



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo para  
incrementar la productividad de cemento en la empresa Mixercon S.A.  
Callao-2020.**

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

**AUTOR:**

Armas Mestanza, Wilson (ORCID: 0000-0002-1243-3722)

**ASESOR:**

Ing. Valdivia Sánchez, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-1574-4275)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

CALLAO - PERÚ

2020

### **Dedicatoria**

A DIOS: Por ser mi fortaleza y luz ante las adversidades en la vida, por su gracia y misericordia, porque nada es imposible para él. A mi familia siempre a mi lado en todos los momentos difíciles, animándome a seguir adelante.

### **Agradecimiento**

Este proyecto de investigación agradezco a mis padres, Valdemar y María Haydee, enseñándome que con esfuerzo, trabajo y perseverancia todo se consigue en especial, A mí. Hija Ariana, mi esposa Yuli porque ellos son la motivación de mi vida. A mis hermanos y toda mi familia que es lo mejor y más valioso que la vida me ha dado.

## Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	ii
Índice de Contenidos .....	iii
Índice de tabla.....	iv
Índice de gráficos y figuras .....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA .....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	15
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	18
3.5. Procedimientos .....	18
3.6. Método de análisis de datos .....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS .....	20
V. DISCUSIÓN.....	44
VI. CONCLUSIONES .....	47
VII. RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS .....	54

## Índice de tabla

<b>Tabla 1.</b> <i>Porcentaje de disponibilidad de molino.</i> .....	20
<b>Tabla 2.</b> <i>Cuantificación porcentaje de disponibilidad del molino.</i> .....	21
<b>Tabla 3.</b> <i>Resultado de diagnóstico indicador porcentaje fiabilidad del molino</i> .....	21
<b>Tabla 4.</b> <i>Cuantificación porcentaje de fiabilidad del molino</i> .....	22
<b>Tabla 5.</b> <i>Resultado indicador costos de mantenimiento preventivo.</i> .....	22
<b>Tabla 6.</b> <i>Cuantificación costos de mantenimiento preventivo</i> .....	23
<b>Tabla 7.</b> <i>Resultado del indicador porcentaje de eficiencia horas del molino</i> .....	23
<b>Tabla 8.</b> <i>Cuantificación porcentaje de eficiencia horas del molino.</i> .....	24
<b>Tabla 9.</b> <i>Resultado del diagnóstico porcentaje de eficacia de producción.</i> .....	24
<b>Tabla 10.</b> <i>Cuantificación porcentaje de eficacia producción del molino.</i> .....	25
<b>Tabla 11.</b> <i>Resultados del indicador porcentaje disponibilidad del molino</i> .....	31
<b>Tabla 12.</b> <i>Cuantificación del indicador porcentaje de disponibilidad del molino.</i> ...	32
<b>Tabla 13.</b> <i>Resultados indicador porcentaje de fiabilidad del molino.</i> .....	32
<b>Tabla 14.</b> <i>Cuantificación de indicador porcentaje de fiabilidad del molino.</i> .....	33
<b>Tabla 15.</b> <i>Resultados del indicador costos de mantenimiento preventivo.</i> .....	33
<b>Tabla 16.</b> <i>Cuantificación del indicador costos de mantenimiento preventivo.</i> .....	34
<b>Tabla 17.</b> <i>Resultado del indicador porcentaje de eficiencia horas del molino.</i> .....	34
<b>Tabla 18.</b> <i>Cuantificación porcentaje de eficiencia horas del molino.</i> .....	35
<b>Tabla 19.</b> <i>Resultados porcentaje de eficacia de producción del molino.</i> .....	35
<b>Tabla 20.</b> <i>Cuantificación porcentaje de eficacia de producción del molino.</i> .....	36
<b>Tabla 21.</b> <i>Flujo efectivo del indicador porcentaje de disponibilidad del molino.</i> ...	36
<b>Tabla 22.</b> <i>Flujo de efectivo del indicador porcentaje de fiabilidad del molino.</i> .....	37
<b>Tabla 23.</b> <i>Flujo de efectivo del indicador costos de mantenimiento preventivo</i> ...	38
<b>Tabla 24.</b> <i>Flujo de efectivo del indicador porcentaje eficiencia horas del molino.</i>	40
<b>Tabla 25.</b> <i>Flujo de efectivo del porcentaje de eficacia de producción del molino</i>	41
<b>Tabla 26.</b> <i>Flujo de efectivo total de la mejora.</i> .....	43

