibles para el trabajo de mantenimiento o el departamento en el que se encuentra la máquina. Para mejorar su posición en el mercado laboral, todas las organizaciones deben esforzarse por lograr una utilización óptima de los recursos. La capacidad de identificar la maquinaria disponible permite a las empresas tomar medidas correctivas y preventivas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Se aplica un tipo de estudio, es decir, se aplica el Mantenimiento Productivo Total (TPM), que ayuda a el incremento en la disponibilidad de la máquina. El presente estudio tendría un enfoque cuantitativo ya que los datos que se obtuvieron fueron de manera cuantificable, representado en valores numéricos y tablas estadísticas.

3.1.2. Diseño de investigación

En esta investigación, el diseño del estudio fue pre-experimental, es decir, se realizaron manipulaciones menores en la variable independiente, las cuales tuvieron efecto en la variable dependiente.

G-----O1-----X-----O2

Dónde:

G = Máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote.

O1 = Disponibilidad inicial (PRE PRUEBA).

X = Mantenimiento productivo total (ESTÍMULO)

O2 = Disponibilidad final (POST PRUEBA).

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Mantenimiento Productivo Total

Definición conceptual: Rayme y Díaz (2021, p. 54), Muestra que TPM se enfoca principalmente en Al mejorar la eficiencia en todos los niveles de la organización, desde la alta dirección hasta la minimización de gastos, se puede reducir el costo de la producción superflua, el mantenimiento de las máquinas y las reparaciones.

Definición operacional: Este estudio ha identificado cuatro pilares como base de sus medidas de mantenimiento de la productividad: Los cuatro componentes clave son capacitación y tutoría, mantenimiento planificado, mantenimiento voluntario y mejora enfocada.

Variable dependiente: Disponibilidad

Definición de concepto: Liono (2019, p. 4), El término "disponibilidad" denota la capacidad de ofrecer algo en el momento requerido, lo que justifica la importancia del mantenimiento. Por lo tanto, si hubiera un método para medir la disponibilidad, también se podría medir el desempeño del mantenimiento.

Definición operativa: La disponibilidad se podrá obtener dividiendo el tiempo medio entre fallos (MTBF) por la suma del MTBF y el tiempo medio de reparación (MTTR).

En el anexo 1, podemos observar la matriz de operacionalización.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población estuvo conformada por todas las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote.

- **Criterios de inclusión:** Se incluyó como muestra de estudio a las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote, con alta criticidad (ver anexo 29).
- **Criterios de exclusión:** No se consideró como muestra a las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote que tienen baja criticidad.

3.3.2. Muestra

La muestra fue igual a la población, donde el total fue de 10 máquinas con alta criticidad que se muestra en el anexo 29.

3.3.3. Muestreo

El método de muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia, ya que al aplicar el TPM se incrementa la disponibilidad de las máquinas hasta en un 100%, haciendo menos probable la obtención de una muestra probabilística.

3.3.4. Unidad de análisis

En esta investigación el objeto de estudio fueron las máquinas de la empresa TFM SAC.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas: Se utilizaron las siguientes técnicas de investigación, como se muestra a continuación.

Investigación: use la investigación para descubrir qué está causando la baja disponibilidad de la máquina.

Observación Directa: Incluye el uso de la inspección visual para permitir el diagnóstico de la situación al interior del corporativo TFM SAC.

Análisis de Documentos: Esta técnica facilita la revisión de información histórica sobre la ejecución de la empresa donde se hubiera podido realizar un análisis más detallado.

Instrumentos: Los instrumentos utilizados se muestran en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos para recolección de datos.*

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Independiente: Mantenimiento productivo total	Encuesta	Cuestionario de mantenimiento (Anexo 2)	Área de mantenimi ento de la empresa TFM SAC
	Observación directa	Check list de mantenimiento (Anexo 3)	
	Análisis documental	Formato de programación de mantenimiento preventivo (Anexo 5)	
	Formato de capacitaciones (Anexo 8)		
	Formato de tiempo medio entre fallas (Anexo 10)		
	Formato de tiempo medio de reparación (Anexo 11)		
Dependiente: Disponibilidad	Análisis documental	Formato de disponibilidad (Anexo 12)	

Fuente: Elaboración propia.

Validación El proceso de validación se basó en los criterios de juicio de expertos, lo que significa que el tema del TPM se presenta a 3 expertos. El Anexo 9 proporciona el certificado de verificación del instrumento de fabricación propia, y la tasa de aprobación de la verificación es del 95%, lo que nos da confianza de que el instrumento desarrollado tiene una buena validez.

3.5. Procedimientos

Para iniciar el proyecto de investigación, primero obtuvimos una carta de autorización de la empresa metalmecánica. Esto nos permitió acceder a toda la información esencial requerida para la preparación del proyecto.

Para lograr esto, empleamos un cuestionario detallado y una lista de verificación de mantenimiento. Este enfoque pretendía proporcionar información sobre la perspectiva del gerente de mantenimiento sobre los factores que contribuyen al tiempo de inactividad de los equipos de la empresa. Luego procedimos a compilar todas las causas del problema principal utilizando el diagrama de Ishikawa. Finalmente, usamos el diagrama de Pareto para identificar las causas fundamentales del problema de baja disponibilidad de la máquina.

El tercer paso es determinar el tiempo medio entre fallas y el tiempo medio de mantenimiento de cada máquina. La empresa pesquera debe determinar la disponibilidad promedio de todas sus máquinas y crear un plan de acción para abordar cualquier problema que surja de este análisis.

Como cuarto paso, se halló la criticidad de cada una de las máquinas que se tomó como muestra de estudio, y determinar cuál de las máquinas son las de mayor impacto dentro de los trabajos realizados por la empresa metalmecánica, seguido a ello, se elaboró un procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de dar a conocer a cada uno de los trabajadores cuales son los pasos correctos y adecuados para realizar los mantenimientos a las máquinas, luego, se armó un programa detallado de mantenimiento a cada una de las máquinas de estudio a fin de poder preservar el tiempo útil de vida de cada máquina; además, se realizarán inspecciones, lubricación y limpieza a cada una de las máquinas con la finalidad de aumentar la disponibilidad de las mismas.

En el quinto paso, seguiremos buscando la rentabilidad de aplicar mejoras en la gestión del mantenimiento para las empresas de maquinaria metálica. Finalmente, una vez realizadas las mejoras, se evaluará el aumento de la disponibilidad de la máquina con respecto a los datos iniciales analizados.

3.6. Método de análisis de datos

Tabla 2. Método de análisis de datos.

Objetivo específico	Técnica de procesamiento	Instrumentos	Resultados
Evaluar la condición actual de la compañía metalmecánica.	Estadística descriptiva	Cuestionario de mantenimiento (Anexo 2) Check list de mantenimiento (Anexo 3) Diagrama de Ishikawa Diagrama de Pareto	Averigüe qué porcentaje de mantenimiento está siguiendo la empresa y la causa raíz de la baja disponibilidad.
Evaluar la disponibilidad de las máquinas de la compañía metalmecánica al inicio.	Estadística descriptiva	El formato para el tiempo medio entre fallas. (Anexo 10) Formato de tiempo medio de reparación (Anexo 11) Formato de disponibilidad (Anexo 12)	Se determinará la disponibilidad inicial de máquinas.
Evaluar y aplicar los cambios en la administración de mantenimiento dentro de la compañía metalmecánica.	Estadística descriptiva	Formato de criticidad de máquinas (Anexo 4) El formato para un programa de mantenimiento preventivo. (Anexo 5) Formato de inspecciones realizadas (Anexo 6)	Se diseñarán e implementarán mejoras en la gestión del mantenimiento dentro.
Evaluar la cantidad de máquinas que se encontraban en uso al inicio y al final del periodo de tiempo de la compañía metalmecánica.	Estadística inferencial	Prueba T – Student	Queda por ver la determinación de un aumento significativo de la usabilidad y la validación de las hipótesis.

Fuente: Elaboración Propia.

3.7. Aspectos éticos

El proyecto de investigación mantuvo los principios éticos basados en la resolución de consejo estudiantil de la UCV de la norma ISO 690, donde se consideró los principios de evitar la malicia, se guardó los datos confidenciales de la empresa en estudio a fin de evitar algunos problemas judiciales, además se fue transparente con toda la información puesta en el documento, por último, se hizo uso del sistema antiplagio de turnitin donde se estableció que los datos fueron de la propia autoría, finalmente, se adjuntó el permiso de la empresa para tener el consentimiento de la institución.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar la situación actual de la empresa TFM SAC, Chimbote

Para determinar el estado actual de la empresa, se encuestó al gerente general de TFM SAC acerca de su perspectiva sobre las razones detrás de la menor disponibilidad de máquinas.

Análisis cuestionario estructurado

En el Anexo 11, el Gerente General de TFM SAC respondió reconociendo que el sistema de mantenimiento de la empresa presenta fallas, citando la ausencia de procedimientos de limpieza de las máquinas utilizadas en el área de mantenimiento, lo cual era muy difícil de realizar de manera efectiva. muchas ocasiones, y también dijo que la mayor parte del mantenimiento se realiza en la máquina, es decir, el mantenimiento se realiza solo cuando la máquina no se apaga a tiempo.

Análisis del check list

En el Anexo 12 se adjunta un análisis de la lista de verificación del Gerente General, con un resumen de las respuestas, así:

Tabla 3. *Resumen del análisis del check list*

Respuesta	# de respuestas	%
Cumplimiento	18	45
No cumplimiento	22	55
Total	40	100

Fuente: datos obtenidos del anexo 12.

En la Tabla 3 se puede observar que el 45% de los ítems de la lista de mantenimiento son completados por la empresa, y el 55% de los ítems no son completados, lo que demuestra que la empresa no respeta el plan de conservación. TFM SAC que no fomenta la cultura de la máquina.

Análisis del diagrama de Ishikawa

En el anexo 28 se observa que la causa de este problema es que la supervisión del jefe es insuficiente y que los empleados no han sido capacitados, por lo

tanto, no pueden recibir comentarios sobre sus conocimientos. En la dimensión física, se evidencia que no existe un plan de abastecimiento de materiales, los mismos están desorganizados y en mal estado, este inconveniente se origina porque la compañía no ha implementado la metodología 5S de pronóstico de abastecimiento, lo que provoca que no haya un orden en los materiales y que no estén clasificados. En cuanto a los métodos, encontramos que no existe un programa que permita la implementación de un mantenimiento preventivo ni ordenado en cuanto al mantenimiento correctivo, lo que implica que el trabajador realice actividades en base a su experiencia.

Desafortunadamente, la ausencia de un programa de mantenimiento para las máquinas limita el tiempo que su equipo tiene para realizar sus tareas. las personas encuentran que hay muy poco espacio para realizar el mantenimiento en el trabajo, lo que muchas veces trae como consecuencia piezas faltantes, costando trabajos Retrasos, con ello retrasando la entrega de los pedidos.

Análisis del diagrama de Pareto.

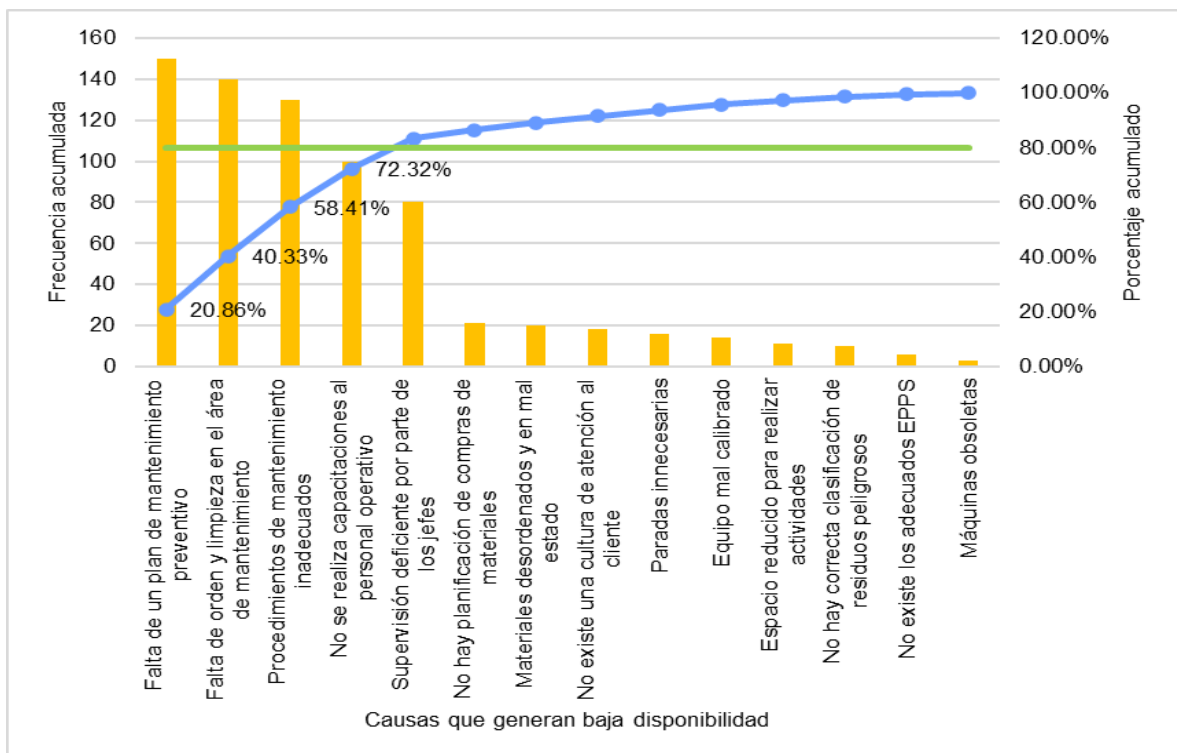


Figura 1. Diagrama de Pareto realizado en la empresa TFM SAC.

Fuente: elaboración propia (Anexo 13).

En la Figura 1 se observa que hubo cuatro razones principales por las cuales

las máquinas no estaban disponibles en TFM SAC: falta de cronograma de mantenimiento preventivo (20.86%), confusión en el área de mantenimiento (40.33), fallas en los procedimientos de mantenimiento (58.41) y operadores no capacitados. (72,32%).

4.2. Determinar la disponibilidad inicial de las máquinas de TFM SAC.

Luego de identificar las causas y raíces de la baja disponibilidad de los equipos, se procedió a determinar el diagnóstico inicial de disponibilidad.

Al realizar un análisis inicial, se determinó el tiempo medio entre fallas de las máquinas.

Tabla 4. Cálculos iniciales del tiempo medio entre fallas de las máquinas.

Máquinas	Horas de procesos	Número de reparaciones	MTBF por máquina
Promedio del MTBF de las máquinas	44.8	2.6	21.0

Fuente: datos obtenidos del anexo 14.

En la tabla 4 se muestra que el MTBF salió 21, lo cual indica que, en una jornada de trabajo, las máquinas sufren una parada intempestiva cada 21 horas.

Análisis inicial del tiempo medio para reparar las máquinas

Tabla 5. Cálculos iniciales del tiempo medio para reparar de las máquinas.

Máquinas	Número de reparaciones	Horas de reparación	MTTR por máquina
Promedio del MTTR de las máquinas	2.50	28.40	12.67

Fuente: datos obtenidos del anexo 15.

En la tabla 5 se muestra que el MTTR fue de 12.67, el cual indica que después de que una máquina sufrió una parada intempestiva, la empresa tarda 12.67 horas en repararla.

Análisis inicial de la disponibilidad de las máquinas

Tabla 6. Disponibilidad inicial de las máquinas de la empresa TFM SAC.

Máquinas	MTTR por máquina	MTBF por máquina	Disponibilidad por máquina
Promedio de la disponibilidad inicial de las máquinas	12.67	20.96	62.33%

Fuente: datos obtenidos del anexo 16.

La Tabla 6 muestra que, en promedio, las máquinas están disponibles a una tasa de 62,33% al inicio. Esto significa que, por cada 100 horas trabajadas por TFM SAC, solo el 62,33% de las máquinas pueden ser utilizadas para tareas. Debido a que las máquinas estaban fuera de servicio, hubo un tiempo de inactividad proyectado de 37,67 horas, lo que provocó un retraso en el cumplimiento de los pedidos de los clientes.

4.3. Diseñar y aplicar el TPM dentro de la empresa metalmecánica

Después de analizar la situación actual de la empresa TFM SAC, y haber hallado la baja disponibilidad de las máquinas, se procedió a implementar el mantenimiento productivo total (TPM).

Análisis de la aplicación del pilar 1, mejoras enfocadas.

En este pilar consistió en aplicar la metodología 5S dentro del área de mantenimiento de la empresa TFM SAC.

En el anexo 18 se visualiza que toda el área de mantenimiento de la empresa TFM SAC, se encuentra desordenado, esto se debe a que no cuenta con un adecuado programa de limpieza ni clasificación de los materiales existentes dentro de las áreas de trabajo.

El proceso de almacenamiento de materiales en la sección de almacén de TFM SAC se describe en el Anexo 19, que facilita el ordenamiento y unificación de todos los materiales existentes, donde se separan los útiles de los inútiles siguiendo el método 5S.

Tabla 7. Descripción de la implementación de la metodología 5S.

Criterio	Descripción
1 S: Seleccionar	Se procedió a seleccionar los materiales servibles y los demás a desecharse.
2 S: Ordenar	Se ordenaron los materiales según los grupos de familia.
3 S: Limpiar	Se limpiaron los materiales con los insumos adecuados.
4 S: Estandarizar	Se procedió a codificar los materiales según su grupo de familia.
5 S: Disciplina	Se procedió a capacitar al personal operativo para poder mantener esta secuencia de aplicación durante el tiempo.

Fuente: elaboración propia (ver anexo 20).

En la tabla 7 se muestra el procedimiento de implementación de las 5S, y la evidencia clara, se muestra en el nuevo layout del área de mantenimiento de la empresa TFM SAC.

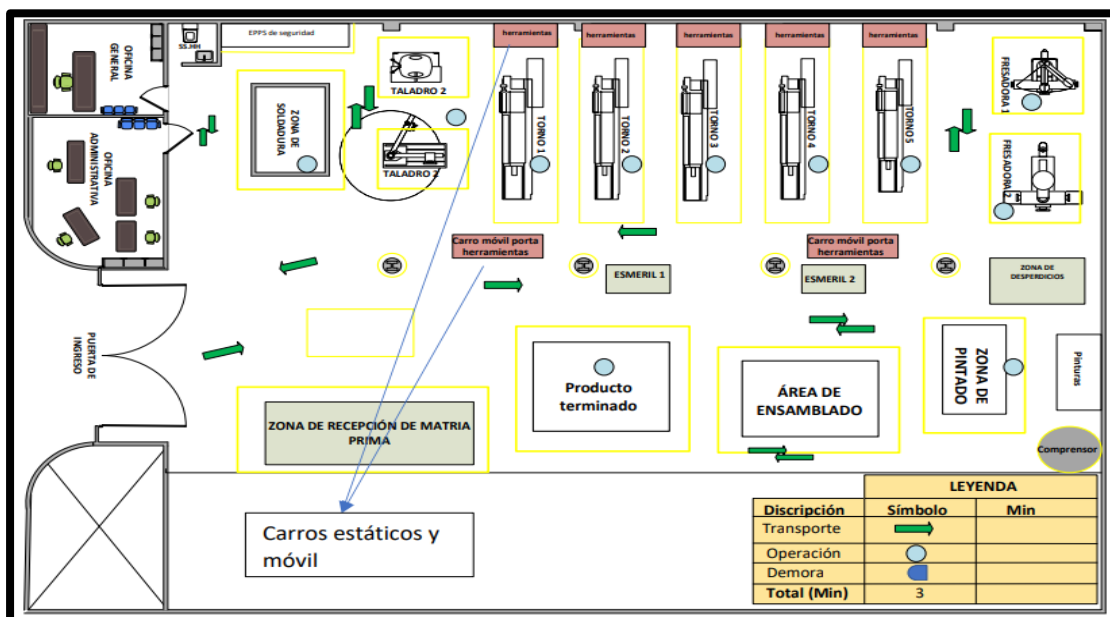


Figura 2. Nuevo layout mejorado del área de almacén de la empresa TFM SAC.

Fuente: elaboración propia (ver anexo 20).

La segunda figura ilustra las mejoras implementadas en el departamento de mantenimiento de TFM SAC, ya que contribuyo con la mejora de la búsqueda de los materiales cuando se tiene que realizar los trabajos de mantenimiento.

Análisis de la implementación del pilar 2, mantenimiento autónomo

En el anexo 21 se muestra el procedimiento de mantenimiento preventivo y

correctivo, el cual lo trabajadores realizaron en el tiempo establecido

Análisis de la implementación del pilar 3, mantenimiento preventivo.

Se siguió con un 100% de cumplimiento el programa de mantenimiento preventivo de las 10 máquinas de la empresa TFM SAC, según se presenta en el Anexo 22.

Análisis de la implementación del pilar 4, capacitación al personal.

El cronograma de capacitación del personal operativo de la empresa TFM SAC, realizado entre enero y abril de 2023, se muestra en el Anexo 23 y reporta un 100% de cumplimiento.

Análisis de la implementación del pilar 5, actividades de departamentos administrativos y de apoyo

En la implementación de este pilar, se procedió a diseñar un mapa de procesos e interacción de toda la organización TFM SAC, el cual se muestra a continuación.

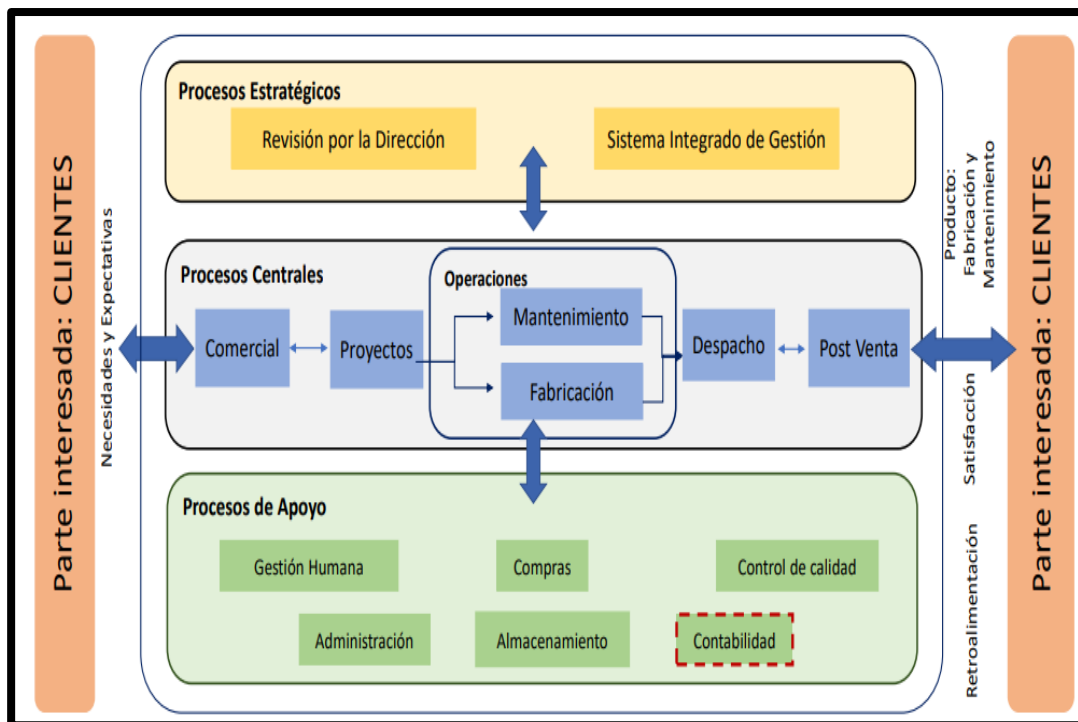


Figura 3. Mapa de procesos e interacción de la empresa TFM SAC.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 3 se muestra el mapa e interacción de procesos de la empresa TFM

SAC, donde se detalló los procesos centrales, de apoyo y estratégicos, los cuales contribuyeron en que cada uno de los trabajadores conozcan los procedimientos a seguir en su jornada laboral.

Seguido a ello, se estableció el organigrama de la compañía TFM SAC con la finalidad de que se tenga de manera ordenada cada una de las funciones que se tienen que realizar en la empresa cada trabajador.

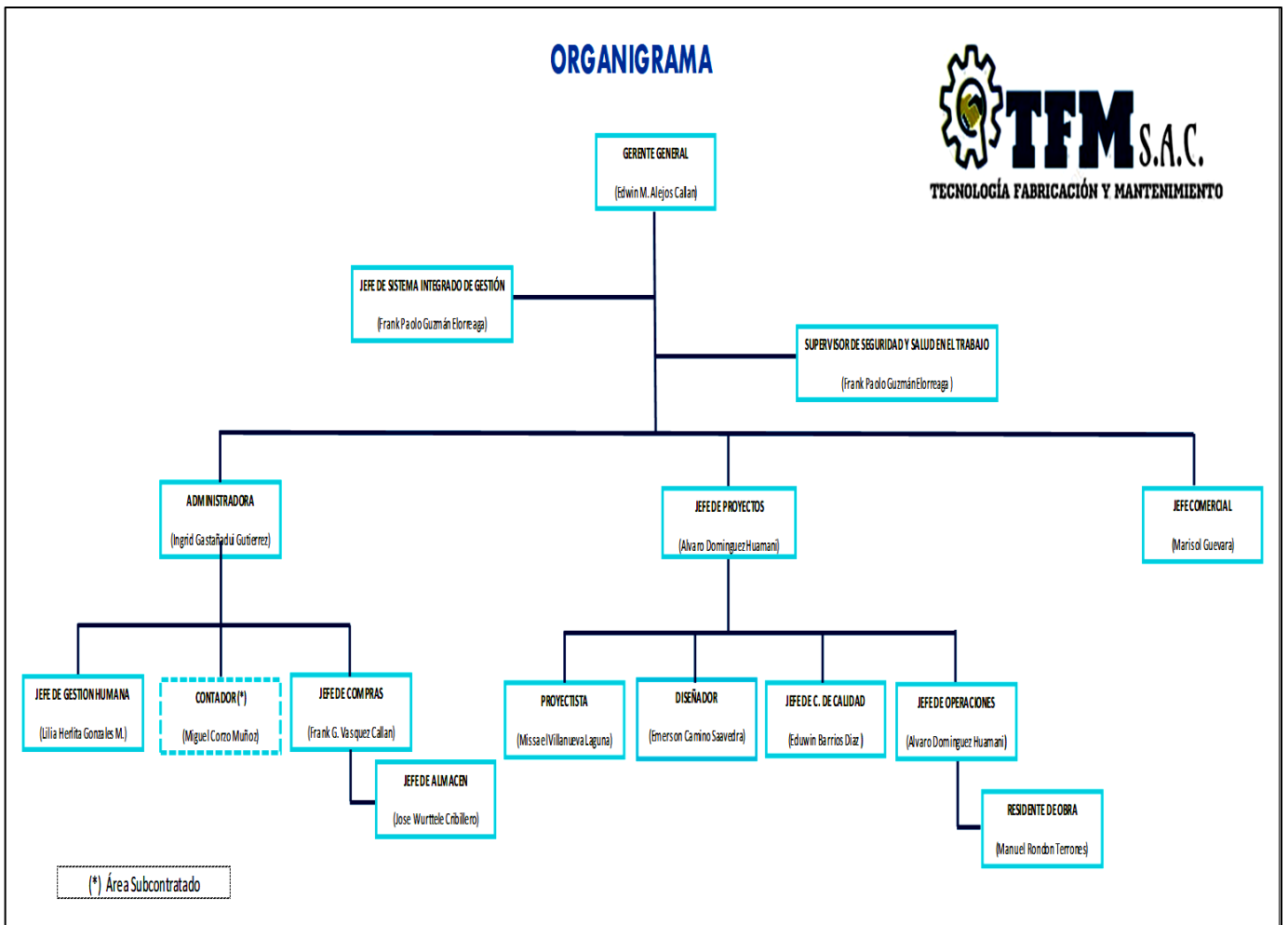


Figura 4. Organigrama de la empresa TFM SAC.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 4 se detalla cada una de las funciones y los cargos que tienen cada trabajador, y para que cada trabajador conozca las funciones que deben de hacer en sus labores, se realizó un Manual de Organización y Funciones (MOF), el cual se muestra en el anexo 30.

Análisis de la implementación del pilar 6, prevención del mantenimiento

La finalidad de este pilar fue planificar sobre las nuevas máquinas que pueden ser utilizados en la organización, para ello, conociendo la deficiencia de máquinas nuevas que existe dentro de la empresa TFM SAC, en el anexo 31 se realizó la ficha técnica de cada máquina para realizar la compra pertinente y el beneficio que tiene éste en los procesos de mantenimiento.

Análisis de la implementación del pilar 7, gestión de seguridad y entorno

La finalidad de este pilar fue la prevención de accidentes, mediante el análisis de riesgos de seguridad, el cual se muestra a continuación.



Figura 5. Gestión de la prevención del riesgo de la empresa TFM SAC.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 5 se muestra el procedimiento que se debe de realizar en cada una de las etapas que se debe de realizar cuando se identifica un riesgo en el trabajo.

Análisis de la implementación del pilar 8, mantenimiento de calidad

Este pilar tiene como objetivo realizar acciones de mantenimiento encaminadas a mantener el equipo para que no desarrolle defectos de calidad, prevenga defectos de calidad, compruebe que la maquinaria cumple las condiciones básicas de cero defectos y cumple con las normas técnicas.

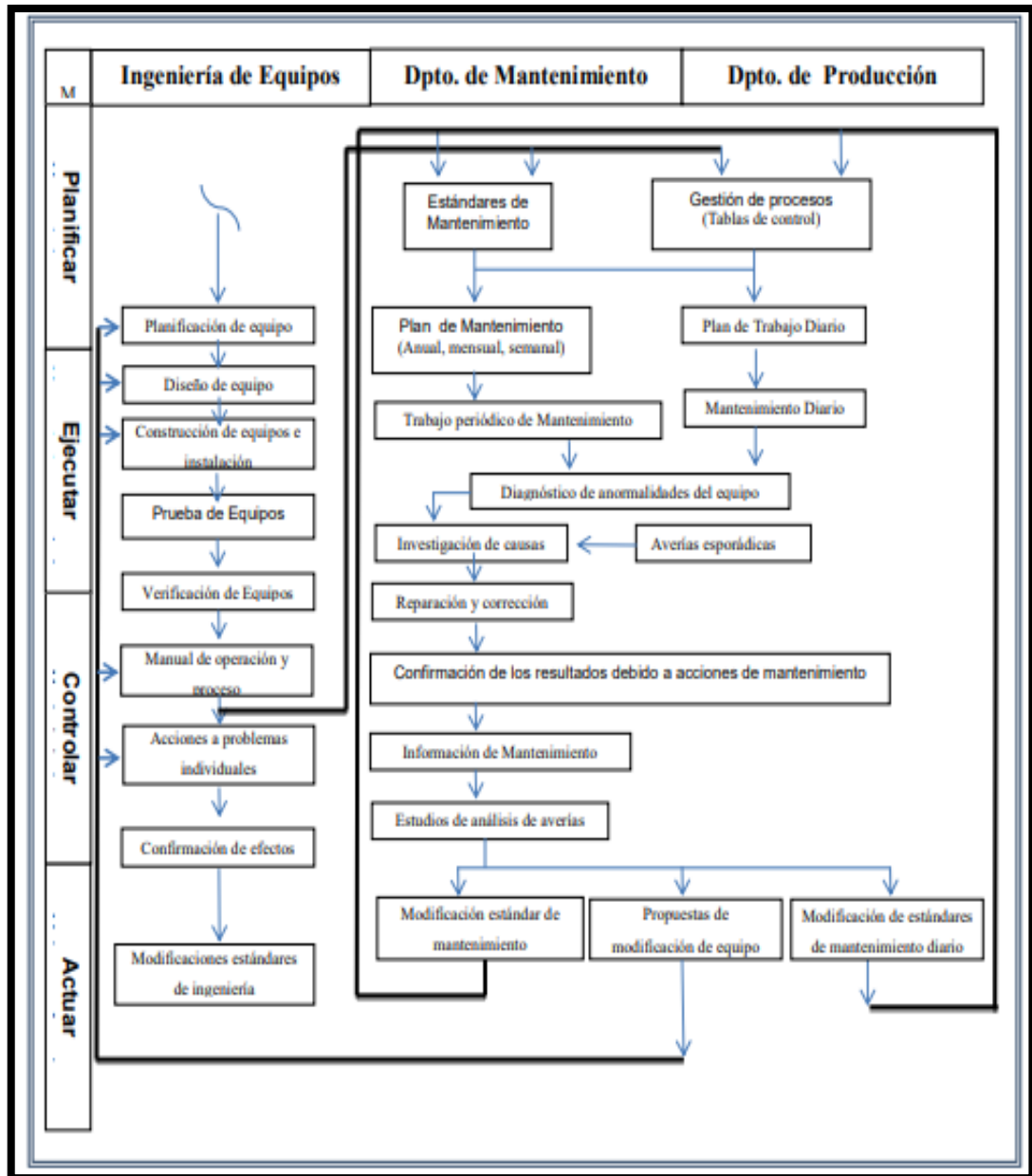


Figura 6. Mejora continua del mantenimiento para la empresa TFM SAC.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 6 se estableció un flujograma de mantenimiento preventivo basado en la mejora continua.

Análisis del cumplimiento de la implementación del TPM

Finalmente, para verificar el cumplimiento de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM), se realizó el cálculo del OEE.

$$\text{OEE} = \text{DISPONIBILIDAD} \times \text{RENDIMIENTO} \times \text{CALIDAD}$$

Tabla 8. OEE de la empresa TFM SAC.

Producción semanal		
Tiempo de producción	Tiempo disponible	Disponibilidad (D)
69	70	99%
Producción real	Producción teórica	Rendimiento (R)
11	12	92%
Piezas buenas	Producción real	Calidad (C)
10	11	91%
OEE = D x R x C		
82.14%		

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 8 se muestra que el OEE de la empresa TFM SAC salió 82.14% el cual indica que el tiempo de producción planificada es productivo.

4.4. Evaluar la disponibilidad después de aplicar el TPM

Después de haber implementado los 4 pilares del TPM dentro de la empresa TFM SAC, nos propusimos identificar las mejoras logradas en el ámbito de la disponibilidad de las máquinas.

Análisis final del tiempo medio entre fallas de las máquinas

Tabla 9. Tiempo medio entre fallas final.

Máquinas	Horas de procesos	Número de reparaciones	MTBF por máquina
Promedio del MTBF de las máquinas	49.43	1.00	49.43

Fuente: datos obtenidos del anexo 24.

En la tabla 9 se muestra los datos obtenidos durante una semana laboral que

es un promedio de los datos proporcionados por la empresa TFM SAC en el cual se determinó que una máquina tarda en promedio 49,43 horas en soportar una falla de alguna parte del sistema, es decir durante una semana laboral, un promedio de 49,43 horas trabajadas. Hay una máquina que se cae inesperadamente, y ese número es bastante bueno para la empresa.

Análisis final del tiempo medio para reparar las máquinas

Tabla 10. *Tiempo medio para reparar final.*

Máquina	Número de reparaciones	Horas de reparación	MTTR por máquina
Promedio del MTTR de las máquinas	1.00	0.50	0.50

Fuente: datos obtenidos del anexo 25.

En la tabla 10 se adjuntó el reporte final del MTTR de las máquinas el cual fue de 0.50, siendo un valor bastante favorable para la empresa, ya que por cada vez que se malogra una máquina, solo se tardan 0.50 horas en repararlo.

Análisis final de la disponibilidad de las máquinas

Tabla 11. *Disponibilidad de máquinas final.*

Máquinas	MTTR por máquina	MTBF por máquina	Disponibilidad por máquina
Promedio de la disponibilidad final de las máquinas	0.50	49.43	99.00%

Fuente: datos obtenidos del anexo 26.

Con base en los hallazgos de la Tabla 11, se calculó que la disponibilidad final de la máquina es del 99,00%, lo que indica que por cada 100 horas de trabajo del TFM SAC, solo se disponía de 99 horas de operación de la máquina para realizar las tareas asignadas. De un cliente; se encontró que este valor era muy

bueno, ya que la disponibilidad de la máquina aumentó significativamente.

Análisis de la comparación de la disponibilidad de las máquinas

Tabla 12. Comparación de disponibilidad de las máquinas.

Máquinas	Disponibilidad inicial	Disponibilidad final	Incremento
Promedio de la disponibilidad	62.78%	99.01%	36.23%

Fuente: datos obtenidos del anexo 27.

El estudio comparó la disponibilidad inicial y final de las máquinas, y esta información se muestra en la Tabla 12. Los resultados indicaron un aumento notable en la disponibilidad, con una ganancia del 36,23%. Esto significa que, por cada 100 horas trabajadas, la empresa disponía de 36,23 horas adicionales para utilizar las máquinas, en comparación con el estándar establecido. Estos hallazgos apoyan el diagnóstico preliminar.

	Disponibilidad inicial	Disponibilidad final
Media	0.62781	0.99013
Varianza	0.01982	0.00006
Observaciones	10.00000	10.00000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.19519	
Diferencia hipotética de las medias	0.00000	
Grados de libertad	9.00000	
Estadístico t	-8.03738	
P(T<=t) una cola	0.00001	
Valor crítico de t (una cola)	1.83311	
P(T<=t) dos colas	0.00002	
Valor crítico de t (dos colas)	2.26216	

Figura 7. Análisis estadístico de la disponibilidad de máquinas.

Fuente: SPSS 22.

Al realizar un análisis estadístico de disponibilidad (como se muestra en la Figura 7), se determinó que la hipótesis nula de la encuesta debe rechazarse debido a un valor t de dos colas que es inferior al margen de error. Esto sugiere que la implementación de TPM tiene un impacto notable en la disponibilidad de TFM SAC en Chimbote al 2023.

V. DISCUSIÓN

Analizando los resultados obtenidos en el primer objetivo específico, diagnosticando la situación actual de la empresa TFM SAC, se encontró que el 45% de los ítems de la lista de mantenimiento fueron realizados por la empresa TFM SAC, y la causa raíz fue la baja disponibilidad de las máquinas. debido a la falta de programas de mantenimiento preventivo, áreas confusas de mantenimiento, procedimientos de mantenimiento fallidos y operadores no capacitados. Estos resultados son similares a los obtenidos por Ulugbek (2018), quien aplicó listas de verificación para determinar el cumplimiento de las pautas de mantenimiento preventivo y encontró que solo el 60% de los proyectos de mantenimiento se completaron dentro de las empresas metalurgia. Nuevamente, esto es relevante para los hallazgos de Fonseca et al. (2018) a través de diagramas de Pareto, encontró que las causas fundamentales de la baja disponibilidad de las máquinas eran la falta de un programa de mantenimiento preventivo, áreas de mantenimiento abarrotadas, procedimientos de mantenimiento defectuosos y operadores no capacitados. Este análisis fue sustentado teóricamente por Morejín et al. (2020), quienes afirmaron que los diagnósticos situacionales revelaron todas las causas de los principales problemas, y que para identificar las causas raíz se debía aplicar la herramienta del diagrama de Pareto.

Efectuando el análisis en la solución del segundo objetivo específico se determinó de manera inicial que el tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparar fue de 21 horas y 12.67 horas respectivamente, obteniendo una disponibilidad del 62.33%, esto significa que, por cada 100 horas trabajadas por TFM SAC, solo el 62,33% de las máquinas pueden ser utilizadas para tareas, debido a que las máquinas estaban fuera de servicio, hubo un tiempo de inactividad proyectado de 37,67 horas, lo que provocó un retraso en el cumplimiento de los pedidos de los clientes. A su vez, guarda semejanza con los resultados obtenidos por Rayme y Díaz (2021) quienes a través de los registros de mantenimiento hallaron que en promedio cada 18.39 horas dentro de la empresa metalmeccánica, una de las máquinas sufre una parada intempestiva, y que en promedio el área de mantenimiento tarda 8.32 horas en

reparar, lo que indica que durante ese tiempo de reparación el área de mantenimiento o de producción está sin producir. Asimismo, en los resultados obtenidos por Punna, et al (2020) hallaron que de 100 horas de trabajo que puede realizar la empresa metalmeccánica, solo 67.15 horas se encuentran en actividad, ya que las demás horas, cualquiera de sus máquinas se encuentra en mantenimiento correctivo, donde identificó que la principal causa del problema es la falta de un cronograma de mantenimiento preventivo a las máquinas, el cual le permita aumentar la disponibilidad de las mismas de la línea de cocido. También, Pinto, et al (2020) halló que la máquina CNC es la más crítica de la línea de cocido, debido a que es la más rápida en sufrir una parada intempestiva, y es la que más demora en el mantenimiento correctivo debido a sus años de antigüedad. Ante lo mencionado, se concluye que el problema que aqueja a las empresas pesqueras son la falta de aplicación del mantenimiento productivo total.