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1.</b> Propuesta plan de mejora de porcentaje de disponibilidad del molino.	26
<b>Figura 2.</b> Propuesta plan mejora de porcentaje fiabilidad del molino. ....	28
<b>Figura 3.</b> Propuesta plan mejorara de costos de mantenimiento preventivo. ....	30

## Resumen

El actual proyecto de investigación titulada “propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de cemento en la empresa Mixercon S.A, Callao 2020”, la misma que se dedica al rubro de producción de cemento y teniendo como principal activo al molino el cual depende de su funcionamiento total para cumplir las metas programadas.

La investigación debido a su motivación es de tipo aplicada, por su profundidad descriptiva, de enfoque cuantitativo, con un diseño experimental y finalmente por su alcance temporal es longitudinal, se llegó a tomar la totalidad de la población que fue igual a la muestra, estuvo conformada por 12 semanas de producción del molino, la técnica a utilizar es la observación, Check List formatos de mantenimientos, limpiezas del molino.

Los resultados demuestran que el porcentaje de disponibilidad del molino incremento en un 15% de un 71.83% a un 86.9% además, el porcentaje de fiabilidad del molino incremento en 15% de un 71.78% a un 86.9%, finalmente, costos de mantenimiento del molino ha reducido en S/.10, 169 de S/. 28,000 a un S/. 17,831. Se concluye que utilizando el PVHA y 5S, el plan de mantenimiento mejoro en un 86% la producción del molino en la empresa Mixercon S.A, Callao 2020.

**Palabra Clave:** Plan Mantenimiento, productividad, resultados, recursos.

## **Abstract**

The current research Project entitled "proposal to improve the preventive maintenance plan to increase cement productivity in the Mixercon SA company, Callao 2020", which is dedicated to the area of cement production and whose main asset is the mill which depends on its total operation to meet the programmed goals.

The research, due to its motivation, is of the applied type, due to its descriptive depth, quantitative approach, with an experimental design and finally, due to its temporal scope, it is longitudinal, the entire population was taken, which was the same as the sample, it was Conformed by 12 weeks of production of the mill, the technique to be used is the observation, Check List of maintenance formats, cleaning of the mill.

The results show that the percentage of availability of the mill increased by 15% from 71.83% to 86.9%, in addition, the percentage of reliability of the mill increased by 15% from 71.78% to 86.9%, finally, maintenance costs of the mill has reduced by S / . 10, 169 from S / . 28,000 to S / . 17,831. It is concluded that using the PVHA and 5S, the maintenance plan improved the production of the mill by 86% in the company Mixercon S.A, Callao 2020.

**Keywords:** Maintenance Plan, productivity, results, resources.



## **INTRODUCCIÓN**

Realidad problemática, el consumo de cemento ha crecido en un 2.1% en enero del presente año, en el cual se está recuperando de una desaceleración que venía teniendo en los dos últimos meses. Con la crisis desencadenada en marzo, la caída de la demanda de cemento en el acumulado de este 2020 ya es del 12.7%, con una pérdida de 457,000 toneladas, y deja el consumo local en el primer trimestre en 3.1 millones. Toneladas.

Actualmente la, competitividad en las industrias, las empresas deben centrarse en una mejora constante que les permita materializar los requisitos de los clientes y, por lo tanto, garantizar su intensidad en los mercados más exigentes y en constante evolución. Entonces, la empresa Mixercon S.A, ha optado por llevar a cabo un plan de mantenimiento preventivo.

El mantenimiento en la empresa Mixercon S.A. Se ha llevado a cabo de manera correctiva desde su inicio, son los técnicos que median en estos procedimientos, las rutinas realizados por los técnicos se registran de manera básica en hojas donde solo se registran las piezas utilizadas y la fecha de ejecución del trabajo. Por lo tanto, se realizó un análisis en la zona de creación concreta para distinguir los factores más significativos en cuanto a la viabilidad del plan de mantenimiento preventivo. Así mismo la finalidad que se quiere con el actual proyecto de estudio es proponer un plan de mantenimiento preventivo que permita aumentar la disponibilidad, fiabilidad y la reducción costos de mantenimiento de las máquinas y incrementar la productividad en la empresa.