Dando solución al tercer objetivo específico se logró implementar los ocho pilares del mantenimiento productivo total, el cual ayudó a reducir todos los factores que generaban la baja disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, y se obtuvo un OEE del 82.14% el cual indica que el tiempo de producción planificada es productivo. Este resultado se asemeja en la investigación de Fonseca et. al. (2018) quienes tuvieron como meta principal aplicar la metodología TPM para aumentar la confiabilidad y disponibilidad de la máquina y se encontró que el tiempo medio entre falla y el tiempo medio de reparación fueron 322.9 y 245.7 respectivamente, las causas de este problema fueron la falta de procedimientos de mantenimiento adecuados, capacitación insuficiente de los operadores, falta de orden y limpieza, para para solucionar estos motivos, los autónomos, la columna vertebral de la producción y el mantenimiento planificado y la formación y como conclusión, se encontró que la confiabilidad aumentó de 64,7% a 89,6% y la disponibilidad aumentó de 61,3% a 92,5%. Asimismo, guarda relación con los hallazgos obtenidos por García (2018) donde su propósito es comprender los factores técnicos asociados con el éxito de TPM, donde determinó que son cuatro factores que explican el 64.49% de la varianza contenida en los datos, por lo tanto, el primer factor es la "Tecnología de proceso" que puede explicar el 17,74% de la

varianza, el segundo es el "Almacén 5S" que puede explicar el 17,58%, el tercero es el "Layout" puede explicar el 14,31 % y, por último, el cuarto factor es la "Fábrica 5S" con el 13,85%, en conclusión, es posible comprender los factores técnicos que afectan de manera objetiva, y muchas empresas han aplicado empíricamente para buscar concretar los beneficios de TPM con un aumento de usabilidad del 34,7%. Finalmente, se asemeja en los resultados obtenidos por González y Farfán (2018) donde el objetivo general fue establecer los objetivos correctos y adecuados para realizar un eficaz mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas, no hay una cultura de preservación de equipos ni capacitaciones en cuanto a los correctos trabajos de mantenimiento, estas causas descritas disminuyen la disponibilidad de los activos fijos y como conclusión se tiene que realizar un diagrama de Pareto que clasifique los causantes del problema, de esta forma se podrá elegir los pilares adecuados del TPM para solucionar el problema de la baja disponibilidad de los activos fijos.

Dando solución al cuarto objetivo específico se determinó que después de la implementación del TPM, se obtuvo un tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparar de 49.43 horas y 0.50 horas respectivamente, dando así una disponibilidad del 99%; y se halló que el incremento de las horas disponibles de las máquinas fue de 36.23 horas. Estos resultados se asemejan en los hallazgos obtenidos por Cáceres y Gámez (2019) quienes pretenden minimizar los factores que contribuyen a la baja disponibilidad de las máquinas y mejorarlas significativamente, donde el objetivo es proporcionar una comprensión de la viabilidad de aplicar métodos de fabricación ajustada TPM en pequeñas y medianas empresas que fabrican piezas metálicas y como resultado se pudo determinar que en el cumplimiento del mantenimiento se tuvo un 43.5% de manera inicial y final del 95.7% de cumplimiento, en cuanto a la calidad de máquinas se tuvo un aumento de 49.44% a 94.64%, concluyendo que es un indicador muy prometedor para la empresa. Asimismo, guarda relación con los resultados de Rayme y Díaz (2021) halló que la disponibilidad inicial de la máquina se calificó en 79,75 %, lo que llevó a la implementación de programas de mantenimiento preventivo y capacitación de operadores y como resultado, la disponibilidad mejoró al 89,87%. A su vez, se asemeja en los

resultados obtenidos por García (2018) donde su propósito es comprender los factores técnicos asociados con el éxito de TPM, donde determinó que son cuatro factores que explican el 64.49% de la varianza contenida en los datos, por lo tanto, el primer factor es la "Tecnología de proceso" que puede explicar el 17,74% de la varianza, el segundo es el "Almacén 5S" que puede explicar el 17,58%, el tercero es el "Layout" puede explicar el 14,31 % y, por último, el cuarto factor es la "Fábrica 5S" con el 13,85%, en conclusión, es posible comprender los factores técnicos que afectan de manera objetiva, y muchas empresas han aplicado empíricamente para buscar concretar los beneficios de TPM con un aumento de usabilidad del 34,7%. Todo este análisis tiene sustento teórico en Peña (2016, p. 37), quien expresa que el Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una estrategia eficaz para potenciar la productividad organizacional y que el TPM tiene como objetivo reducir los costos innecesarios de producción, mantenimiento y reparaciones de máquinas desde la alta dirección hasta los puestos más bajos y por su parte, destaca que el TPM es un proceso continuo que involucra la participación activa de todos los actores.

VI. CONCLUSIONES

- 1.** Se identificó que el 45% de los ítems de la lista de mantenimiento son completados por la empresa TFM SAC, y que las causas raíces que generan la baja disponibilidad de las máquinas son la falta de cronograma de mantenimiento preventivo, confusión en el área de mantenimiento, fallas en los procedimientos de mantenimiento y operadores no capacitados.
- 2.** Se determinó de manera inicial que el tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparar fue de 21 horas y 12.67 horas respectivamente, obteniendo una disponibilidad del 62.33%.
- 3.** Se logró implementar los ocho pilares del mantenimiento productivo total, el cual ayudó a reducir todos los factores que generaban la baja disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, y se obtuvo un OEE del 82.14% el cual indica que el tiempo de producción planificada es productivo.
- 4.** Se determinó que después de la implementación del TPM, se obtuvo un tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparar de 49.43 horas y 0.50 horas respectivamente, dando así una disponibilidad del 99%; y se halló que el incremento de las horas disponibles de las máquinas fue de 36.23 horas.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Seguir aplicando los pilares del mantenimiento productivo total dentro de la empresa TFM SAC con la finalidad de erradicar todos los problemas que puedan afectar a las máquinas y la disponibilidad siga aumentando de manera significativa.
- 2.** Sugerir a la empresa TFM SAC enfocarse en el mantenimiento de calidad, ya que con ese pilar se busca tener una producción de cero defectos dentro de la producción.
- 3.** Seguir aplicando la metodología 5S dentro del área operativa de la empresa TFM SAC con el fin de mantener un orden constante al momento de realizar todos los trabajos de mantenimiento.
- 4.** Realizar auditorías internas para poder hallar el nivel de cumplimiento del mantenimiento productivo total, y según el reporte obtenido, plantear alternativas de solución.

REFERENCIAS

BAKIRTZIS, Emmanouil. *Storage management by rolling stochastic unit commitment for high renewable energy penetration*. Electric PowerSystemsResearch, 2018, vol. 158, p. 240-249. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378779617305047> ISSN: 0378-7796

BERNAL, Wilmar. y PARRA, Elkin. *Plan de aplicación del TPM para los equipos y herramientas de la planta de fabricación y ensamblaje de vehículos de Niko Racing Colombia*. Bogotá, Colombia. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/713/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

BHUNIA, Asoke. *A partially integrated production-inventory model with interval valued inventory costs, variable demand and flexible reliability*. Applied Soft Computing, 2020, vol. 55, p. 491-502. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.02.012> ISSN: 1568-4946

CÁCERES, Ober. y GAMEZ, Jeanpierre. (2019). *Aplicación de la herramienta TPM para mejorar la productividad en el proceso de granallado, empresa JCB estructuras S.A.C.*, 2019. Lima, Perú, Disponible en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2619/IND_T030_74450211_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CANAHUA, Nohemy. *Implementation of the TPM-Lean Manufacturing methodology to improve the overall equipment efficiency (OEE) in the production of spare parts in a metalworking company*. *Ind. Data - Scielo*, 24(1), pp.49-76. 2021. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-99932021000100049&script=sci_arttext&tlng=pt

CARDONA, José y CABRERA, Juan. *Gestión de inventario y almacenamiento de materias primas en el sector de alimentos concentrados*. *Revista EIA*, 2018, vol. 15, no 30, p. 195-208. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1492/149259394013/149259394013.pdf> ISSN: 1794-1237

CARRILLO, Martha; ALVIS, Carmen; MENDOZA, Yaniris y COHEN, Harold. *Lean*

manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *Signos*, 11(1), pp. 71-86. 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5604/560465980005/html/>

CASTILLO, Ángela; FERNÁNDEZ, Luis y ÁNGELES, Luis. 2018. Impacto del TPM en el Desempeño Operativo de las Empresas Industriales del Sur de Tamaulipas. *Revista de Ingeniería Industrial*, 2(4), pp.29-35. Disponible en: [https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista de Ingenieria Industrial/vol2num4/Revista de Ingenier%C3%ADa Industrial V2 N4 4.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num4/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N4_4.pdf)

CONDEZO, Gustavo. (2019). Implementación de la metodología TPM para mejorar la productividad del proceso de mantenimiento correctivo de los equipos de maquinaria pesada de construcción con la empresa Cosapi S.A. Lima 2019. Lima, Perú. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23482/Condezo%20Lopez%2c%20Gustavo%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

CRESPO, Francisco. 2018. *Descripción detallada del sistema EWM de gestión de almacenes de SAP*. Tesis (Maestro en Ingeniería Industrial) Bilbao: Universidad del País Vasco, Escuela de Posgrado, 2018. 164 pp. Disponible en: https://addi.ehu.eus/bitstream/handle/10810/29795/TFM_FranciscoCrespoL%c3%b3pez.pdf?sequence=3&isAllowed=y

FONSECA, Milton., HOLANDA, Ubiratan., CABRAL, Jandecy. y REYES, Tirso. (2018). *Programa de gestión de mantenimiento a través de la implementación de herramientas predictivas y de TPM como contribución a la mejora de la eficiencia energética en plantas termoeléctricas*. *DYNA*, 82(194), pp. 139-149. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/496/49643211018.pdf>

FORNÉS, René, CONANT, Marco, CANO, Adolfo y GUTIERREZ, Roberto. *Sistemas de gestión en mantenimiento: propuesta de un TPM en una empresa productora de marcos y molduras de la región*. *Revista de Tecnologías en Procesos Industriales*, 4 (10), pp.11-17. 2020. Disponible en: [https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Tecnologias en Procesos Industriales/vol4num10/Revista de Tecnologi%E2%95%A0%C3%BCas en Procesos Industriales V4 N10 2.pdf](https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Tecnologias_en_Procesos_Industriales/vol4num10/Revista_de_Tecnologi%E2%95%A0%C3%BCas_en_Procesos_Industriales_V4_N10_2.pdf)

GALLEGO, Jhonathan y GAVIRIA, Diego. Mantenimiento productivo Total (TPM) para mitigar accidentes y enfermedades de trabajo. *Institución Universitaria*, 4(2), pp.2-14. 2018. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/mantenimiento-productivo-total-tpm-para-mitigar-accidentes-y-enfermedades-de-trabajo/>

GARCÍA, Jorge. 2018. Factores relacionados con el éxito del mantenimiento productivo total. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 60(1), pp. 129-140. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/430/43021583012.pdf>

GONZÁLEZ, Gabriel y FARFAN, Kimberly. *Desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento para empresas productoras de vino (caso-bodegas añejas ltda)*. Revista de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información, 2018, vol. 6, no 11. Disponible en: <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/500/425> ISSN: 2339-3270

GUTIERREZ, Endry y RODRIGUEZ, Pedro. 2020. Mejoras para elevar la disponibilidad de las unidades acuáticas livianas. *Ingeniería Mecánica*, 23(1), pp.125-140. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7334992>

HOSSEN, Anwar. *An inventory model with price and time dependent demand with fuzzy valued inventory costs under inflation*. *Ann. Pure Appl. Math*, 2020, vol. 11, no 2, p. 21-32. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/305489130> Annals of An Inventory Model with Price and Time Dependent Demand with Fuzzy Valued Inventory Costs Under Inflation ISSN: 2279-0872

HUAMANCHUMO, Vicente. y PÉREZ, Jack. *Análisis de experiencias de aplicación de la herramienta Mantenimiento Productivo Total (TPM) en empresas de manufactura en el periodo 2010-2020*. 2021. Lima, Perú. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28100/Huamanchumo%20De%20La%20Cruz%2c%20Vicente%20-%20Perez%20Carrion%2c%20Jack%20Michael.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

JIMÉNEZ, Fernando. *Mantenimiento preventivo de sistemas de automatización industrial*. [En línea]. 2°. Ed. Malaga: IC Editorial, 2021 [fecha de consulta: 17 de

setiembre del 2022]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=EP1qDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=mantenimiento+preventivo&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwix4ePo8a7IAhXqtlkKHQOZCaQQ6AEIKDAA#v=onepage&q=mantenimiento%20preventivo&f=false>
ISBN:978-84-9198-339-2

LIONO, Jonathan. *QDaS: Quality driven data summarisation for effective storage management in Internet of Things*. Journal of Parallel and Distributed Computing, 2019, vol. 127, p. 196-208. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2018.03.013> ISSN: 0743-7315

MATOS Pedro y RUBÉN Enrique. 2020. Desarrollo de un programa de Mantenimiento Productivo Total (MPT) en el área de mezclas especiales de una empresa molinera *Revista INGENIERÍA UC*, 19(3), pp. 66-76. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70732639008>

MORILLO, Isabel. 2019. Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la productividad en el proceso de producción de lejía en la Empresa Quimex SA, en el distrito de San Martín de Porres, 2018. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Universidad César Vallejo, Perú. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55018>

PALOMINO, Anthony. y TAKUMORI, Marcelo. (2020). *Propuesta para mejorar la disponibilidad de equipos en el sector construcción para una empresa de alquiler de máquinas pesadas*. Lima, Perú. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPC_31f6a6e9aca1b953287c56016e8672b7

PEÑA, Tania. *La complejidad del análisis documental Información, cultura y sociedad del mantenimiento productivo total*. Revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas, Buenos Aires. (16): 55-81, 2016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2630/263019682004.pdf> ISSN: 1514-8327

RAYME, Maricielo y DIAZ, Jorge. 2021. Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición. *Revista Científica y Tecnológica QANTU YACHAY*, 1(1), pp.59-66. Disponible en: <https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/download/8/8/20>

SHUPINGAHUA, Erick. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria línea amarilla, empresa CONCREMAX - Lurín, 2020. Tesis para obtener el título profesional de ingeniería industrial. Universidad César Vallejo, Perú. 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64569?show=full>

SOLÍS, Mario y TORRES, Roberto. (2021). Contribuciones del TPM en la mejora de la gestión del mantenimiento. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 4(8), pp. 58-78. Disponible en: <https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/65>

ULUGBEK, Fayzimatov. A reliability-based preventive maintenance methodology for the projection spot welding machine. *Management Science Letters*. Artículo científico, (6): 497-506, 2018. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.5267/j.msl.2018.5.005> ISSN: 1923-9335

URIBE, Sophia. 2020. Aplicación de un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad de la máquina remalladora de una empresa textil. *Ingeniería Industrial*, 38(1), pp. 15-31. Disponible en: https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12270/Uribe_aplicaci%C3%B3n_de_un_plan_de_mantenimiento_centrado_en_la_confiabilidad_para_mejorar_la_disponibilidad_de_la_m%C3%A1quina_remalladora_de_una_empresa_textil.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ZAPATA, Carla. Design of a preventive maintenance management system for the H and L II plant equipment at the Orinoco Alfredo Maneiro steelworks. *Experimental Polytechnic* (9): 098-112, 2018. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.3233/THC-2012-0670> ISSN: 1256-6543

ANEXOS


Anexo 1. Matriz de operacionalización de las variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	
Variable Independiente: Mantenimiento productivo total	Rayme y Díaz (2021, p. 54), indica que el TPM está enfocado de manera primordial a mejorar la productividad de la organización, es decir, desde la alta gerencia hasta los cargos mínimos, donde por consecuencia reduce costos innecesarios de producción, de mantenimiento y de reparación de máquinas.	La aplicación del mantenimiento productivo total, se centrará en el 50% de sus pilares, los cuales son mantenimiento planificado y autónomo; mejoras enfocadas y capacitación.	Diagnóstico situacional	Check list de mantenimiento	Nominal	
				Diagrama de Ishikawa	Nominal	
				Diagrama de Pareto	Razón	
			Mejoras enfocadas	Clasificación	Materiales clasificados / total de materiales	Razón
				Orden	Materiales ordenados / total de materiales	Razón
				Limpieza	Materiales limpiados / total de materiales	Razón
			Mantenimiento autónomo	Procedimientos realizados / procedimientos planificados	Razón	
			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	Liono (2019, p. 4), el término expresa disponibilidad como la capacidad de proporcionar algo cuando se necesita, esta es finalmente la razón principal del mantenimiento, por lo que, si encuentra una manera de medir la disponibilidad, hay una manera de medir el desempeño del mantenimiento realizado.	La disponibilidad se medirá por el Tiempo medio entre fallas y el Tiempo medio de reparación, lo que dará como resultado el porcentaje de disponibilidad de las máquinas de la empresa.	Fiabilidad (MTBF)	MTBF = Horas de operación / número de fallas detectadas	Razón
			Mantenibilidad (MTTR)	MTTR = Tiempos de reparación / número de fallas detectadas	Razón
			Disponibilidad	$\text{Disponibilidad} = \left(\frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \right) \times 100\%$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Cuestionario estructurado de mantenimiento.

	TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C.	CÓDIGO:	F-TFM-002
		VERSIÓN:	00
	CUESTIONARIO	FECHA:	15 de octubre del 2022
		PÁGINA:	Página 39

1. ¿El sistema de mantenimiento es eficiente?

Sí _____ No _____ A veces _____

2. ¿Los trabajadores tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?

Sí _____ No _____ A veces _____

3. ¿La empresa cuenta con un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?

Sí _____ No _____ A veces _____

4. ¿Realizan mantenimiento preventivo?

Sí _____ No _____ A veces _____

5. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?

Sí _____ No _____ A veces _____

6. ¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?

Sí _____ No _____ A veces _____

7. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?

Sí _____ No _____ A veces _____

8. ¿Existe un gran número de maquinarias que presenten defectos en el proceso?

Sí _____ No _____ A veces _____

9. ¿Realizan el análisis de criticidad a los activos fijos?


Sí _____ No _____ A veces _____

10. ¿Se evalúa la disponibilidad de las máquinas constantemente?

Sí _____ No _____ A veces _____

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Check list de mantenimiento.


	TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C.	CÓDIGO:	F-TFM-002
		VERSIÓN:	00
	CHECK LIST	FECHA:	15 de octubre del 2022
		PÁGINA:	Página 39

N°	Criterio	SI	NO
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?		
2	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?		
3	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?		
4	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?		
5	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc.) mejoren?		
6	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?		
7	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?		
8	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?		
9	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?		
10	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc.)?		
11	¿Se respeta el horario de entrada y salida?		
12	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?		
13	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?		
14	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?		
15	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los		

	objetivos de la empresa?		
16	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?		
17	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?		
18	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?		
19	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?		
20	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?		
21	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?		
22	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con las que se necesitan?		
23	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?		
24	¿El taller está situado en el lugar apropiado?		
25	¿Está limpio y ordenado su interior?		
26	¿El mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?		
27	¿El mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?		
28	¿Se disponen de los medios de transporte que se necesitan?		
29	¿El plan de mantenimiento se realiza?		
30	¿La promoción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?		
31	¿El número de averías es bajo?		
32	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?		
33	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?		
34	¿Este sistema se atiza correctamente?		
35	¿El número de averías con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?		
36	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?		
37	¿La razón por la que las averías están pendientes está justificada?		
38	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?		
39	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?		
40	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?		

Fuente: SHUPINGAHUA, 2021.

Anexo 4. Formato de Plan de mantenimiento preventivo.

	TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C.	CÓDIGO:	F-TFM-002
		VERSIÓN:	00
	FORMATO DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	FECHA:	15 de octubre del 2022
		PÁGINA:	Página 39

PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA																															
ÁREA DE MANTENIMIENTO														FECHA DE ELABORACIÓN														Mecánico	%Cumplimiento		
COMPONENTES	SERIE																														

Fuente: Método del proyecto.

Anexo 5. Formato de capacitaciones.

 <p>TFM S.A.C TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO</p>	TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO TFM SAC				CÓDIGO	F-TF-003			
					VERSIÓN	01			
	REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y OTROS				FECHA	15 de octubre del 2022			
					PÁGINA	01 de 01			
DATOS DEL EMPLEADOR									
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO			ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº TRABAJADORES		
DATOS DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO, SIMULACROS DE EMERGENCIA Y OTROS									
Marcar (X)						MODALIDAD			
	" Inducción		" Reunión Grupal			" Virtual			
	" Capacitación		" Otro		" Presencial				

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9. Validación de instrumentos.

Yo, Christian John Minaya Luna, identificado con DNI N° 72449396 de profesión Ingeniero Industrial, con número de colegiatura CIP 264025, ejerciendo actualmente como Jefe de Proyectos de la empresa de Servicios L & M EIRL.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Aplicación del mantenimiento productivo total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote, 2023"

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

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

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

En Chimbote, a los 25 días del mes de marzo del año 2023.




Christian John Minaya Luna
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. N° 264025

Yo, Yhomira Azucena Rosales Lozano, con DNI N°74606887 de profesión Ing. Industrial, con número de colegiatura CIP 244917, ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE SEGURIDAD DE PERSONAS en la empresa de AUSTRAL GROUP SAA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Aplicación del mantenimiento productivo total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote, 2023"

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

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

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

En Chimbote, a los 25 días del mes de marzo del año 2023.



ROSALES LOZANO YHOMIRA AZUCENA
INGENIERA INDUSTRIAL

Yo, Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca, con DNI N° 46704008 de profesión Ingeniero Industrial, con ee grado de magister en gerencia de operaciones y logística, ejerciendo actualmente como Jefe de producción en la empresa de GROUP CORPORATION REYES SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Aplicación del mantenimiento productivo total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote, 2023"

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

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

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

En Chimbote, a los 25 días del mes de marzo del año 2023.

 **COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**

Ing. Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. N° 259100

Calificación del Ing. Christian John Minaya Luna

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

Fuente: Elaboración propia.

Calificación del Ing. Yhomira Azucena Rosales Lozano

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

Fuente: Elaboración propia.

Calificación del Ing. Jhonatan Pereda Carhuajulca

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

Fuente: Elaboración propia.

Consolidado de la calificación de expertos

Nombre del experto	Calificación de validez	% Calificación
Ing. Christian John Minaya Luna	19	95%
Ing. Yhomira Azucena Rosales Lozano	19	95%
Ing. Jhonatan Pereda Carhuajulca	19	95%
Calificación	19	95%

Fuente: Elaboración propia.

Escala de validez de instrumentos

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

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011, p. 154.

Anexo 10. Permiso de la empresa.



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

Chimbote, 13 de abril del 2023

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Edwin Michel Alejos Callan, identificado con DNI N° 80331533 siendo el Gerente General de la empresa Tecnología Fabricación y Mantenimiento SAC, identificado con RUC N° 20602403441 ubicado en Jr. Almirante Guisse Nro. 1263 P.J. Miraflores Alto (al Frente del Parque Madre Campesina), digo:

AUTORIZO, al estudiante BRANDON PINEDA OCAS de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo de la sede Chimbote, en calidad de los autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado "Aplicación del mantenimiento productivo total para aumentar la disponibilidad de las máquinas de la empresa TFM SAC, Chimbote, 2023" para la cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

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

Edwin Michel Alejos Callan
GERENTE GENERAL
TECNOLOGIA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO TFM SAC
RUC. 20602403441

Anexo 11. Cuestionario aplicado al gerente general.

1. ¿El sistema de mantenimiento es eficiente?

Sí _____ No A veces _____

2. ¿Los trabajadores tienen conocimiento sobre el mantenimiento autónomo?

Sí _____ No _____ A veces

3. ¿La empresa cuenta con un cronograma de limpieza del área de mantenimiento?

Sí _____ No A veces _____

4. ¿Realizan mantenimiento preventivo?

Sí _____ No _____ A veces

5. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento preventivo?

Sí _____ No A veces _____



Edwin Michel Alejos Callan
GERENTE GENERAL
TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM SAC
RUC. 20602493441

6. ¿El tipo de mantenimiento que mayormente se da en la empresa, es el correctivo?

Sí No A veces

7. ¿Existe un procedimiento de mantenimiento correctivo?

Sí No A veces

8. ¿Existe un gran número de maquinarias que presenten defectos en el proceso?

Sí No A veces

9. ¿Realizan el análisis de criticidad a los activos fijos?

Sí No A veces

10. ¿Se evalúa la disponibilidad de las máquinas constantemente?

Sí No A veces

Edwin Michel Alejos Callan
GERENTE GENERAL
TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM SAC
RUC. 20602403441

Anexo 12. Check list aplicado al gerente general.

N°	Criterio	SI	NO
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc.) mejoren?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc.)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	¿Se respeta el horario de entrada y salida?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>


Edwin Michel Alejos Callan
 GERENTE GENERAL
 TECNOLOGIA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO TFM SAC
 RUC. 20602403441

13	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?	X	
14	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?		X
15	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?	X	
16	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?		X
17	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?	X	
18	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?		X
19	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?	X	
20	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?		X
21	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?	X	
22	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con las que se necesitan?		X
23	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?		X
24	¿El taller está situado en el lugar apropiado?	X	
25	¿Está limpio y ordenado su interior?		X
26	¿El mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna		X


Edwin Michel Alejos Callan
 GERENTE GENERAL
 TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM SAC

	que se necesitan?		
27	¿El mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?	X	
28	¿Se disponen de los medios de transporte que se necesitan?		X
29	¿El plan de mantenimiento se realiza?		X
30	¿La promoción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?	X	
31	¿El número de averías es bajo?		X
32	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?		X
33	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?	X	
34	¿Este sistema se atiza correctamente?		X
35	¿El número de variaciones con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?		X
36	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?		X
37	¿La razón por la que las averías están pendientes está justificada?	X	
38	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?		X
39	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?	X	
40	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?		X


Edwin Michel Alejos Callan
 GERENTE GENERAL
 TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM SAC

Anexo 13. Diagrama de Pareto realizado en la empresa TFM SAC.

Causas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Falta de un plan de mantenimiento preventivo	150	150	20.9	20.86
Falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento	140	290	19.5	40.33
Procedimientos de mantenimiento inadecuados	130	420	18.1	58.41
No se realiza capacitaciones al personal operativo	100	520	13.9	72.32
Supervisión deficiente por parte de los jefes	80	600	11.1	83.45
No hay planificación de compras de materiales	21	621	2.9	86.37
Materiales desordenados y en mal estado	20	641	2.8	89.15
No existe una cultura de atención al cliente	18	659	2.5	91.66
Paradas innecesarias	16	675	2.2	93.88
Equipo mal calibrado	14	689	1.9	95.83
Espacio reducido para realizar actividades	11	700	1.5	97.36
No hay correcta clasificación de residuos peligrosos	10	710	1.4	98.75
No existe los adecuados EPPS	6	716	0.8	99.58
Máquinas obsoletas	3	719	0.4	100.00
	719			

Anexo 14. Cálculos iniciales del tiempo medio entre fallas de las máquinas.

Máquinas	Horas de procesos	Número de reparaciones	MTBF por máquina
Cizalla Hidráulica	41.5	2	20.8
Cepillo Horizontal	46.1	2	23.1
Cnc Cutting Machine 4000 / Weld Daf	52.4	2	26.2
Mandrinadora "Varnsdorf"	53.2	4	13.3
Prensa Plegadora Hidraulica	47.5	2	23.8
Roladora C.F. Tenge Reitberg	46.3	3	15.4
Roladora Chica	50.6	1	50.6
Taladro Bandera Csepel Grande	38.8	4	9.7
Torno Paralelo 6mts.	35.3	2	17.7
Amoladora Makita 4 1/2" - 840w	36.6	4	9.2
Promedio del MTBF de las máquinas	44.8	2.6	21.0

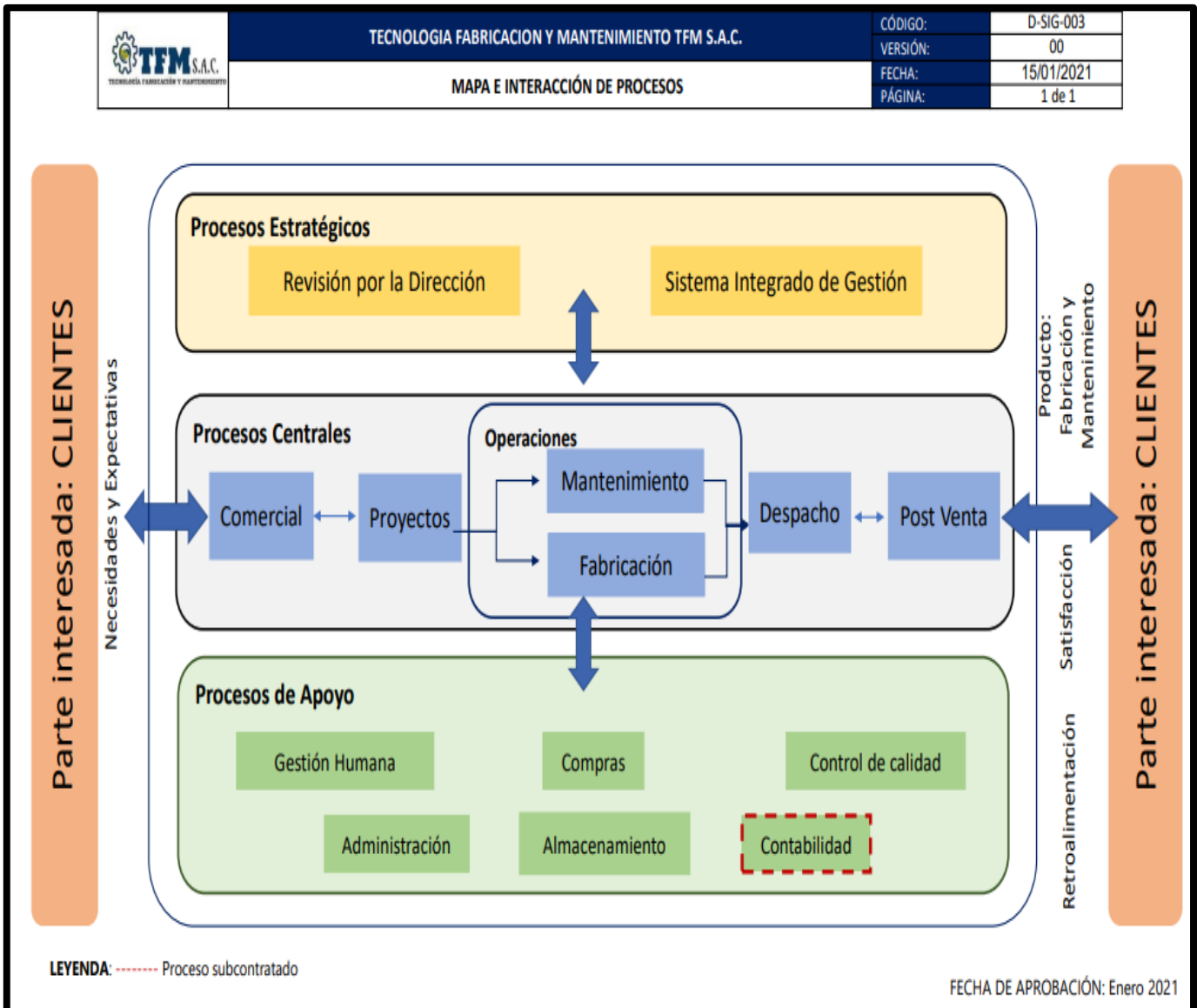
Anexo 15. Cálculos iniciales del tiempo medio para reparar de las máquinas.

Máquina	Número de reparaciones	Horas de reparación	MTTR por máquina
Cizalla Hidráulica	2	12	6.0
Cepillo Horizontal	2	6	3.0
Cnc Cutting Machine 4000 / Weld Daf	2	45	22.5
Mandrinadora "Varnsdorf"	4	20	5.0
Prensa Plegadora Hidraulica	2	28	14.0
Roladora C.F. Tenge Reitberg	3	36	12.0
Roladora Chica	1	30	30.0
Taladro Bandera Csepel Grande	4	60	15.0
Torno Paralelo 6mts.	2	21	10.5
Amoladora Makita 4 1/2" - 840w	3	26	8.7
Promedio del MTTR de las máquinas	2.50	28.40	12.67

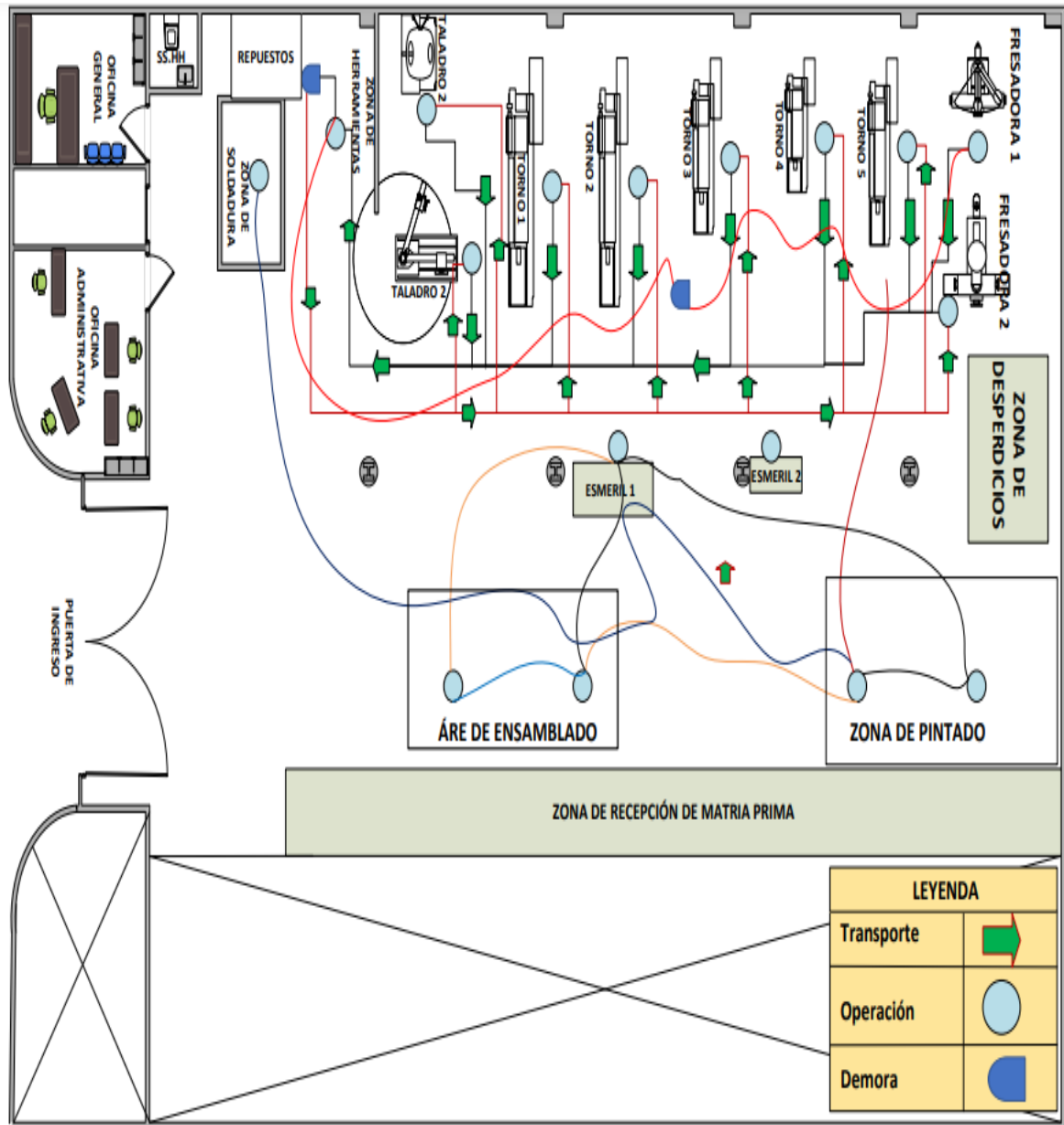
Anexo 16. Disponibilidad inicial de las máquinas de la empresa TFM SAC.

Máquinas	MTTR por máquina	MTBF por máquina	Disponibilidad por máquina
Cizalla Hidráulica	6.00	20.75	77.57%
Cepillo Horizontal	3.00	23.05	88.48%
Cnc Cutting Machine 4000 / Weld Daf	22.50	26.20	53.80%
Mandrinadora "Varnsdorf"	5.00	13.30	72.68%
Prensa Plegadora Hidraulica	14.00	23.75	62.91%
Roladora C.F. Tenge Reitberg	12.00	15.43	56.26%
Roladora Chica	30.00	50.60	62.78%
Taladro Bandera Csepel Grande	15.00	9.70	39.27%
Torno Paralelo 6mts.	10.50	17.65	62.70%
Amoladora Makita 4 1/2" - 840w	8.67	9.15	51.36%
Promedio de la disponibilidad inicial de las máquinas	12.67	20.96	62.33%

Anexo 17. Mapa de procesos de TFM SAC.

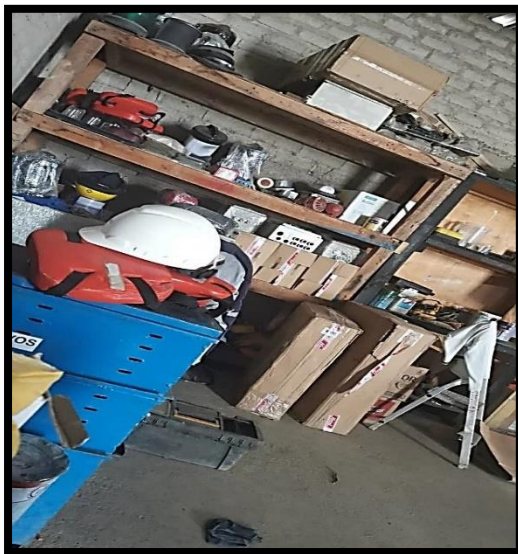


Anexo 18. Layout inicial del área de almacén de la empresa TFM SAC.



Evidencias del diagnóstico inicial del área de almacén de la empresa TFM SAC.





Fuente: elaboración propia.

Anexo 19. Procedimiento de almacenamiento de materiales.

PROCEDIMIENTOS DE ALMACÉN



TFM S.A.C

TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Cargo	Jefe de Almacén	Jefe de compras	Gerente General
Nombre	José Wurttele Cribillero	Frankz G. Vasquez Callan	Edwin M. Alejos Callan
Fecha	15/01/2023	16/01/2022	26/01/2023
Firma	 Ing. José Junior Wurttele Cribillero JEFE DE ALMACEN TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO S.A.C. RUC.: 20682403441	 Lic. Frank Genaro Vasquez Callan JEFE DE COMPRAS TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO RUC.: 20602403441	 Edwin Michel Alejos Callan GERENTE GENERAL TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C. RUC.: 20602403441

I. OBJETIVO

Determinar la correcta ubicación de los materiales e insumos, en base a su nivel de rotación optimizando el espacio utilizado, así como considerar las condiciones de los ambientes donde se almacena la misma para garantizar que conserve sus características. Esto aplica a toda la mercadería o existencia física de la empresa Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C.

II. ALCANCE

Es aplicable al almacenamiento de toda mercadería o existencia física de la empresa en sus instalaciones.


III. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

3.1. Jefe de Sistema Integrado de Gestión

- Elaboración y verificación de cumplimiento del presente Procedimiento.
- Asesorar de manera continua en las inspecciones y en la capacitación a los correspondientes involucrados.
- Evitar que personal no autorizado tengan acceso. Para ingresar a todo almacén el visitante debe vestir pantalón, camisa manga larga, zapatos, casco y lentes de seguridad.

3.2. Jefe de Almacén

- Organizar las actividades necesarias para cumplir con el presente procedimiento en el área de almacén
- Mantener la zona de tránsito despejada para la circulación.
- Mantener los rótulos existentes en los embalajes en la parte frontal de la ruma para facilitar su identificación.
- Mantener el área en adecuado estado de higiene y organización siguiendo lo estipulado.


Ing. José Junior Martínez Criollo
JEFE DE ALMACEN
TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.C.
RUC.: 20602403441

- Efectuar el aislamiento de los agentes físicos y químicos que puedan perjudicar los productos almacenados.
- Mantener la demarcación del piso de todo almacén, de las áreas de almacenaje y de las áreas de circulación.
- Al iniciar las tareas cada operario a cargo se asegura que las infraestructuras, maquinarias y equipos estén en buen estado, limpios y desinfectados (si corresponde) y libres de cualquier plaga de acuerdo con los procedimientos de mantenimiento, procedimientos de limpieza y desinfección.