Realidad internacional, La utilización del cemento en España se desarrolló en un 3% en octubre, permaneciendo en 1, 304,324 toneladas, 15,755 toneladas más que en la misma época de 2018, según la información más reciente distribuida en las Estadísticas del Cemento.

Esta información afirma el paro en la utilización concreta. En la lista agregada del año, la utilización del concreto se desarrolló en un 11.5% hacia el final del semestre principal. En los últimos cuatro meses, el desarrollo reunido para el segundo 50% del año ha disminuido al 3%.

En los últimos cuarenta años, las empresas han indicado un desarrollo excepcionalmente sólido, de las ultmas tecnoligias para efectuar mantenimiento y de los metodos que enfoca a las gestiones de mantenimiento.

La propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo impacta tanto en la disminución de tiempos debido a paradas imprevistas, al incremento de la producción a través de inspecciones periódicas de parada por ello genera procesos de buena calidad y ayuda con la seguridad del colaborador y equipo de tal modo que la zona de trabajo se transforma en un lugar más seguro y cada vez más ideal.

Según (RODRIGUEZ chan , 2018) El mantenimiento está rompiendo progresivamente los límites del pasado, hasta que no lo es, en este punto considerado un costo para convertirse en el mayor generador de beneficios en el negocio y la razón de la capacidad de administración de las asociaciones.

Realidad latinoamericana. En la actualidad, las empresas actuales están obligadas a prestar asistencia a los equipos de producción con un plan de mantenimiento preventivo, que no permita pérdidas durante el proceso de producción, mejorando la eficiencia y eficacia comprometiendo al personal de la empresa con el objetivo de aumentar diferentes actividades de la empresa,

Realidad a nivel nacional, las organizaciones modernas aún no consideran el plan de mantenimiento preventivo como una verdadera ocasión. Como una forma de conocer el estado de cada máquina, las condiciones y sus debilidades para decidir la causa de las averías. Con este procedimiento, se logra un bienestar más prominente para el trabajador, la disponibilidad de la maquina aumenta, una rentabilidad más notable, el gasto de soporte, mejoras y una disminución de los equipos a largo plazo.

Realidad local. Este informe busca reconocer un problema que tiene en cuenta una respuesta para el desarrollo de interés, concentrándose en mejorar de la productividad en la zona de mantenimiento de la organización de Mixercon S.A.C. En este sentido, las organizaciones de fabricación de cemento deciden la eficiencia y la eficacia como la base de la mejora del beneficio de la unidad de negocio, ya que a partir de ahora tiene un nivel de participación en la industria en general y se está desarrollando.

En la actualidad, somos una de las más importantes y reconocidas empresas proveedoras de soluciones para la construcción del país.

Trabajamos con reconocidas marcas, diferentes tipos de productos, servicios ideales para la construcción, atendiendo y satisfaciendo las necesidades de todos nuestros clientes, nuestras obras acabadas, la calidad de los productos y servicios

que ofrecemos, y, sobre todo, las recomendaciones de nuestros clientes son nuestra mejor carta de garantía y evidencia de nuestro trabajo.

En la empresa Mixercon S.A, contamos con 5 áreas importantes como son: Recursos Humanos, Línea de producción de cemento, Administración Comercial, Operaciones, Administración y Finanzas, esta estructura organizacional nos permiten ser una empresa de prestigio, por lo cual mediante un análisis se ha considerado el área de más importante en el desarrollo de las unidades de negocio, para así buscar soluciones a las causas que generan los descensos en la productividad, problemas de organización, y déficit en el crecimiento de la empresa, así mismo se desarrolló un diagrama Ishikawa para poder identificar las causas del problema específico, estos datos se encuentran sustentados en el anexo 6.

El diagrama de Pareto nos permite estudiar las causas que generan la mayor parte de problemas, también es conocido con la regla de 80- 20, el cual nos dice que el 20% de las causas genera el 80% de los problemas en una organización. En este grafico observamos que el área de mayor importancia y donde ocurre la mayoría de problemas es el área de línea de producción en el cual nos enfocaremos en realizar el estudio para encontrar las causas y buscar la solución de las mismas. Estos datos están respaldados en el anexo 7.