3.3. Todo el personal

- No se permite el consumo de alimentos ni bebidas dentro de las instalaciones de todo tipo de almacén.
- Es responsabilidad de todos los colaboradores de la empresa Tecnología Fabricación y mantenimiento TFM S.A.C. el cumplimiento de todas las directivas estipuladas en el presente procedimiento que apliquen a su entorno de trabajo.

IV. DEFINICIONES

- **MERCADERÍA:** Es todo bien físico que ingresa al almacén de la Empresa.
- **SUMINISTRO:** Todo bien adquirido por la Empresa.
- **REACTIVO:** Sustancia que interactúa con otra, lo que da como resultado a otras sustancias químicas con propiedades, características y conformación diferentes.
- **MATERIA PRIMA:** Es todo elemento de entrada que mediante un proceso es transformado en un bien.
- **PRODUCTOS OBSERVADOS:** Denominación que se le da a los productos que presentan alteraciones o desviaciones, las cuales se encuentran fuera de los parámetros establecidos o de las características inherentes que estos poseen.


 Ing. José Junior Huérfano Criollo
 JEFE DE ALMACEN
 TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.C.
 RUC.: 20422403441

- **ÍTEM NO CONFORME:** Mercadería o producto observado que no cumple con el correspondiente Estándar de conformidad y que está sujeto a corrección.
- **HERRAMIENTAS MANUALES:** Son utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.


V. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES


3.4. Procedimiento de Almacén

- Se recoge el control que se realiza a los materiales adquiridos y recibidos en el almacén de la empresa por transporte ajeno y con destino a su venta, así como su identificación. En el momento de la recepción, Almacén dispone de información sobre los pedidos realizados por Compras a los proveedores. Esta información puede consultarse a través de la orden de compra, y factura correspondiente. No obstante, se recomienda que Compras pase copia de los pedidos que Almacén le haya solicitado, por comodidad para estos últimos.
- Al llegar la mercancía, los responsables de Almacén verifican que se cumplen los siguientes puntos, esto se registrará en el R-ALM-002 "Vale de recepción":


 Ing. José Junior Württele Cribillero
 JEFE DE ALMACEN

 TECNOLOGÍA HUMANA Y MANTENIMIENTO S.A.S.
 RUC.: 20602403441

	TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C.	CÓDIGO	000001
	VALE DE RECEPCIÓN	VERSIÓN	01
		FECHA	11 de febrero de 2021

	VALE DE RECEPCIÓN	N°	000001
---	-------------------	----	--------

PROVEEDOR	RUC
FACTURA N°	FECHA DE RECEPCIÓN
DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	

<table border="1"> <tr> <td>Cantidad</td> <td>Unid. Medida</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ENTREGADO</td> <td></td> <td>N° DE ALMACÉN</td> </tr> <tr> <td>ACEPTADO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RECHAZADO</td> <td></td> <td>BOL. DE RECEPCIÓN N° 000001</td> </tr> </table>	Cantidad	Unid. Medida		ENTREGADO		N° DE ALMACÉN	ACEPTADO			RECHAZADO		BOL. DE RECEPCIÓN N° 000001	OBSERVACIONES
Cantidad	Unid. Medida												
ENTREGADO		N° DE ALMACÉN											
ACEPTADO													
RECHAZADO		BOL. DE RECEPCIÓN N° 000001											


** ORIGINAL - ALMACÉN - ADMINISTRACIÓN - COMPRAS - CONTROL DE CALIDAD

Imagen 1. Vale de recepción de material

- El material es aceptado y pasa a recepción el producto, detallando en **R-ALM-003 "Nota de aceptación"**, siempre y cuando:
 - Coinciden en cantidad y tipo según el producto recepcionado, con la factura y orden de compra correspondiente.
 - El estado superficial es satisfactorio, libre de óxidos, golpes, etc.
 - Se envía una copia al área de administración y compras para que pueda hacer el pago correspondiente.
 - Una vez aceptado el material, el jefe de almacén debe proceder a su identificación mediante una etiqueta, del cual usará la nota de aceptación de producto:


Ing. José Junior Württje Cribillero
JEFE DE ALMACEN

TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.C.
RUC.: 20682493441

	TECNOLOGÍA, FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C. NOTA DE ACEPTACIÓN	Edición: _____ Versión: 001 Fecha: 01 de diciembre del 2019															
	NOTA DE ACEPTACIÓN																
	PROVEEDOR: _____ RUC: _____ FECHA DE ACEPTACIÓN: _____ ORDEN DE COMPRA: _____																
PRODUCTOS RECHAZADOS																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Unid. Medida</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Cantidad	Unid. Medida	Descripción													OBSERVACIONES _____ _____ _____	
Cantidad	Unid. Medida	Descripción															
Vº Bº ALMACÉN	Vº Bº ADMINISTRACIÓN	PROVEEDOR															

*** ORIGINAL - ALMACÉN - ADMINISTRACIÓN - COMPRAS - CONTROL DE CALIDAD

Imagen 2. Nota de aceptación de productos.


- La etiqueta debe colocarse de modo que no se suelte del paquete mediante clips o pegarlo, preferiblemente en uno de los extremos del paquete para facilitar su acceso desde los pasillos del almacén. No es necesario quitar la etiqueta del proveedor, salvo que se comunique lo contrario.
- El material es rechazado y se devuelve al transportista, detallando en **R-ALM-004 "Nota de rechazo"**, siempre y cuando:
 - El material no es conforme según la orden de compra enviada al proveedor.
 - Se envía una copia al área de administración y compras que, entre otras cosas, registrará la incidencia correspondiente.
 Fin del Proceso.


La persona que hace la recepción

- El material rechazado debe quedar identificado. Para ello se usará la nota de rechazo


Ing. José Junior Württele Cribillero
JEFE DE ALMACEN
TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.C.
RUC.: 296824634-11

Imagen 3. Nota de rechazo de materiales

 TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C.		CÓDIGO: <input type="text"/>	FECHA: <input type="text"/>
NOTA DE RECHAZO		VERSIÓN: <input type="text"/>	FECHA: <input type="text"/>
Nº: <input type="text"/>		EL 30 de mayo del 2024	

 NOTA DE RECHAZO		Nº: <input type="text"/>	CÓDIGO: <input type="text"/>
PROVEEDOR: <input type="text"/>		RUC: <input type="text"/>	
FECHA DE RECHAZO: <input type="text"/>		ORDEN DE COMPRA: <input type="text"/>	
PRODUCTOS RECHAZADOS			
Cantidad	Unid. Medida	Descripción	Motivo
OBSERVACIONES			
V° B° ALMACÉN: <input type="text"/>		V° B° ADMINISTRACIÓN: <input type="text"/>	
PROVEEDOR: <input type="text"/>		<input type="text"/>	

** GENERAL - ALMACÉN - ADMINISTRACIÓN - COMPRAS - CONTROLES DE CALIDAD

- Tras rechazar un material procedente de un proveedor, debe anotarse el rechazo en el Listado de Materiales Rechazados (Ver Anexo 1), que sirve de documento de control de estos productos.

Nota 1: El jefe de almacén será responsable de registrar el Vale de recepción de material, nota de aceptación y la nota de rechazos.

- Al final de todo este proceso, se consigue que todos los materiales conformes hayan sido comprobados y que estén listos para ser almacenados tal y como se documenta en el R-ALM-005 "Control de Inventario"

Nota 2: El jefe de almacén será responsable de realizar y actualizar el inventario en el sistema.

- Para cuando el área de operaciones necesite materiales, herramientas, insumos y/o gases comprimidos, se registrará en el formato de "Ingreso y salida de materiales - Taller", código R-AL-007


 Ing. Néstor Junior Martínez Criollo
 JEFE DE ALMACÉN
 TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.C.
 RUC.: 29682403441

- Cuando asignen un proyecto fuera de las instalaciones de Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C., y requieran materiales, herramientas, insumos y/o gases comprimidos, se registrará en el formato de "Ingreso y salida de materiales – Obra", con código R-ALM-008.

Nota 3: El jefe de almacén será responsable de registrar el ingreso y salida de materiales – Obra y taller.

3.5. Conservación

Para evaluar la conservación en el área de almacén, se hará un "listado y criticidad de equipos", código R-ALM-001, además de una inspección de materiales, insumos, gases comprimidos, de manera mensual, con el fin de ver lo útil y no útil en dicha área y se registrará en la "Tarjeta para herramientas, materiales e insumos útiles", código R-ALM-009 y en la "Tarjeta para herramientas, materiales e insumos no útiles", código R-ALM-010.

Recomendaciones para la conservación

- No dejar el material de empaque a la intemperie a fin de evitar daños causados por el agua, sol, polvo, etc.
- Manipular cuidadosamente el material, sin brusquedad (no dejarlo caer ni arrojarlo al piso con fuerza), para evitar deformaciones, roturas, etc.
- Cualquier material utilizado debe estar libre de cualquier material punzo cortante (clavos, astillas de madera, etc.).
- Los materiales deben ser almacenados conservando el empaque original (bolsas o cajas) para evitar daños por polvo o suciedad.
- Manipular todo material teniendo en cuenta las recomendaciones indicadas en el empaque original (delicado, este lado arriba, alejar del calor o de la humedad, etc.).


Ing. José Junior Württle Cribillero
JEFE DE ALMACEN
 TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.S.
RUC.: 20682403441

Se registrará el producto, insumo o material que sea peligroso, siempre y cuando sea manipulado por alguien autorizado, del cual deberá firmar en el formato de "Autorización del Producto o Insumo peligroso", código R-ALM-007.

3.6. Clasificación del almacén

3.6.1. Según su ubicación

Se tiene dos tipos de almacenes:

- a. **ALMACÉN PRINCIPAL:** Se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa (centro de trabajo interno) y almacena toda maquinaria, herramientas, materiales e insumos necesarios para la ejecución correcta de los procesos operativos de la empresa.

Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C., tiene como almacén principal al almacenamiento de herramientas y materiales.

- b. **ALMACÉN SECUNDARIO:** Se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa, pero fuera del área de almacén asignada y almacena todo insumo químico.

Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C., tiene 2 almacenes secundarios, uno para material inflamable y otro para gases comprimidos.

3.6.2. Según su infraestructura

- a. **ALMACÉN CERRADO**

Para los locales techados y cerrados lateralmente, debe considerarse:

- Disponer de buena ventilación.
- Poseer espacio suficiente para el almacenamiento, permitiendo el apilamiento.

Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C., tiene como almacén cerrado, tanto como principal y secundario.


Ing. José Junior Würtzle Criollo
JEFE DE ALMACEN
TECNOLOGIA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.C.
RUC.: 20602403441

3.7. Señalización

- En todo tipo de almacén deben existir en un lugar visible, las siguientes indicaciones o referencias:
 - a. Prohibición de la entrada a personas extrañas o no autorizadas.
 - b. Señalización de las Salidas de Emergencia.
 - c. Señalización de los extintores (de acuerdo con las definiciones técnicas y legales).
 - d. Señalización de los hidrantes (de acuerdo con las definiciones técnicas y legales). Cuando aplique.
 - e. Señalización de las duchas y lavajos de emergencia. Cuando aplique.
 - f. Se debe tener a disposición las Hoja MSDS de cada insumo químico contenido en un determinado almacén.
- En toda estructura metálica de almacenamiento se debe colocar la carga máxima permitida para cada nivel correspondiente.
 - a. Las estructuras metálicas de almacenamiento deberán poseer señalización en cuanto a su capacidad de carga.
- Toda existencia debe estar debidamente identificada con su clasificación de riesgo.

3.8. Criterios de almacenamiento

- Se almacena cada mercadería de acuerdo con el lugar asignado en el correspondiente almacén y su almacenamiento será de acuerdo con las cantidades existentes y a su correspondiente flujo de rotación.
- El cambio de ubicación de una determinada mercadería se realiza sólo cuando el flujo de rotación lo determina.


Ing. José Junior Württele Cribillero
JEFE DE ALMACEN
TECNOLOGÍA FARMACIA Y MAINTENIMIENTO S.L.L.
RUC.: 29692403441


- Los productos de limpieza, desinfección, mantenimiento y control de plagas se almacenan de manera que no ocasionen contaminación cruzada con las materias primas e insumos.
- Se mantienen los productos organizados de tal forma que su conteo puede ser realizado de forma rápida y efectiva.
- Se toma en cuenta la capacidad de los almacenes para el almacenamiento de la mercadería designada y específica.
- Se considera el tipo de envases y embalajes: tambor, cilindro de fierro, cilindro de cartón, caja, caneca, sacos, etc.
- Mantener una distancia de separación de por lo menos 20 cm entre las paredes laterales y las rumbas de los productos para asegurar la ventilación adecuada y localizar e identificar derrames, mientras la infraestructura lo permita.
- La concentración de carga en las estructuras metálicas de almacenamiento debe ser uniforme en el mejor de los casos

3.9. Altura de apilamiento

- La altura máxima de apilamiento puede variar en función de la calidad y resistencia del material utilizado en el embalaje, siendo compatibles con la capacidad de carga del piso, estructura o del rack utilizado.
- No transportar volúmenes de mercancía superiores a la altura de ojos. Empujar, NO halar.

3.10. Despacho

El jefe de Compras en coordinación de manera interna con el jefe de almacén, serán los responsables del despacho del producto terminado hacia el cliente, mediante el "Registro de salida de equipos"; código R-COP-010; y se elaborará un "Informe de salida de equipos", código D-COP-001.


 Ing. José Junior Wártyle Cribillero
 JEFE DE ALMACEN
 TECNOLOGÍA HERRAJES Y MANTENIMIENTO S.L.C.
 RUC.: 29982403441

VI. DOCUMENTOS Y REGISTROS RELACIONADOS

- R-ALM-002 Vale de Recepción
- R-ALM-003 Nota de aceptación
- R-ALM-004 Nota de rechazo
- R-ALM-005 Control de inventario
- R-ALM-006 Autorización del Producto o insumo peligroso
- R-ALM-007 Formato de ingreso y salida de materiales – Taller
- R-ALM-008 Ingreso y salida de materiales – Obra
- R-ALM-009 Tarjeta para herramientas, materiales e insumos útiles
- R-ALM-0010 Tarjeta para herramientas, materiales e insumos no útiles
- R-COP-010 Registro de salida de equipos
- D-COP-001 Informe de salida de equipos
- D-CC-001 Recepción de materiales


Ing. José Junior Württele Cribillero
JEFE DE ALMACEN
TECNOLOGIA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.S.
RUC.: 20682403441

VII. ANEXO




Ing. José Junior Württele Cribillero
JEFE DE ALMACEN
TECNOLOGIA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.S.
RUC.: 20682403441

Anexo 20. Layout mejorado del área de almacén de la empresa.





Anexo 21. Procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo.

Gestión De Mantenimiento

- a. **Trazabilidad de la información:** El gerente comercial debe brindar información sobre el servicio en trámite al inicio del servicio y durante su ejecución.
- b. **Supervisión de trabajos:** Una vez creado el diseño, se fabricará y / o supervisará durante todo el proceso, teniendo en cuenta las especificaciones proporcionadas para el servicio.
- c. **Aprobación o rechazo del proyecto:** Ya culminado el desarrollo del proyecto, el gerente de mantenimiento junto con el gerente de producción revisará el equipo fabricado.
- d. **Elaboración de Informe de inspección de mantenimiento:** El responsable de mantenimiento deberá elaborar un informe de inspección de mantenimiento al final del servicio, y especificar las no conformidades encontradas en la inspección del servicio en el informe correspondiente. Si la información detallada de las no conformidades se encuentra en el archivo, será fundar.

Procedimiento de Mantenimiento preventivo

- Se considera **Mantenimiento Preventivo** El mantenimiento preventivo de cada equipo, maquinaria y / o infraestructura se realiza anualmente.


- **ACERCA DE LA INFRAESTRUCTURA**

El responsable de control de calidad supervisa el estado de protección de los edificios y espacios de trabajo de la empresa, y plantea los requisitos de servicio para la corrección y mantenimiento preventivo de la infraestructura general.

- **ACERCA DE LOS EQUIPOS DE OPERATIVOS**

El responsable gestiona el mantenimiento preventivo de los equipos operativos según el mes correspondiente.

- a. Teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante, la frecuencia de uso y la carga de trabajo, el programa correspondiente se puede


Ing. José Junior Mantilla Criollo
JEFE DE ALMACEN
TECNOLOGIA Y SERVICIOS FINANCIEROS S.L.L.
RUC.: 30002403441

- reprogramar y / o modificar para diferentes situaciones, tales como:
- Resultado de las inspecciones periódicas por parte del usuario.
- Resultado de la criticidad de equipos.
 - Resultado de la disponibilidad de equipos.
 - Resultado de las necesidades del área.
- b. El responsable se coordina con el responsable de otras áreas para realizar el mantenimiento preventivo de forma periódica para evitar la interrupción de las operaciones o el trabajo en curso.
- c. La ejecución de las actividades de mantenimiento se realiza mediante la realización de una solicitud de acuerdo con el formato de la lista de demanda, y el gerente de logística solicita prestar los servicios de según lo estipulado en procedimientos de compras y servicios.
- d. El mantenimiento se realiza de forma específica de acuerdo con las instrucciones de mantenimiento de cada máquina o equipo.
- e. Si se requiere un servicio, suministro o recambio específico, la solicitud se genera utilizando el formato de lista de solicitudes, la cual es administrada por el responsable y recibida por el gerente de compras.
- f. El responsable se pone en contacto con el proveedor de servicios (contralista) para coordinar la fecha de finalización de la obra.
- g. El responsable supervisa y apoya a la empresa contratista en el transcurso del procedimiento de ejecución del proyecto de acuerdo con las labores de mantenimiento prescritas, si no se realizan actividades por cualquier motivo, el responsable y el gerente regional reprogramarán.
- h. El responsable informa al responsable del área correspondiente de la finalización del proyecto y el estado restante de los equipos y / o instalaciones. Ambas partes confirman que el trabajo realizado después de probar el equipo y salir del área de trabajo está limpio y ordenado. Aprueban el formato del registro de reparación y guardan


Ing. José Junior Wirtzle Crilliere
JEFE DE ALMACEN
CORPORACIÓN PERUANA DE MANTENIMIENTO S.A.C.
RUC.: 20602403441

una copia para el gerente de área. El área de reparación archiva el registro original.