Mediante el diagrama Ishikawa y las ponderación de las causas, se pudo identificar el área de mayor importancia, siendo el área de producción de cemento, en esta área existen 5 grandes problemas por lo que buscaremos el problema con mayor impacto que dificulta el desarrollo del área, mediante una ponderación del problemas se definirá cual es el problema de mayor importancia y en donde esta investigación se enfocará para darle la solución. Estos datos están en el anexo 8.

En el grafico anexo 9, observamos que le problema principal que afecta directamente el área es la baja productividad por ello realizaremos otro análisis para encontrar las causas que generan esta baja productividad que afecta directamente con la utilidad de la empresa y su desarrollo en el rubro de la construcción. Así mismo, en el anexo 10, se puede observare mediante el diagrama Ishikawa el problema general y la ponderación de las causas que originan el problema primordial del área de línea de producción de cemento, existen 10 causas importantes pero utilizando la herramienta de la ponderación de las causas nos dice que la causa principal que genera todo este problema es el mantenimiento

preventivo fuera de tiempo, eso quiere decir que las maquinas se utilizan para la elaboración del cemento no cuentan con un mantenimiento oportuno generando así paradas inesperadas, horas muertas, desperdicios innecesarios de materia prima, entre otros.

En el anexo 11, se observa que la línea que se encuentra entre la ponderación y el 80%, cubre dos cuestiones importantes que son el mantenimiento preventivo fuera del tiempo y la falta de un plan de apoyo que implica que para el examen de Pareto estas son las causas más importantes que crean 80 % de problemas en el territorio.

### **Formulación del problema**

Problema general. ¿Cómo la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementa la productividad de cemento de la empresa Mixercon S, A, Callao - 2020?

### **Problemas específicos.**

- ¿De qué manera de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementa la eficiencia en la producción de cemento de la empresa Mixercon S.A, Callao - 2020?
- ¿Cómo la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementa la eficacia en la producción de cemento de la empresa Mixercon S.A, Callao - 2020?

### **Justificación de la investigación**

#### **Justificación teórica.**

“En el momento en que la motivación detrás de la investigación es crear una reflexión y una discusión académica sobre la información existente, enfrentar una hipótesis, diferenciar resultados o hacer epistemología de la información existente” (KUDRIAVCEVAITE, 2018)

Conforme al actual proyecto de investigación se justifica teóricamente a través el enfoque teórico hecha por los creadores aludidos, porque nos da la simplicidad del conocimiento y las ideas con los resultados de diferentes indicadores a medir a lo largo de la investigación, tales como eficiencia y eficacia

### **Justificación metodológica.**

Se justifica metodológicamente, respetando los esquemas exclusivamente metodológicos propuestos por los protocolos que la metodología de la investigación y por las reglas dadas por el área de investigación de la Universidad Cesar Vallejo.

### **Justificación práctica.**

Presenta una justificación práctica, ayudará a descubrir alternativas de solución dentro de un problema práctico, proponiendo para ellos, los conocimientos obtenidos de los autores en el área de estudio orientado a la mejora de productividad y que directamente en la mejora el molino, área de producción de cemento en la empresa Mixercon S.A.

### **Objetivo general.**

Determinar que la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementa la productividad de cemento en la empresa Mixercon S.A, Callao-2020.

### **Objetivos específicos**

- Demostrar que la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementa la eficiencia en la producción de cemento de la empresa Mixercon S.A, Callao – 2020.
- Comprobar que la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementa la eficacia en la producción de cemento de la empresa Mixercon S.A, Callao – 2020

### **Hipótesis general.**

La Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementara la productividad de cemento en la empresa Mixercon S.A, Callao - 2020.

### **Hipótesis específicas.**

- La Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementara la eficiencia en la producción de cemento de la empresa Mixercon S.A., Callao - 2020.
- La Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementara la eficacia en la producción de cemento de la empresa Mixercon S.A., Callao - 2020.

## II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Nacionales.

(HUILLCA, y otros, 2015) "Propuesta para la distribución de otra planta y la mejora de los procedimientos de aplicación de los 5s y el mantenimiento independiente en la planta metalmeccánica que produce calentadores fijos y giratorios". Postulación (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015, 100pp. En el presente proyecto, los creadores encontraron en una organización metalúrgica donde se entregan calentadores estacionarios, diferentes problemas, por ejemplo, la falta de cobertura del interés mencionado, falta de difusión de la planta como dispositivos fuera de la zona de trabajo y vacaciones para actualizar otro La dispersión de las plantas es vital, por lo que esta postulación tiene como objetivo principal la solicitud de zonas de trabajo, que a la vez es más segura y cada vez más aceptable para los representantes.

(FLORES, y otros, 2015) Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C. Propuesta (ingeniero de PC. Lima: Universidad San Martín de Porres, competente escuela de edificios modernos, 2015.397p. Buscó aplicar la técnica PHVA para mejorar la rentabilidad de la empresa de creación de la organización KAR y MA SAC. El examen fue del tipo de solicitud. El mejor resultado fue la técnica de PHVA con respecto a diferentes procedimientos, ya que depende de una expansión en la eficiencia y la ganancia. La población de examen estaba compuesta por los trabajadores de la zona de creación "KAR y MA S.A.C". Así, la población era la unidad de Operaciones (25 individuos). Se utilizaron pruebas no probabilísticas ya que todos los sujetos fueron expuestos a examen. Esta investigación tuvo la opción de mejorar la rentabilidad general de 0.213 a 0.219 paquetes por sol, lo que habla de una expansión del 2.3% con respecto a la utilización de los activos utilizados

(GONZALEZ, y otros, 2016) Redistribución de plantas en la zona de Producción para mejorar la eficiencia en Hilados Richards S.A.C. Propuesta (Título de Ingeniero Industrial). Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán, 2016, 143pp. Este examen espera aumentar la redistribución de la planta en la creación de hilos de lana e hilos cosidos de la organización Hilados Richards S.A.C, con el objetivo de mejorar la rentabilidad de la organización de ensamblaje. El procedimiento utilizado en esta investigación es cuantitativo, sin pruebas, inconfundible y del tipo de prueba

aplicado, considerando que la población es la organización compuesta por marco, administradores, máquinas y materiales, si la estrategia y el instrumento de acumulación con la paridad para adquirir datos para obtener una administración superior y una disposición de lo difícil que crea una falta de circulación de la planta.

(CRISANTO, 2016) . Estructura y uso de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de procedimientos de Mai Shi Group S.A.C. Propuesta para obtener el Grado de Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Piura, Perú 2016. La organización MAI SHI GROUP SAC exhibe una indisponibilidad en la maquinaria del proceso, debido a la ausencia de mantenimiento preventivo, el objetivo es promover el efecto del uso del mantenimiento preventivo eso expandiría el registro de accesibilidad del dispositivo al limitar las horas de parada de un mes a otro con el uso de un plan de mantenimiento preventivo, esto causó la reducción de las horas de parada y la eficiencia más destacada en el tiempo de uso, creando un A Detenga el control de soporte y, en este sentido, evite las fallas.

(LOPEZ, 2017) En su estudio identificado con la productividad, su motivación mejora la planificación y el control de la producción asociados con la eficiencia y la efectividad. Las conclusiones son: a) se planificó para mejorar la planificación y el control del trabajo productivo en las estructuras y el montaje José Gálvez S.R.L. b) se realizó la comparación de beneficio y costo para identificar el nivel de mejora. Esta tesis contribuye a la investigación, ya que tiene como objetivo mejorar la productividad.

(CASTAÑEDA, 2016) La mejora tiene la intención de disminuir los costos en el mantenimiento acordado de los ejecutivos de la organización de transporte de CHICLAYO S.A. (Teoría de grado, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú). Su objetivo es fabricar un plan de mejora en la Gestión de Mantenimiento que necesitara disminuir los costos de la asociación Transportes Chiclayo S.A .en este examen de investigación semi-exploratoria y aplicada, con una población de una asociación comparativa de Transporte. El final de la situación donde la Gerencia de Mantenimiento se resolvió en la asociación Transportes Chiclayo S.A. Held, Autónomos Manta, Manta. Preventivo, procediendo a estructurar un plan de mejora y proponiéndolo a la asociación,

(ALTAMIRANO, y otros, 2016) Plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejora de la rendimiento en la organización naylamp (Tesis de grado La

Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú) tiene el objetivo del presente examen de exhibir un plan de mantenimiento preventivo del consejo que contribuya generosamente a la mejora de la eficiencia en la organización de apoyo de la Destilería Naylampel que se suma a la disminución de los gastos, y en este sentido. Crear una utilidad más prominente, se le dice la mejor manera de establecer un mantenimiento preventivo del plan de ejecutivos para la organización de la destilería Naylamp, a través de una investigación cuantitativa expresiva aplicada, con una estructura no exploratoria.