- i. Los equipos de cómputo y / o maquinaria que sufrieron daño y / o deterioro no correctivo, o su mantenimiento es económicamente inconveniente para la empresa, serán separados y clasificados como no operativos; continuaremos ejecutando los trámites correspondientes para finalmente cancelar

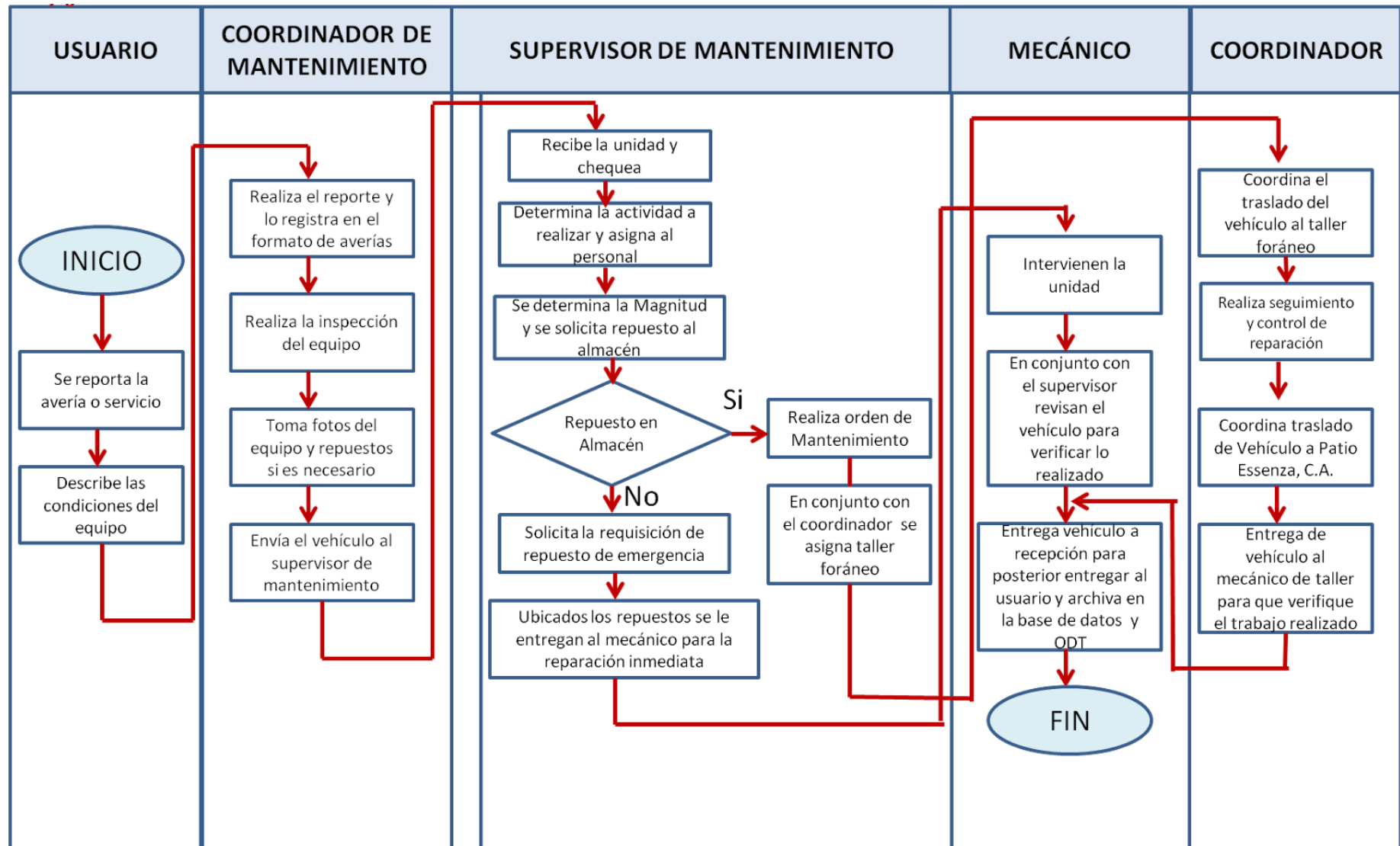
Procedimiento de Mantenimiento Correctivo

- a. Se considera mantenimiento correctivo a toda actividad que se realiza cuando surge una parada intempestiva en su proceso productivo.
- b. Si los usuarios detectan una falla en la operación de los equipos y / o infraestructuras regionales, deben emitir una acción correctiva o formulario de solicitud de mejora F-MQ-SGI-39 y notificar al líder regional o gerente de procesos del problema.
- c. El gerente de área revisa y aprueba el formulario de solicitud de mejora o acción correctiva previamente llenado F-MQ-SGI-39, y lo envía al área de mantenimiento para su ejecución inmediata.

Disposiciones Generales

- a. El responsable debe llevar una hoja de registro de mantenimiento con el fin de llevar un registro histórico de cualquier daño, operación incorrecta, modificación y / o mantenimiento de cada máquina, infraestructura o equipo. Esta protección será supervisada por el director general.
- b. Al realizar determinados tipos de mantenimiento, el responsable deberá revisar y / o actualizar la ficha técnica correspondiente de cada equipo o máquina.
- c. La insignia correspondiente es el color específico del mes. El tamaño de la insignia está relacionado con el tamaño de la máquina relacionada. Debe colocarse en un lugar visible para no dificultar su visualización al manipular la maquinaria o equipo correspondiente.


Ing. José Junior Martínez Criollo
JEFE DE ALMACEN
CORPORACIÓN FINANCIERA S.A.
RUC.: 26682403421



Informes del mantenimiento de las máquinas.

I. DATOS DE EQUIPO

- Nombre del Equipo : AMOLADORA
- Código del Equipo : TFM-AMB-02-07
- Marca del Equipo : BOSCH
- Modelo : GWS 15-125

II. DATOS DEL PROVEEDOR

- Razón Social : TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.C
- RUC : 20602403441
- Nombre y Apellido : FRAY CONSTANTINO OLIVA
- DNI : 75309754
- Sector de Actividad : MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

III. COSTOS

- Costos de Mano de Obra : ---
- Costos de Materiales : --

IV. MATERIALES EMPLEADOS

Herramientas manuales: alicate de corte, destornilladores, cuchilla, cinta aislante, estaño, etc.

Herramientas eléctricas: multímetro, extensión, pistola de soldar.

V. DATOS DE MANTENIMIENTO

- Tipo de Mantenimiento : CORRECTIVO
- Avería Detectada : cambio de cables y malogrado interruptor de velocidad
- Fecha de Mantenimiento : 18-02-2023

Nota: Las averías detectadas solamente aplican para mantenimiento correctivos.

VI. DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO

- Probar amoladora
- Probar cables
- Probar interruptor
- Cambiar carbones
- Poner cables nuevos directo al switch
- Armar amoladora

VII. OBSERVACIONES

El interruptor y los cables de la amoladora BOSCH con código TFM-AMB-02-7 se encuentra en mal estado, pero no dificulta su funcionamiento al momento de ser utilizado en área de operaciones, previa coordinación con el jefe de operaciones

VIII. SUGERENCIAS

Solicitar la compra de otro interruptor y cables nuevos para el buen funcionamiento de la amoladora.

IX. ANEXOS



Anexo 23. Cronograma de capacitaciones del TPM.

Temas del TPM	Responsable	Personal a capacitar	Tiempo	Ene-23				Feb-23				Mar-23				Abr-23				% meta	
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		
Conocimiento de los pilares del TPM	Tesisista Pineda Ocas Brandon Steve	Personal del área de operativa de la empresa TFM SAC	1 hora		P E															100%	
Metodología 5S			1 hora			P E															100%
Conocimiento de las máquinas			1 hora					P E													100%
Identificación de fallas			1 hora							P E											100%
Sistema de limpieza externa			1 hora								P E										100%
Indicaciones sobre el uso de las máquinas			1 hora									P E									100%
Procedimientos de mantenimiento preventivo			1 hora										P E								100%
Acciones correctivas ante un fallo			1 hora											P E							100%
Mejora continua			1 hora																P E		100%
Uso de EPPS			1 hora																	P E	100%





Anexo 24. Tiempo medio entre fallas final.

Sistemas	Horas de procesos	Número de reparaciones	MTBF por máquina
CIZALLA HIDRÁULICA	45.5	1	45.5
CEPILLO HORIZONTAL	46.1	1	46.1
CNC CUTTING MACHINE 4000 / WELD DAF	52.4	1	52.4
MANDRINADORA "VARNSDORF"	53.2	1	53.2
PRENSA PLEGADORA HIDRAULICA	47.5	1	47.5
ROLADORA C.F. TENGE REITBERG	51.3	1	51.3
ROLADORA CHICA	50.6	1	50.6
TALADRO BANDERA CSEPEL GRANDE	50.8	1	50.8
TORNO PARALELO 6MTS.	48.3	1	48.3
AMOLADORA MAKITA 4 1/2" - 840W	48.6	1	48.6
Promedio del MTBF de las máquinas	49.43	1.00	49.43

Anexo 25. Tiempo medio para reparar final.

Máquina	Número de reparaciones	Horas de reparación	MTTR por máquina
CIZALLA HIDRAULICA	1	0.5	0.5
CEPILLO HORIZONTAL	1	0	0.0
CNC CUTTING MACHINE 4000 / WELD DAF	1	0.5	0.5
MANDRINADORA "VARNSDORF"	1	1	1.0
PRENSA PLEGADORA HIDRAULICA	1	1	1.0
ROLADORA C.F. TENGE REITBERG	1	0.5	0.5
ROLADORA CHICA	1	1	1.0
TALADRO BANDERA CSEPEL GRANDE	1	0	0.0
TORNO PARALELO 6MTS.	1	0.5	0.5
AMOLADORA MAKITA 4 1/2" - 840W	1	0	0.0
Promedio del MTTR de las máquinas	1.00	0.50	0.50

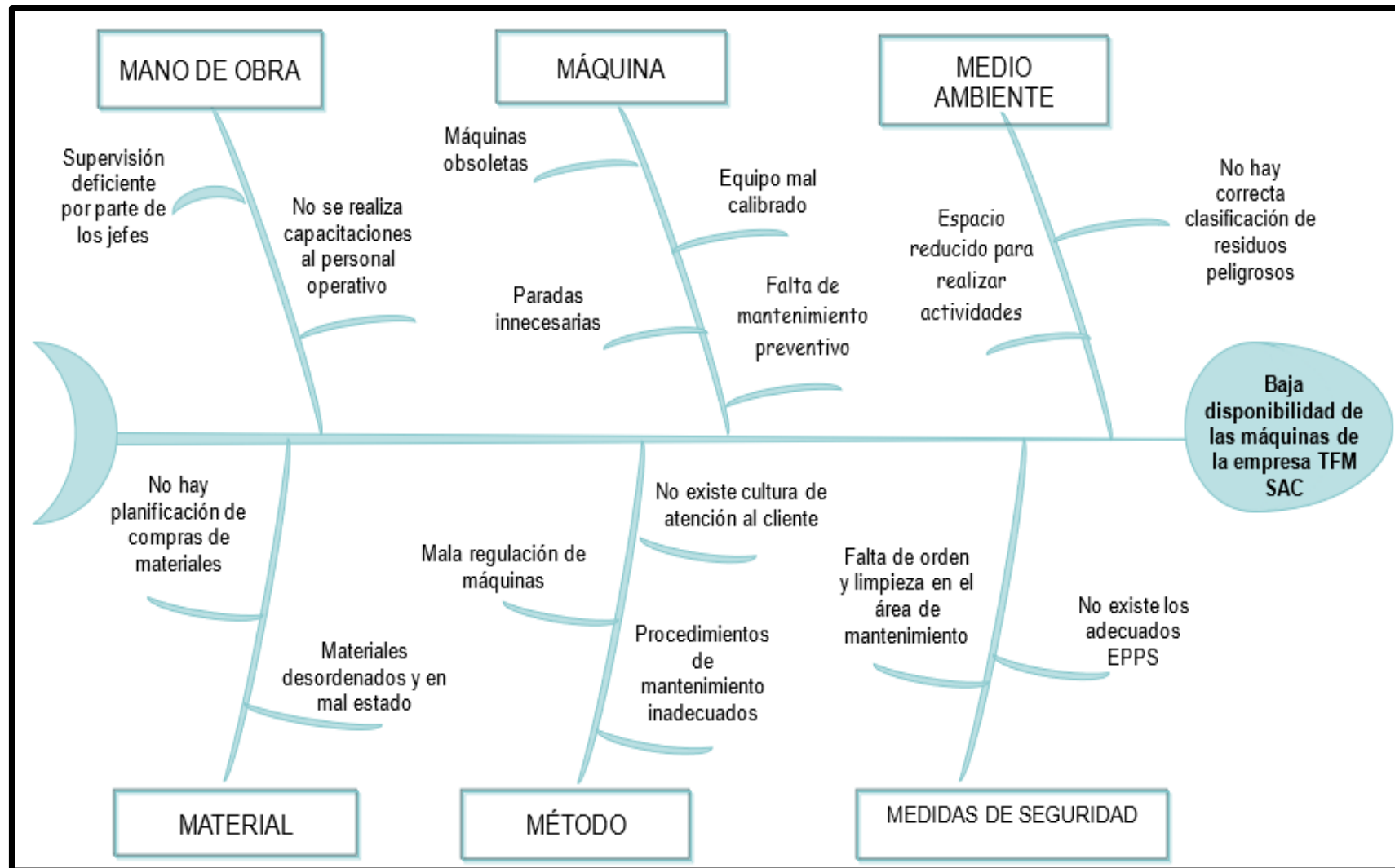
Anexo 26. Disponibilidad de máquinas final.

Máquinas	MTTR por máquina	MTBF por máquina	Disponibilida d por máquina
Cizalla Hidráulica	0.50	45.50	98.91%
Cepillo Horizontal	0.00	46.10	100.00%
Cnc Cutting Machine 4000 / Weld Daf	0.50	52.40	99.05%
Mandrinadora "Varnsdorf"	1.00	53.20	98.15%
Prensa Plegadora Hidraulica	1.00	47.50	97.94%
Roladora C.F. Tenge Reitberg	0.50	51.30	99.03%
Roladora Chica	1.00	50.60	98.06%
Taladro Bandera Csepel Grande	0.00	50.80	100.00%
Torno Paralelo 6mts.	0.50	48.30	98.98%
Amoladora Makita 4 1/2" - 840w	0.00	48.60	100.00%
Promedio de la disponibilidad final de las máquinas	0.50	49.43	99.00%

Anexo 27. Comparación de disponibilidad de las máquinas.

Máquinas	Disponibilidad inicial	Disponibilidad final
Cizalla Hidráulica	77.57%	98.91%
Cepillo Horizontal	88.48%	100.00%
Cnc Cutting Machine 4000 / Weld Daf	53.80%	99.05%
Mandrinadora "Varnsdorf"	72.68%	98.15%
Prensa Plegadora Hidraulica	62.91%	97.94%
Roladora C.F. Tenge Reitberg	56.26%	99.03%
Roladora Chica	62.78%	98.06%
Taladro Bandera Csepel Grande	39.27%	100.00%
Torno Paralelo 6mts.	62.70%	98.98%
Amoladora Makita 4 1/2" - 840w	51.36%	100.00%
Promedio de la disponibilidad	62.78%	99.01%

Anexo 28. Diagrama de Ishikawa.



Anexo 29. Análisis de la criticidad de las máquinas de la empresa TFM SAC.

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo <u>CIPALCA HIDRAULICA</u>		Área <u>MTRG</u>	
Código: <u>001</u>		Fecha <u>15/02/2021</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 horas
	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
<input checked="" type="checkbox"/>	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
	50% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de 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			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores		
<input checked="" type="checkbox"/>	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		



Christian John Minaya Luna
Christian John Minaya Luna
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo	<u>Cerco Horizontal</u>	Área	<u>MTO</u>
Código:	<u>002</u>	Fecha	<u>14/12/2021</u>
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	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
<input checked="" type="checkbox"/>	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
	50% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900
5.- IMPACTO AMBIENTAL			
	No origina ningún impacto ambiental		
<input checked="" type="checkbox"/>	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		
<input checked="" type="checkbox"/>	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		



Christian John Minaya Luna
Christian John Minaya Luna
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo <u>CNC CUTTING MACHINE 4000</u>		Área <u>MTO</u>	
Código: <u>003</u>		Fecha <u>15/02/2021</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 type="checkbox"/>	Menos de 1 horas
<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 1 y 2 horas
<input type="checkbox"/>	Entre 4 y 6 por mes	<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 6 horas
<input type="checkbox"/>	Entre 6 y 8 por mes	<input type="checkbox"/>	Entre 6 a 12 horas
<input type="checkbox"/>	Más de 8 por mes	<input type="checkbox"/>	Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de Reparación	
<input type="checkbox"/>	No afecta la producción o actividad	<input type="checkbox"/>	Menos de S/.100
<input checked="" type="checkbox"/>	25% de impacto	<input type="checkbox"/>	Entre S/.100 y S/.290
<input type="checkbox"/>	50% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/.300 y S/.540
<input type="checkbox"/>	75% de impacto	<input type="checkbox"/>	Entre S/. 550 y S/.900
<input type="checkbox"/>	Afecta totalmente la producción o actividad	<input type="checkbox"/>	Más de S/.900
5.- IMPACTO AMBIENTAL			
<input type="checkbox"/>	No origina ningún impacto ambiental		
<input checked="" type="checkbox"/>	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta		
<input type="checkbox"/>	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta		
<input type="checkbox"/>	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
<input type="checkbox"/>	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores		
<input checked="" type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes		
<input type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días		
<input type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal		



Christian John Minaya Luna
Christian John Minaya Luna
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo <u>MANDEMANDORA</u>		Área <u>MTO</u>	
Código: <u>004</u>		Fecha <u>14/12/202</u>	
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	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
<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	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de 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		
<input checked="" type="checkbox"/>	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		
<input checked="" type="checkbox"/>	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		



Christian John Minaya Luna
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP/ N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo	<u>PRESA PLEGADORA MECANICA</u>	Área	<u>MTO</u>
Código:	<u>005</u>	Fecha	<u>15/02/2021</u>
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
<u>x</u>	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes	<u>x</u>	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
<u>x</u>	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad	<u>x</u>	Más de 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		
<u>x</u>	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		
<u>x</u>	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal		



Christian John Minaya Luna
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo	<u>ROLADORA C.F. TENGE RCE</u>	Área	<u>MTTO</u>
Código:	<u>006</u>	Fecha	<u>15/12/2021</u>
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 4 y 6 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	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
<input checked="" type="checkbox"/>	50% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de 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		
<input checked="" type="checkbox"/>	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		
<input checked="" type="checkbox"/>	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		



Christian John Minaya Luna
Christian John Minaya Luna
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD				
Equipo	Moladora Chica		Área	MFO
Código:	007		Fecha	15/12/2021
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)		
+	Entre 0 y 1 por mes	+	Menos de 1 horas	
	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 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			



Christian John Minaya Luna
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD				
Equipo	TALADRO BARRERA CSEPEL		Área	MTO
Código:	003		Fecha	13/12/2021
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)		
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas	
+	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 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			



Christian John Minaya Luna
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo	<u>70RMO PARALELO GMT</u>	Área	<u>MTTO</u>
Código:	<u>009.</u>	Fecha	<u>15/11/2021</u>
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 6 y 8 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	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
<input checked="" type="checkbox"/>	75% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de 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		
<input checked="" type="checkbox"/>	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		
<input checked="" type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal		



Christian John Minaya Luna
 INGENIERO INDUSTRIAL
 C.I.P. N° 264025

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo		BROCAPOPA y 1/2 h. - 840W	
Código:		010	
		Área	
		Fecha	
		18/11/2021	
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
X	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
	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540
X	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad	X	Más de 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		
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días		
X	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal		




Análisis de la criticidad de máquinas

Frecuencia	5	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
	4	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
	3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
	1	Green	Green	Green	Green	Yellow
Impacto total	0-25	26-50	51-75	76-100	101-125	

Green	Criticidad baja
Yellow	Criticidad alta
Red	Criticidad muy alta

Resultado de análisis de criticidad de las máquinas.

RESULTADO DE ANALISIS DE CRITICIDAD								
Máquina	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
CIZALLA HIDRAULICA	2	1	4	10	0	5	102	
CEPILLO HORIZONTAL	2	2	4	10	5	5	108	
CNC CUTTING MACHINE 4000 / WELD DAF	3	2	4	10	5	5	78	
MANDRINADORA "VARNSDORF"	2	3	6	15	10	10	111	
PRENSA PLEGADORA HIDRAULICA	3	4	6	25	10	25	84	
ROLADORA C.F. TENGE REITBERG	3	3	6	10	10	10	90	
ROLADORA CHICA	4	1	2	3	0	0	55	
TALADRO BANDERA CSEPEL GRANDE	2	2	4	5	5	5	123	
TORNO PARALELO 6MTS.	4	4	8	15	25	25	67	
AMOLADORA MAKITA 4 1/2" - 840W	3	4	8	25	10	25	92	

Fuente: datos obtenidos del área de mantenimiento de la empresa TFM SAC.

Anexo 30. Manual de organización y funciones.

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Gerente General		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
General	---	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Dirigir los procesos necesarios de la empresa para que se establezcan e implementen de manera correcta. Negociar, celebrar, modificar, rescindir y resolver contratos, convenios y compromisos de toda naturaleza incluidos los que tengan por objeto la adquisición o enajenación de derechos, bienes muebles e inmueble de la sociedad.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe proporcionar la información relativa a los productos y servicios.	
2	Debe tratar las consultas, los contratos o los pedidos, incluyendo los cambios.	
3	Debe obtener la retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas de los clientes.	
4	Debe establecer los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.	
5	Debe asegurarse de que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes.	
6	Debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación, cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de sus requisitos.	
7	Debe mantener el aumento de la satisfacción del cliente.	
8	Debe evaluar la creación de nuevos servicios identificando nuevas oportunidades de negocio.	
9	Debe controlar que los objetivos, planes y programas se cumplan en los plazos y condiciones establecidos.	
10	Debe investigar y prever la evolución de los mercados y la competencia anticipando acciones competitivas que garanticen el liderazgo de la empresa.	
11	Debe realizar la prospección de posibles clientes.	
12	Debe realizar visitas al cliente para ampliar la red de contactos.	
13	Debe determinar la participación de la empresa en los concursos que se convocan, teniendo en cuenta la relación costo-beneficio, informando a la Gerencia General para la autorización respectiva.	
14	Debe efectuar el seguimiento y verificar el cuadro de concursos en proceso y revisar los avances en cada proceso.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	General	
SUPERVISA A	---	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD EXTERNA	MOTIVO
INTERNA	Jefe Comercial	Presupuestos, producción de flujos, Valorización.
	Jefe de Proyectos	Avances de proyecto, reporte de producción.
	Jefe Administrativa	Informes contables, pagos planilla, informes, libro de actas.
EXTERNA	Clientes	Documentación, facturación, depósitos.
	Bancos	Estado de cuentas de financiamiento.

JEFE DE SISTEMA DE INTEGRADO DE GESTIÓN

IDENTIFICACION GENERAL	
EMPRESA	TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C.
DENOMINACIÓN DEL PUESTO	
Jefe de Sistema Integrado de Gestión	
GERENCIA	DEPARTAMENTO
General	Sistema Integrado de Gestión
FUNCIONES DEL PUESTO	
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Desarrollar actividades de Normalización y aplicación de la Mejora Continua de los procesos administrativos y operativos con la finalidad de facilitar la ejecución y control dentro del alcance del Sistema Integrado de Gestión.
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES	
1	Debe realizar el seguimiento y la revisión sobre las cuestiones internas y externas.
2	Debe realizar en coordinación con las demás áreas la información documentada y disponible del alcance determinado en el sistema de gestión.
3	Debe aplicar los métodos, seguimiento, mediciones de indicadores, matriz de riesgo del desempeño para asegurar la operación eficaz y el control de los procesos.
4	Debe asegurar la integración de los requisitos del sistema integrado de gestión en los procesos con un enfoque al pensamiento basado en riesgo.
5	Debe asegurar que los recursos necesarios para el sistema integrado de gestión estén disponibles.
6	Debe realizar en coordinación con las demás áreas el logro de los resultados previstos, comprometiéndose, dirigiendo y apoyando a los colaboradores, para la contribución de la eficacia del sistema integrado de gestión.
7	Debe determinar y considerar los riesgos y oportunidades que pueden afectar a la conformidad de los productos y servicios.
8	Debe Informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema integrado de gestión y sobre las oportunidades de mejora.
9	Debe evaluar los resultados, los recursos necesarios, para lograr los objetivos integrados de la organización, en coordinación con el gerente general.
10	Debe asegurarse de que las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de la política integrada, objetivos, su contribución a la eficacia del sistema integrado de gestión incluidos los beneficios de una mejora del desempeño.
11	Debe determinar las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema integrado de gestión.
12	Debe planificar, establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes en coordinación con el supervisor de SST.
13	Debe conservar información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de las auditorías.
14	Debe representar a la empresa en eventos donde toman parte los principales grupos de interés de la organización a fin de demostrar el compromiso de la empresa con temas ambientales y de Responsabilidad Social.
15	Debe evaluar e implementar oportunidades de mejora de los procesos administrativos y operativos de TFM S.A.C. comprendidos dentro del alcance del Sistema de Gestión para incrementar la productividad de la empresa.
16	Debe supervisar y evaluar el desempeño de los colaboradores a su cargo, dirigiendo el cumplimiento de las actividades asignadas a fin de lograr los estándares de calidad y productividad establecidos en los Planes anuales.
17	Debe planificar y proponer objetivos de desempeño e indicadores de Gestión dentro de los procesos identificados en los sistemas de Gestión de Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C.
18	Debe ejecutar los procesos de evaluación del estado de implementación y cumplimiento de los requisitos de todos los estándares con que cuentan Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C., bajo la forma de auditorías internas, auditorías de clientes o visitas de inspección de las autoridades que norman la actividad de la organización.
19	Debe verificar el cumplimiento de todas las metas y objetivos de desempeño de cada uno de los procesos involucrados en los sistemas de gestión de Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C., informando formalmente el estado de cumplimiento de cada uno de ellos.

20	Debe retroalimentar a la Alta Dirección sobre el desempeño de los procesos involucrados en el alcance de los sistemas de gestión de Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C., a fin de que se tomen medidas correctivas si fuera necesario.	
22	Debe coordinar con los departamentos la planificación y ejecución del Programa Anual de Auditoría del Sistema de Gestión a través de reuniones, reportes y evaluaciones constantes a fin de permitir la identificación oportuna de irregularidades, conflictos, deshonestidades y/o deficiencias en los Procesos involucrados en el SGI de Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C.	
23	Debe cumplir las disposiciones señaladas en las políticas, reglamentos, procedimientos y otros documentos aprobados por la Alta Dirección, así como directivas internas y/o normas generales relacionadas a Calidad, Seguridad y Salud En el Trabajo.	
24	Debe asegurarse que la información documentada de la organización involucrada en el SGI se encuentra actualizado.	
25	Debe coordinar íntegramente con los representantes de SUNAFIL, OEFA, las empresas certificadoras y otras instituciones involucradas en procesos de fiscalización y auditorías del SGI cualquier actividad o información que derive de ellas. Como son: Entrega de información documentada, planes de acción para el levantamiento de observaciones y/o no conformidades, programación de visitas programadas, requisitos de ingreso a los proyectos de obras de construcción de obras viales.	
26	Cumplir con otras funciones que en materia de su competencia le sean asignados para el logro de los objetivos del área.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR		Gerente General
SUPERVISA A		---
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD EXTERNA	MOTIVO
INTERNA	Gerente General	Avances y reportes del sistema de gestión.
	Supervisor de SST	Capacitaciones al personal de obra
	Áreas específicas	Reporte de avances de proyectos, documentación, solicitud de materiales, etc.
EXTERNA	Clientes	Posibles contrataciones
	Sunafil	Frente a una auditoría
	OEFA	Frente a una fiscalización

SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C.	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
General/Proyectos	---	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Supervisar el cumplimiento de las normas legales y estándares de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente en el proyecto. Así también, participar en la implementación, seguimiento, monitoreo y mantenimiento de las actividades relacionadas con el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe diseñar, elaborar y velar por el cumplimiento del Plan y Programa Anual de SST.	
2	Realizar inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.	
3	Emitir informes semanales y mensuales (o según lo requiera el área integrada, Seguridad y salud en el trabajo) del proyecto.	
4	Reportar indicadores de Seguridad y salud en el trabajo, así como las medidas preventivas y correctivas necesarias para eliminar y controlar los peligros asociados al trabajo.	
5	Elaborar las matrices IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos) de los diferentes procesos y/o actividades de la Organización	
6	Diseñar, elaborar e implementar procedimientos de operación estándar (POE), programas e instructivos relacionados con la adecuación de los proyectos, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de la organización.	
7	Diseñar e implementar un plan anual de capacitación en materia de SST.	
8	Efectuar permanentemente inspecciones periódicas e inopinadas para verificar el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos.	
9	Diseñar, implementar y liderar la ejecución del plan de auditorías tanto internas como externas en materia de SST.	
10	Liderar y participar en la investigación de incidentes/accidentes.	
11	Supervisar, capacitar, inspeccionar y desarrollar otras actividades encomendadas y relacionadas con el programa de seguridad y salud en el trabajo.	
12	Elaborar y actualizar los indicadores de SST de la organización, realizar el mantenimiento y seguimiento de las estadísticas de accidentes, incidentes, siniestros y plantear cursos de acción.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerente General	
SUPERVISA A	---	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD EXTERNA	MOTIVO
INTERNA	Gerente General	Reportes, documentación al día, seguimiento.
EXTERNA	Clientes	Seguimiento de las posibles contrataciones.

JEFE DE ADMINISTRACIÓN

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM SAC	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe de Administración		
GERENCIA		DEPARTAMENTO
Gerencia General		Gestión Administrativa
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Gestionar la Administración y financiamiento de la empresa para cumplir con las metas propuestas.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe determinar y proporcionar las personas necesarias para la implementación eficaz de su sistema de gestión de la calidad y para la operación y control de sus procesos.	
2	Mantener y mejorar la imagen de la empresa a través de una adecuada atención de los clientes	
3	Velar por el cumplimiento de las obligaciones laborales, tributarias y contables	
4	Debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de la competencia.	
5	Debe detectar las necesidades de créditos y gestionar y evaluar la opción más adecuada	
6	Solucionar en forma oportuna y eficaz, los reclamos de los clientes por los servicios prestados.	
7	Debe realizar el control y revisión de documentos administrativos.	
8	Debe realizar el control de documentario de gestión humana.	
9	Cumplir la Política de Sistemas Integrado de Gestión.	
10	Participar activamente en las capacitaciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
11	Cumplir las normas de seguridad e informar las condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad.	
12	Debe realizar el pagos a trabajadores, pago de remuneraciones, pago de proveedores.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerente General	
SUPERVISA A	-----	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Gerente General	Coordinación de los Recursos Financieros y presupuesto, toma de decisiones, producción de flujos, estrategias)
	Jefe Comercial	Financiamiento y solicitud de los proyectos, Cierre de contrato y procedimientos.
	Jefe de Proyectos	Valorización e informes operativos.
EXTERNA	Clientes	Valorización, Facturación, Documentación.
	Proveedores	Coordinación de las facturas y pagos.
	Contador	Estado de cuentas y financiamiento.

JEFE DE GESTIÓN HUMANA

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe de Gestión Humana		
GERENCIA	DIVISIÓN	
Gerencia General	Gestión Humana	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Gestionar la Administración de gestión humana de la empresa para cumplir con las metas propuestas, además de dirigir, seleccionar y capacitar al personal idóneo que cumpla con los requerimientos establecidos.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe determinar y proporcionar las personas necesarias para la implementación eficaz de su sistema integrado de gestión para la operación y control de sus procesos.	
2	Debe determinar la competencia necesaria de las personas que realizan, bajo su control, un trabajo que afecta al desempeño y eficacia del sistema integrado de gestión	
3	Debe asegurarse de que estas personas sean competentes, basándose en la educación, formación o experiencia apropiadas.	
4	Debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de la competencia.	
5	Debe realizar la selección del personal	
6	Debe realizar el control de documentario de gestión Humana.	
7	Cumplir y promover la comprensión de la Política de Sistemas Integrados de Gestión.	
8	Cumplir con las normas de seguridad e informar las condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad.	
9	Participar activamente en las capacitaciones brindadas por el Supervisor de Seguridad.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerente General	
SUPERVISA A	----	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Gerente General	Coordinación de la Gestión Humana, toma de decisiones, capacitaciones.
	Jefe Comercial	Financiamiento y solicitud de los proyectos, Cierre de contrato y procedimientos.
	Residente de Obra	Todo el requerimiento del personal.
	Jefe de proyectos	Reporte de CV según perfil de puesto requerido
EXTERNA	Operarios externos	Documentación requerida para el puesto

CONTADOR GENERAL

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Contadora General		
GERENCIA	DIVISIÓN	
Gerencia General	Gestión Administrativa	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Coordinar, registrar y aplicar los recursos financieros del Instituto, proporcionando información financiera, contable y fiscal a la dirección administrativa y a la gerencia, para la planeación, organización, presupuesto y toma de decisiones.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Realizar el pago oportuno de los servicios, compras, contratos, licitaciones, financiamientos (luz, teléfonos, entre otros).	
2	Verificar que los egresos de la organización cumplan con la justificación y requisitos señalados.	
3	Elaborar fondeo y dispersión de la nómina, control de préstamos y prestaciones.	
4	Cálculo y entero de impuestos, descuentos y cuotas de materia laboral.	
5	Apoyar en la atención de auditorías, proporcionando información solicitada por parte de la Organización.	
6	Registrar contablemente todos los movimientos operativos de la organización (depreciaciones, intereses, ingresos, egresos, entre otros) en base a el catálogo de cuentas, conforme a la contabilidad gubernamental.	
7	Elaborar estados financieros, conciliaciones bancarias, de pasivos, deudores, así como presentar reportes, de avances de licitaciones, de recursos financieros a la Gerencia Administrativa.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerente Administrativa	
SUPERVISA A	----	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD EXTERNA	MOTIVO
INTERNA	Gerente Administrativa	Reportes financieros.

JEFE DE COMPRAS

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C.	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe de Compras		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
General	Compras	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Abastecer a la organización de materiales y servicios según los criterios establecidos por el área solicitante para soportar las necesidades de las diferentes áreas de los proyectos	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe determinar los recursos necesarios para lograr la conformidad con los requisitos de los productos y servicios.	
2	Debe determinar la verificación, u otras actividades necesarias para asegurarse de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente cumplen los requisitos.	
3	Debe coordinar la agencia de transporte adecuada para el traslado de los materiales	
4	Debe llevar a cabo una revisión antes de comprometerse a suministrar productos y servicios a un cliente.	
5	Debe determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente.	
6	Debe buscar los precios y tiempo adecuado para el suministro de los materiales.	
7	Debe determinar y aplicar criterios para la evaluación, la selección, el seguimiento del desempeño y la evaluación de los proveedores externos	
8	Asistir a las capacitaciones, participar activamente en la implementación y cumplir con lo dispuesto en la política de la empresa.	
9	Trabajar en conjunto con los departamentos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente para lograr una mejora permanente.	
10	Cumplir con otras funciones que en materia de su competencia le sean asignados para el logro de los objetivos del área.	
11	Promover la comprensión de la Política de Sistemas Integrados de Gestión en los trabajadores.	
12	Informar al Supervisor de SST sobre las necesidades de capacitación y entrenamiento en Seguridad y Salud en el Trabajo.	
13	Reportar condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad y exigir al personal a su cargo que informe.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerencia General	
SUPERVISA A	Jefe de Almacén	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Proyectos	Requerimiento de materiales
	Todos los procesos	Recepción de solicitudes de pedidos y entrega
	Almacén	Requerimiento de compras locales
EXTERNA	Proveedores	Precios, tiempo de entrega, requisitos de materiales

JEFE DE ALMACÉN

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento S.A.C.	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe de Almacén		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
General	Compras	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Responsable de la recepción, almacenamiento y dispensación de las materias primas insumos y productos finales en la empresa.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe realizar el requerimiento de material de parte de las áreas de la empresa.	
2	Debe realizar el almacenamiento de materiales.	
3	Debe realizar el control de ingreso y salida de materiales.	
3	Debe realizar la verificación del cumplimiento de las órdenes de pedido, asegurándose de que los procedimientos planeados se cumplan en el tiempo, con la calidad y la seguridad previstas.	
4	Debe realizar inventarios de almacenamiento (anual).	
5	Debe realizar presupuestos de compra de materiales.	
6	Debe realizar el control sobre el mantenimiento del almacén para evitar errores y agilizar los procesos de recepción de las mercancías y preparación de los pedidos.	
7	Debe decidir sobre los procedimientos de control de inventario y supervisa su cumplimiento. Además, tiene que controlar los stocks y las condiciones en las que éste se almacena. Decidiendo también la ubicación de la mercancía en el almacén, teniendo en cuenta las características de la misma y las manipulaciones que vaya a sufrir.	
8	Cumplir con la Política de Sistemas Integrado de Gestión y promover la comprensión de ésta en los trabajadores.	
9	Reportar condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad y exigir al personal a su cargo que informe.	
10	Participar en la investigación de los incidentes y accidentes de trabajo.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Jefe de Compras	
SUPERVISA A	-----	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	SIG	Coordina los materiales y equipos que se utilizarán en la realización de las obras.
	Áreas específicas	
EXTERNA	Proveedores	Requerimiento y adquisición de materiales.

JEFE DE PROYECTOS

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento S.A.C.	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe de Proyectos		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
Gerencia	Jefatura de Proyectos - Gerencia General	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Coordinar y dirigir los proyectos en base a las especificaciones del cliente y dimensiones del equipo.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe aplicar controles al proceso de diseño y desarrollo para asegurarse de que se definan los resultados a lograr.	
2	Debe realizar las revisiones para evaluar la capacidad de los resultados del diseño y desarrollo para cumplir los requisitos;	
3	Debe realizar la planificación del proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, los recursos a poner en juego, los plazos y los costos previstos.	
4	Debe estar en constante dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto.	
5	Debe identificar, revisar y controlar los cambios hechos durante el diseño y desarrollo de los productos y servicios, o posteriormente en la medida necesaria para asegurarse de que no haya un impacto adverso en la conformidad con los requisitos.	
6	Debe conservar la información documentada de estas actividades.	
7	Debe conservar la información documentada sobre los cambios del diseño y desarrollo, los resultados de las revisiones, la autorización de los cambios, las acciones tomadas para prevenir los impactos adversos en coordinación con el jefe de operaciones.	
8	Asistir a las capacitaciones, participar activamente en los procesos y cumplir con lo dispuesto en la política de Calidad.	
9	Responder ante clientes y superiores de la consecución de los objetivos del proyecto.	
10	Proponer, en su caso, modificaciones a los límites u objetivos básicos del proyecto cuando concurren circunstancias que así lo aconsejen.	
11	Cumplir con otras funciones que en materia de su competencia le sean asignados para el logro de los objetivos del área.	
12	Promover la comprensión de la Política de Sistemas Integrados de Gestión en los trabajadores.	
13	Participar en la investigación de los incidentes y accidentes de trabajo.	
14	Reportar condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad y exigir al personal a su cargo que informe.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerente General	
SUPERVISA A	---	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Supervisor	Coordinar la implementación de EPP'S al personal y la verificación del cumplimiento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional.
	Operaciones	Coordinar el avance de los proyectos.

PROYECTISTA

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
PROYECTISTA		
GERENCIA	DIVISIÓN	
Gerencia General	Proyectos	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Analizar, calcular, estimar costos, presupuestos, elaborar ofertas y diseñar, construcciones de diversa naturaleza	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Realizar visitas en campo para evaluar proyectos.	
2	Elaborar planes /programas, realizar cálculos	
3	Elaborar Presupuesto y Ofertas	
4	Elaborar Documentación gráfica de proyectos	
5	Gestionar los Proyectos	
6	Participar de lanzamientos de proyectos	
7	Desarrollo de diseño Mecánico	
8	Conocimiento en diferentes métodos de fabricación	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Jefe de Proyectos	
SUPERVISA A	----	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Proyecto	Coordinación y evaluar el desarrollo de dicho proyecto
	Compras	Evaluación de costo, compra de materiales
	Gerencia	coordinación para movilización y ejecución del proyecto
EXTERNA	Cliente	Validación de planos

DISEÑADOR

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
DISEÑADOR		
GERENCIA	DIVISIÓN	
Gerencia General	Proyectos	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Buscamos la realización de planos de acuerdo a lo solicitado por el jefe de proyecto, minimizando costo y desarrollando detalladamente, al mismo tiempo con coordinación con el área técnica para la realización tal cual al plano una vez adjudicado el proyecto	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Realización de los planos a las medidas y necesidades del cliente y sus especificaciones	
2	Realización de metrado de materiales	
3	Listado de materiales para que logística haga evaluación de precios	
4	Coordinación con jefe de proyectos para la aprobación de plano y listado de materiales	
5	Coordinación con la parte técnica para la ejecución de planos	
6	Supervisión de trabajo en el área técnica	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Jefe de Proyectos	
SUPERVISA A	----	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Proyecto	Coordinación con jefe de proyectos para la elaboración y metrado de planos
	Técnica	Para la ejecución en la parte de fabricación
EXTERNA	Residente	Coordinación para ver y hacer seguimiento de montaje o desarrollo en obra y planta

JEFE CONTROL DE CALIDAD

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología fabricación y Mantenimiento S.A.C.	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe de Control de Calidad		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
General	Control de Calidad	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Verificación, seguimiento de los requerimientos del contrato para así satisfacer las necesidades del cliente en la ejecución de los proyectos.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe asegurarse de que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada.	
2	Debe determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente en el proceso de calibración.	
3	Debe tomar las acciones adecuadas basándose en la naturaleza de la no conformidad y en su efecto sobre la conformidad de los productos y servicios.	
4	Debe verificarse la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes.	
5	Debe determinar si la validez de los resultados de medición previos se ha visto afectada de manera adversa cuando el equipo de medición se considere no apto para su propósito previsto, y debe tomar las acciones adecuadas cuando sea necesario.	
6	Debe realizar cualquier otra actividad que le sea asignada por el superior inmediato.	
7	Asegurar el cumplimiento de las políticas y procedimientos de trabajo en las actividades diarias.	
8	Asistir a las capacitaciones, participar activamente en los procesos y cumplir con lo dispuesto en la política de la Empresa.	
9	Planificar reuniones periódicas con el equipo del proyecto para informar sobre los avances, inconvenientes y solicitud de apoyo en el desarrollo de las actividades programadas.	
10	Cumplir con otras funciones que en materia de su competencia le sean asignados para el logro de los objetivos del área.	
11	Cumplir con la Política de Sistemas Integrado de Gestión y promover la comprensión de ésta en los trabajadores.	
12	Reportar condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad y exigir al personal a su cargo que informe.	
13	Participar en la investigación de los incidentes y accidentes de trabajo.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerente de Proyecto	
SUPERVISA A	---	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Operaciones	Verificar y dar cumplimiento a las especificaciones técnicas del cliente.
	Jefe de Proyectos	Coordinar y verificar los detalles a tomar en cuenta en la ejecución del proyecto.
	Cliente	Brindar información de los avances del proyecto.