(VILLEGAS, 2016) Propuesta de desarrollo en la administración del mantenimiento arreglado del territorio de apoyo, para la mejora de la presentación de la asociación Manfer s.r.l. Contratistas Generales (Tesis, Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú). Su objetivo es crear actualizaciones en la administración de la región de soporte, para agilizar la exhibición de la organización Manfer s.r.l. Dado que el negocio de desarrollo requiere una gran efectividad en sus actividades, MANFER SRL tiene una armada de 33 grupos que son su población y, simultáneamente, su ejemplo, que incluye excavadoras, escaleras mecánicas, pequeños cargadores, compactadores de rodillos, sopladores neumáticos y cemento. Licuadora. Es significativo entonces que la accesibilidad de este sea más notable que el 90% para mejorar la presentación de la organización al disminuir los gastos de alquiler.

En la tesis de (AMABLE , 2017) En su hipótesis titulada "Efecto del mantenimiento preventivo sobre la apertura del cargador frontal Caterpillar 266-C en el distrito de Huancayo", a causa del nombramiento del título de maestro diseñador mecánico de la Universidad Nacional de Perú focal en 2017, en la ciudad de Huancayo-Perú, es propone elegir el efecto de la ayuda preventiva sobre la disponibilidad del cargador frontal Caterpillar 966-C del municipio de Huancayo, donde se recopiló la información adquirida del libro de control, descubriendo cómo para distinguir una parte de las fallas, guarde las partes y el término del equipo. El creador piensa que para mantenerse alejado de paradas inesperadas, el mantenimiento de las partes guardadas debería mencionarse unos meses antes, por el periodo que llevarán los procedimientos de adquisición. Además, resolvió que con una reunión anterior, por ejemplo, las discusiones esclarecedoras sobre el



trabajo que debe completar el personal junto con las revisiones diarias y la limpieza especializada.

### **Antecedentes Internacionales.**

Según (FUIGUEROA, 2015) En su propuesta, hace referencia al "significado de un plan de mantenimiento ideal para el mantenimiento básico de una fábrica de mudanzas" que se ajuste al proyecto de ley para el título de diseñador estructural mecánico, Universidad de Chile 2015, para el equipo básico de una planta de mudanzas de metal. Un plan de mantenimiento decente La fase principal del acuerdo es la investigación decepcionante y la criticidad del equipo. Por último, es importante caracterizar una metodología de mantenimiento y el equipo básico se descompuso, a excepción del marco de aceite del Tren Medio. Exámenes visuales, relacionados con el sonido o basados en sensores que no incluyen un gasto enorme.

En la tesis de (AYALA, 2016) "Propuesta para mejorar la productividad en el procedimiento de montaje de mostradores y vitrinas" con la motivación de conformarse con el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Santiago de Cali 2016 en la ciudad de Santiago de Cali que trató de hacer una recomendación de mejora del trabajo que ajusta el procedimiento de creación de la organización Vitrinas La Economía, para lo cual completó un estudio de control de procedimientos, a través de la circulación de plantas para mejorar las formas de procesos de producción, al igual que la estandarización de procedimientos para una competencia más prominente y un procedimiento cuantificable y las 5 s para obtener espacios dentro de la plata.

(CURRILLO, 2014) En su trabajo de investigación tiene la intención de optimizar los procedimientos de producción de la industria, su alcance es descriptiva, para su análisis de la técnica a utilizar se realizó un estudio desde el planeamiento, se propone mejorar, comunicación, capacitación, inventario de materias primas por unidad, planificación de materiales, eliminación de procesos internos que generan una pérdida innecesaria de tiempo, motivación; El resultado de los datos recopilados y el análisis propuesto conduce a una reducción de 39 minutos en la fabricación de un horno de dos bandejas con un aumento en la productividad del 4,38%, una reducción de 66 minutos en la fabricación de un horno de cuatro

bandejas con un aumento en la productividad del 11.11% y 65 minutos en la fabricación de un horno de 6 placas con un aumento en la productividad del 0.84%.

(LAVOCAT, 2015) En su tesis, el esquema de productividad se propone como un objetivo y los factores están relacionados con los problemas de aumento de costos y demoras. La investigación es aplicada y descriptiva, la cual recolecta los datos a través de una encuesta y su respectivo análisis a través de los archivos documentales obtuvo el 95% de las respuestas bajo el modelo Likert. Tomando como resultado los conceptos relacionados con la productividad, en los cuales el poder de producción debe ser modificado, influenciado, maximizado o disminuido.

(AILLÓN, 2016) Ejecución de un plan de mantenimiento arreglado para la considerable máquina y vehículos ligeros del Pelileo Gadm. (Propuesta de pregrado, Universidad de Ambato, Ecuador). Tiene la intención de fabricar un examen de los parámetros de soporte de los considerables aparatos y vehículos ligeros del Pelileo GADM, la apertura normal de todo el patio de vehículos del Pelileo GADM es aproximadamente del 87.49%, se utiliza la estructura longitudinal semi-exploratoria, con un población de 23 reuniones y revisión de la población. Se persigue que la recurrencia de decepciones introducidas por las máquinas y los vehículos en general es de 0.038 decepciones cada mes, lo que demuestra que la máquina requiere ayuda preventiva para continuar extendiendo la actividad del mantenimiento, la recomendación es mantener una mejor acción contraria a los efectos de los vehículos del GADM.

(MANJÓN, 2018) Mantenimiento Preventivo Total y su aplicación en la mejora de resultados de la empresa Cream Factory Comaker (Tesis de grado, Universidad de Valencia, España). La presente investigación tuvo como objetivo el análisis de la maquinaria de una línea de producción para conseguir la máxima eficiencia productiva y el mínimo en averías posibles. Diseño de investigación es experimental en campo y de enfoque cuantitativo. De tipo Proyecto Factible, basado en los conocimientos teóricos de mantenimiento ajustados a las particularidades de la empresa Ice Cream Factory Comaker. La población es todos los equipos de la empresa y su muestra es igual a la población, el autor elaboro estrategias En el departamento de mantenimiento de Ice Cream Factory Co Maker (ICFC) el TPM que se implantó en 2014 con la intención de reducir las averías.

(MENDOZA, 2015) Evaluación técnica de los procesos de mantenimiento planificado y planes preventivos que ayudan a identificar las prioridades de mantenimiento en la flota de vehículos de la compañía. (Tesis de grado Universidad de Guayaquil-Ecuador). Su objetivo es establecer de manera documentada, los objetivos de política, lineamientos y responsabilidades necesarias para llevar a cabo el mantenimiento de los vehículos que la empresa le asigne para el cumplimiento de sus funciones en el mismo, con una población de 77 vehículos en Guayaquil y tomando una muestra a la población de 43 conductores de la flota de vehículos. En el Grupo de Berlín hay un problema en el departamento de mantenimiento que se refiere a la falta de un manual de procedimientos y planes preventivos que, cuando se aplica, mejora la calidad y el control del mantenimiento realizado, el plan de mantenimiento fue propuesto, los planes de mantenimiento serán observados.

(GUARACA, 2015), En su investigación relacionada con la productividad, se centró en mejorar la productividad mediante la optimización de la producción. La metodología se implementó a través de técnicas y procedimientos. Al final de todas las medidas de identificación que conducen a inconvenientes en la prensa de tabletas, la productividad aumentó en un 25%. Luego, la productividad aumentó en 27 píldoras / hora en las horas de trabajo de 11 horas y en 26 píldoras / hora en el día de 8 horas. El nuevo método aumentó el uso de los dispositivos en un 20%. Después de todo, era barato en un 25%.