JEFE DE OPERACIONES

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C.	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe de Operaciones		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
Gerencia	Jefatura de Operaciones - Gerencia General	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Dirigir la ejecución de los proyectos revisando que se desarrolle conforme a los programas de trabajo establecidos para éstas, de acuerdo con las especificaciones particulares del mismo desarrollando los trabajos solicitados por el cliente en tiempo y forma, hasta el finiquito de la misma.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe cumplir los requisitos para las actividades posteriores a la entrega asociadas con los productos y servicios.	
2	Debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar la propiedad de los clientes o de los proveedores externos suministrada para su utilización o incorporación dentro de los productos y servicios.	
3	Debe cumplir los requisitos para las actividades posteriores a la entrega asociadas con los productos y servicios.	
4	Debe determinar la necesidad de seguimiento y medición, los métodos de seguimiento, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos.	
5	Debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de los resultados.	
6	Debe identificar, revisar y controlar los cambios hechos durante el diseño y desarrollo de los productos y servicios, o posteriormente en la medida necesaria para asegurarse de que no haya un impacto adverso en la conformidad con los requisitos.	
7	Debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios.	
8	Promover la comprensión de la Política de Sistemas Integrados de Gestión en los trabajadores.	
9	Participar en la investigación de los incidentes y accidentes de trabajo.	
10	Reportar condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad y exigir al personal a su cargo que informe.	
11	Participar en las inspecciones de trabajo.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerente General	
SUPERVISA A	-----	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	S. Gestión	Capacitaciones - Coordinaciones
	Jefe de Control de Calidad	El acabado de los proyectos.
	Jefe de Compra	Necesidades de Compra.
EXTERNA	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento de Equipos

RESIDENTE DE OBRA

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Residente de Obra		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
Gerencia General	Operaciones	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Dirigir y controlar el desarrollo de los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo, tiempo, seguridad y medio ambiente y apego a los programas de ejecución de los trabajos de acuerdo con los avances, recursos asignados, rendimientos y consumos pactados en el contrato, cumpliendo con la satisfacción del cliente.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe organizar, controlar y evaluar el cumplimiento de las funciones y responsabilidades del personal a cargo.	
2	Debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para ejecutar la obra de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el diseño.	
3	Debe disponer y controlar las actividades que permitan un adecuado avance físico de la obra, optimizando el uso de los recursos de equipo mecánico, material y mano de obra.	
4	Debe verificar el proyecto de la obra y haciendo (si fuera necesario) correcciones o modificaciones que se consideren oportunas, en acuerdo con el propietario y el o los contratistas responsables.	
5	Responsable de facilitar de recursos necesarios para la implementación, mantenimiento y mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad, Seguridad, Medio ambiente y Salud Ocupacional.	
6	Responsable del control de costos y de los resultados que se obtienen en cada mes según alcance contractual.	
7	Asegurar y motivar el cumplimiento del seguimiento, política y control al Sistema de Gestión.	
8	Trabajar en conjunto con los departamentos de calidad, seguridad y medio ambiente para lograr una mejora permanente.	
9	Asistir a las capacitaciones, participar activamente en la implementación y cumplir con lo dispuesto en la política del sistema de gestión.	
10	Debe realizar seguimiento y verificación del cronograma de ejecución de la obra para que la ejecución de los trabajos y la obra se apeguen lo máximo a los tiempos establecidos.	
11	Debe cumplir con las reuniones de obra, con el cliente y la supervisión.	
12	Cumplir con otras funciones que en materia de su competencia le sean asignados para el logro de los objetivos del área.	
13	Cumplir y comprender la Política de Sistemas Integrados de Gestión.	
14	Reportar condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad.	
15	Participar activamente en las capacitaciones brindadas por el Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
16	Usar adecuadamente los equipos de protección personal que se le sean asignados.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Gerente General / jefe de Operaciones	
SUPERVISA A	Operarios	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Jefe de Operaciones	Realizar las coordinaciones, avances y documentación de los proyectos.
	Jefe de Control de Calidad	Para seguimiento y control de los trabajos.
	Supervisor SST	Para temas de señalización, capacitación al personal, actividades específicas de alto riesgo.
EXTERNA	Supervisión	Trabajo que están fuera de las especificaciones, por el levantamiento de observaciones, por indefinición de un tema que retrase a la producción.

JEFE DE MANTENIMIENTO

IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C.	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe de Mantenimiento		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
General	Mantenimiento	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Verificación, seguimiento y cumplimiento de los requerimientos del contrato para así satisfacer las necesidades del cliente en la ejecución de los proyectos.	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Gestionar las actividades de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.	
2	Debe determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente en el proceso de calibración.	
3	Gestionar las órdenes de servicio para instalación, reparación y mantenimiento.	
4	Gestionar las garantías de los activos a su cargo.	
5	Establecer normas y procedimientos de seguridad y control para garantizar el eficaz funcionamiento y la seguridad de máquinas, mecanismos herramientas, motores, dispositivos, instalaciones y equipos industriales.	
6	Debe realizar cualquier otra actividad que le sea asignada por el superior inmediato.	
7	Asegurar el cumplimiento de las políticas y procedimientos de trabajo en las actividades diarias.	
8	Asistir a las capacitaciones, participar activamente en los procesos y cumplir con lo dispuesto en la política de la Empresa.	
9	Planificar reuniones periódicas con el equipo del proyecto para informar sobre los avances, inconvenientes y solicitud de apoyo en el desarrollo de las actividades programadas.	
10	Cumplir con otras funciones que en materia de su competencia le sean asignados para el logro de los objetivos del área.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	Jefe de Proyecto	
SUPERVISA A	---	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Jefe de operaciones	Verificar y dar cumplimiento a las especificaciones técnicas del cliente.
	Jefe de Proyectos	Coordinar y verificar los detalles a tomar en cuenta en la ejecución del proyecto.
EXTERNA	Clientes	Requerimiento de servicio de mantenimiento

JEFE COMERCIAL


IDENTIFICACION GENERAL		
EMPRESA	Tecnología Fabricación y Mantenimiento TFM S.A.C.	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		
Jefe Comercial		
GERENCIA	DEPARTAMENTO	
Comercial	---	
FUNCIONES DEL PUESTO		
MISIÓN DEL PUESTO ¿QUÉ/ SOBRE QUÉ/ PARA QUÉ?	Planificar, dirigir y evaluar las operaciones del área comercial de la empresa, cumplimiento con la entrega de las ofertas técnicas y económicas según lo establecido por el cliente como también incrementar las ordenes de servicios a fin de lograr el posicionamiento de la empresa a base políticas establecidas a fin de lograr con los objetivos de las ventas	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES		
1	Debe planificar, dirigir y organizar las operaciones comerciales.	
2	Debe tratar las consultas, los contratos o los pedidos, incluyendo los cambios.	
3	Debe obtener la retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas de los clientes.	
4	Debe coordinar con los clientes y además informar de las licitaciones.	
5	Debe asegurarse de que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes.	
6	Debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación, cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de sus requisitos.	
7	Debe mantener el aumento de la satisfacción del cliente.	
8	Debe evaluar la creación de nuevos servicios identificando nuevas oportunidades de negocio	
9	Debe controlar que los objetivos, planes y programas se cumplan en los plazos y condiciones establecidos.	
10	Debe investigar y prever la evolución de los mercados y la competencia anticipando acciones competitivas que garanticen el liderazgo de la empresa.	
11	Debe realizar la prospección de posibles clientes.	
12	Debe realizar visitas al cliente para ampliar la red de contactos.	
13	Debe determinar la participación de la empresa en los concursos que se convocan, teniendo en cuenta la relación costo-beneficio, informando a la Gerencia General para la autorización respectiva.	
14	Debe efectuar el seguimiento y verificar el cuadro de concursos en proceso y revisar los avances en cada proceso.	
15	Debe convocar o presidir las reuniones de coordinación de atención a clientes, mediante un seguimiento controlado.	
16	Debe representar a la empresa en actos públicos con respecto a aspectos comerciales.	
17	Debe cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión.	
18	Debe participar en las actividades relacionadas a capacitaciones, inspecciones, auditorías, entre otros.	
19	Promover la comprensión de la Política de Sistemas Integrados de Gestión en los trabajadores.	
20	Informar al Supervisor de SST sobre las necesidades de capacitación y entrenamiento en Seguridad y Salud en el Trabajo.	
21	Reportar condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y/o accidentes al Supervisor de Seguridad y exigir al personal a su cargo que informe.	
LINEA DE AUTORIDAD		
ES SUPERVISADO POR	General	
SUPERVISA A	---	
RELACIONES		
COORDINACIÓN	PUESTO/ ENTIDAD	MOTIVO
INTERNA	Gerente General	Presupuestos, producción de flujos, Valorización.
	Jefe de Gestión Humana.	Requerimiento de Personal.
	Jefe SIG	Costos que implican la eso en proyecto de licitación
	Compras	Precio de materiales actualizados para oferta económica
EXTERNA	Clientes	Documentación, facturación, depósitos.
	Bancos	Estado de cuentas de financiamiento.


Anexo 31. Aplicación del pilar – prevención del mantenimiento.

MAQUINA-EQUIPO		TORNO PARALELO	
DATOS DE FABRICACION Y ADQUISICION			
FABRICANTE:	MASHSTROY TROYAN		
MODELO:	M4L		
MARCA:	MEUSER		
UBICACIÓN:	CENTRO DE OPERACIONES DE ITEMSA PERU		
NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que las portazuelas se encuentren cerradas. 2. Verificar estado de la conexión eléctrica de la máquina 3. Verificar sujeción de la pieza mediante ajuste de las mordazas 4. Verificar tornillos de fijación de la torre porta-herramientas. 5. Verificar la posición de los apoyos de las barras de roscar, cilindrar y de mandos 6. No colocar herramientas ni instrumentos de medición sobre las guías de la bancada 7. Cuidar de la limpieza de la máquina y la buena organización de su puesto de trabajo 8. Al finalizar la jornada de trabajo limpiar las partes vitales de la máquina con los implementos adecuados 			
LUBRICACION			
Diaria			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el nivel de aceite en todos los depósitos y reponer en caso necesario. 2. Verificar el funcionamiento de la bomba de aceite mediante el goteo en el indicador de flujo de aceite. 3. Lubricar las guías de la bancada y de los carros longitudinal y transversal. 4. Lubricar el carro longitudinal y transversal. 5. Lubricar cojinetes, tornillo y ejes de la contrapunta. 6. Lubricar barra de roscar y barra de cilindrar. 			
SEMANAL			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lubricar ruedas de cambio y cojinete intermedio de la lira cumpliendo el programa preventivo de mantenimiento. 			
NORMAS DE SEGURIDAD			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice siempre la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa 2. Desconectar el interruptor principal si se terminó el trabajo o se aleja de la máquina 3. Antes de efectuar cualquier actividad de mantenimiento apague y desconecte la máquina y rotule el interruptor con tarjeta de NO OPERAR 			

MAQUINA-EQUIPO	MANDRILADORA	
DATOS DE FABRICACION Y ADQUISICION		
FABRICANTE:	SACEM	
MODELO:	AC80-G4	
MARCA:	AYCE	
UBICACIÓN:	CENTRO DE OPERACIONES DE ITEMSA PERU	
NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que la portezuela del tablero eléctrico se encuentre cerrada. 2. Verificar estado de la conexión eléctrica de la máquina. 3. Verificar que no se presenten piezas que obstruyan el movimiento de los carros. 4. No colocar herramientas ni instrumentos de medición sobre las guías de la bancada. 5. Cuidar de la limpieza de la máquina y la buena organización de su puesto de trabajo. 6. Al finalizar la jornada de trabajo limpiar las partes vitales de la máquina con los implementos adecuados 		
LUBRICACION		
<p>Diaria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el nivel de aceite en los depósitos del cabezal del husillo y los carros. Reponer en caso necesario. 2. Verificar el funcionamiento de la bomba de aceite del cabezal de husillo mediante el goteo en el indicador de flujo de aceite. 3. Lubricar rodamiento del brazo del husillo. 4. Lubricar superficies de las guías del cabezal del husillo mediante aceitera. 5. Lubricar carros longitudinal y transversal accionando la bomba manual. Mínimo una vez por turno. 6. Lubricar mesa porta pieza accionando la bomba manual de aceite. Mínimo una vez por turno. <p>SEMANAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lubricar tuerca de desplazamiento del cabezal del husillo. 2. Lubricar plato de sujeción. 		
NORMAS DE SEGURIDAD		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice siempre la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa. 2. Desconectar el interruptor principal si se terminó el trabajo o se aleja de la máquina. 3. Antes de efectuar cualquier actividad de mantenimiento apague y desconecte la máquina y rotule el interruptor con tarjeta de NO OPERAR. 		

MAQUINA-EQUIPO	CEPILLO	
DATOS DE FABRICACION Y ADQUISICION		
FABRICANTE:	VIRTUAJE	
MODELO:	TM-28	
MARCA:	PINONDO	
UBICACIÓN:	CENTRO DE OPERACIONES DE ITEMSA PERU	
NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los controles y el funcionamiento de la máquina. 2. Verificar estado de la conexión eléctrica de la máquina. 3. Verificar que no se presenten piezas que obstruyan el movimiento de los carros. 4. Utilizar equipo de seguridad (gafas de seguridad, caretas, etc.). 5. Cuidar de la limpieza de la máquina y la buena organización de su puesto de trabajo. 6. Al finalizar la jornada de trabajo limpiar las partes vitales de la máquina con los implementos adecuados 		
LUBRICACION		
<p>Diaria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar la limpieza de la máquina, antes de iniciar el proceso de lubricación 2. Lubricar superficies de las guías del cabezal. 3. Lubricar rodamientos. <p>SEMANAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lubricar elementos de rotación de alta velocidad. 		
NORMAS DE SEGURIDAD		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice siempre la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa. 2. Desconectar el interruptor principal si se terminó el trabajo o se aleja de la máquina. 3. Antes de efectuar cualquier actividad de mantenimiento apague y desconecte la máquina y rotule el interruptor con tarjeta de NO OPERAR. 		

MAQUINA-EQUIPO		MAQUINA DE CORTE PLASMA CNC	
DATOS DE FABRICACION Y ADQUISICION			
FABRICANTE:	ARCBRO		
MODELO:	1313/1530		
MARCA:	STINGER		
UBICACIÓN:	CENTRO DE OPERACIONES DE ITEMSA PERU		
NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que todas las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas. 2. Inspeccionar el cable de antorcha, el cable de masa y la antorcha misma. 3. Durante el funcionamiento del equipo verifique el correcto funcionamiento del ventilador. Este no debe presentar ruidos y vibraciones anormales. 4. Mantener limpia la boquilla de escorias de metal. En la limpieza no utilizar cuerpos puntiagudos para no deteriorar el orificio de la boquilla. 5. Evitar tener inútilmente encendido el arco piloto en el aire, para no aumentar el consumo del electrodo, del difusor y la boquilla. 6. Al finalizar la jornada de trabajo limpiar exteriormente el equipo. 			
LUBRICACION			
SEMANAL			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lubricación de los rieles. 2. Cambio de agua residual. 			
NORMAS DE SEGURIDAD			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice siempre la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa. 2. Mantenga su área de trabajo limpia y libre de peligros. Asegúrese de que no haya materiales inflamables, volátiles o explosivos dentro o cerca de la zona de trabajo. 3. Mantenga la cabeza a distancia de los humos. No los respire. Si trabaja en interior ventile el área o use sistema de extracción de los humos. 4. No permita que las chispas producidas lleguen al equipo. 			

MAQUINA-EQUIPO	PLEGADORA	
DATOS DE FABRICACION Y ADQUISICION		
FABRICANTE:	MAHEZASA	
MODELO:	MCPH 50/2200	
MARCA:	LLAVIA-CUMSA	
UBICACIÓN:	CENTRO DE OPERACIONES DE ITEMSA PERU	
NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de la puesta en marcha de la máquina se deberá verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección. 2. Fijar perfectamente el utillaje y la matriz para prevenir incidencias durante el proceso productivo. 3. Durante el funcionamiento de la máquina se verificará la ausencia de personas en las zonas de riesgo. 4. Solo utilizar por personal formado y preparado para ello 5. Cuando se trabaje con chapas de pequeñas dimensiones y no sea posible alejar las manos de la zona de peligro, se ajustará el recorrido de la trancha para reducir el riesgo al máximo 		
LUBRICACION		
SEMANAL <ol style="list-style-type: none"> 1. Los sistemas de guías de la cortina 2. EL sistema de piñón y cremallera 3. Los tornillos de bola 4. Los guías y rieles 5. El segmento de engranaje 		
NORMAS DE SEGURIDAD		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice siempre la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa. 2. Protegerse con EPP's adecuados 3. Deberán existir uno o varios mandos en función del número de operadores, en funcionamiento simultaneo 		

MAQUINA-EQUIPO	TALADRO RADIAL	
DATOS DE FABRICACION Y ADQUISICION		
FABRICANTE:	RÁKOSI MÁTYÁS	
MODELO:	VO63	
MARCA:	HELLER	
UBICACIÓN:	CENTRO DE OPERACIONES DE ITEMSA PERU	
NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar estado de la conexión eléctrica de la máquina. 2. Verificar que la portezuela del tablero eléctrico encuentre cerrada. 3. Verificar el ajuste de los tornillos de fijación de la pieza sobre mesa. 4. Verificar posicionamiento de la herramienta de corte. 5. Cuidar de la limpieza de la máquina y la buena organización de su puesto de trabajo 6. Al finalizar la jornada de trabajo limpiar las partes vitales de la máquina con los implementos adecuados 		
LUBRICACION		
<p>Diaria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el nivel de aceite en los depósitos del carro portahusillo y mecanismo de elevación del brazo. Reponer en caso necesario 2. Verificar el funcionamiento de la bomba de aceite en el carro portahusillo y mecanismo de elevación del brazo mediante el goteo en el indicador de flujo de aceite 3. Lubricar las superficies guías del brazo sobre la camisa accionando la bomba manual de aceite. Una vez por turno. <p>SEMANAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lubricar tuerca del tornillo de elevación del brazo 2. Lubricar superficies guías horizontales del brazo 		
NORMAS DE SEGURIDAD		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice siempre la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa 2. Desconectar el interruptor principal si se terminó el trabajo o se aleja de la maquina 3. Antes de efectuar cualquier actividad de mantenimiento apague y desconecte la máquina y rotule el interruptor con tarjeta de NO OPERAR 		

MAQUINA-EQUIPO	EQUIPO OXICORTE	
DATOS DE FABRICACION Y ADQUISICION		
FABRICANTE:	TELWIN	
MODELO:	Zcm-02	
MARCA:	ENZO	
UBICACIÓN:	CENTRO DE OPERACIONES DE ITEMSA PERU	
NORMAS A CUMPLIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Al montar mangueras de la antorcha al distribuidor, apriete la tuerca con la llave adjunta. Después del montaje, asegúrese de comprobar que no hay ninguna fuga de gas con un líquido de detección. Si se ven encuentra una fuga de gas, apretar la tuerca firmemente o revise sus respectivos sellos. 2. Los tapones metálicos son husillos roscado, por lo tanto, apriete completamente ellos para que no se vayan a aflojar durante el funcionamiento. 3. Detenga el funcionamiento y apagar la unidad en los siguientes casos, y pedir a un electricista calificado para que repare la máquina: cables rotos, cuando el equipo ha estado en contacto con el agua o en caso de derrame de líquido a la máquina, máquina averiada. Najo rendimiento de la maquina 4. La carcasa de la máquina se compone principalmente de aleación de aluminio para reducir peso. Por esta razón, tener cuidado de dejar caer objetos pesados sobre la máquina, o de no dejar caer la maquina en el transporte, ya que la aleación no está diseñada para soportar estos impactos. 		
LUBRICACION		
<p>SEMANAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lubricación de los rieles. 2. Cambio de agua residual. 		
NORMAS DE SEGURIDAD		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apague siempre la alimentación cuando no se utiliza. 2. Nunca remodelar la máquina. La remodelación es muy peligrosa. 3. Inspeccionar periódicamente el sistema eléctrico. 4. Cumplir con la cartilla de seguridad y uso de Epp's. 		