En la tesis de (TRIGOS , y otros, 2017), en su teoría titulada "Plan de un plan de apoyo preventivo para aparatos abrumadores de la organización TRIDU construcciones e ingenierías S.A.S que utilizan dispositivos del TPM y AMEF", por cumplir con el título maestro de Ingeniero Industrial de la Universidad de Santo Tomás en 2017 , en la ciudad de Bucaramanga-Colombia, para lo cual propone estructurar el mantenimiento preventivo con la intención de mejorar la accesibilidad del maquina sustancial de la organización TRIDU Desarrollos y diseño de SAS,. Debido a las decepciones encontradas, por ejemplo, la inactividad y el estar sentado para una reacción, el mantenimiento 12 se centró principalmente en el soporte restaurativo y no se utilizó un registro verificable tanto en las partes adicionales como en las decepciones mostradas, lo que provocaría la pérdida de tiempo inactivo. , baja calidad y garantía. El siguiente dispositivo utilizado es el

AMEF (investigación de modo de impacto y decepciones) cuya estrategia busca posibles problemas en el marco, concentrándolo e intenta organizar y crear planes para evitarlo. Es imperativo considerar la utilización de aparatos, por ejemplo, la configuración de TPM y AMEF es valiosa para considerar en un marco de mejora de soporte preventivo tanto para la disminución de costos como para la mejora de la calidad todo el tiempo.

### **Teoría Variable independiente: Plan mantenimiento preventivo.**

El mantenimiento preventivo surge de la necesidad de disminuir la medida del mantenimiento correctivo y de todo lo que habla. Significa disminuir las soluciones mediante un programa de inspección periódica y reemplaza elementos dañados. Es probable que disminuya las fallas a niveles mínimos y convierta las experiencias que ocurren en los encuentros de aprendizaje para una mejora incesante.

El mantenimiento preventivo es una progresión de las tareas recientemente arregladas, que se completan para equilibrar las causas, que se conocen como posibles fallas de los equipos para las cuales se hizo una ventaja. (CAMPBELL, y otros, 2016)

(AGUIAR gusman , 2014) En resumen, un marco de mantenimiento preventivo, cubre todo el apoyo reservado a la planta, que se realiza para contrarrestar el evento de las fallas, o para identificar decepciones prematuras antes de crear una para imprevistos, o marcos de control, que desencadenan problemas de generación. Indicadores de mantenimiento preventivo.

Los indicadores del plan de mantenimiento hay varios, los que nos ayudan en la investigación son. Disponibilidad, fiabilidad, costos de mantenimiento preventivo

### **Dimensiones de la Variable: Plan mantenimiento preventivo**

**Disponibilidad.** La disponibilidad es una medida de la operación planificada que tiene lugar en la producción o, por el contrario, una medida de la duración de la falla o el tiempo de operación. Así mismo permite estimar globalmente cuánto tiempo total puede esperar para que un equipo esté disponible para cumplir con la función principal para la que estaba destinado.

La disponibilidad es una proporción de la actividad organizada que ocurre en curso o, por otro lado, una proporción del lapso de la decepción o el tiempo de trabajo. También le permite medir todo el tiempo que puede confiar en que una PC

estará disponible para jugar la capacidad esencial para la que se esperaba. (REYES, 2019)

$$\text{Formula. Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo total} - \text{horas muertas}}{\text{Tiempo total}} * 100$$

**Fiabilidad.** La fiabilidad de un equipo es la probabilidad de que el equipo funcione o desarrolle una capacidad específica, bajo condiciones fijas y por un período específico.

“Caracteriza que la fiabilidad es la posibilidad de que una unidad pueda satisfacer una capacidad esencial bajo condiciones específicas durante un período intermedio [t1, t2]” (fernández, 2015)

$$\text{Formula. Fiabilidad} = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento}}{\text{Tiempo de producción}} * 100$$

**Costo de mantenimiento preventivo.** El precio de mantenimiento se muestra a los costos creados en la hora de soporte en donde se incluye el costo de compra de materiales, suministros, recursos humanos y otros requeridos durante la presentación de dicha acción.

“S refiere a costo a la provisión de costos para actualizar un programa de mantenimiento preventivo. Son aquellos que pueden almacenarse, así como la materia prima, la mano de obra y los importantes costos indirectos para completar dicho programa.”. (MARTINEZ rincon, 2016).

$$\text{Formula. CMP} = \text{Costo M.O} + \text{Costo de Mantenimiento Preventivo}$$

#### **Teorías Variable Dependiente: Productividad.**

Fueron los resultados obtenidos de los insumos utilizados o los factores de producción los que entraron en el proceso. El índice de productividad expresa un buen uso de cada uno de los factores críticos e importantes de producción durante un período definido. Esto muestra que la productividad tiene que ver con los resultados obtenidos en un procedimiento o un marco, por lo que aumentar la eficiencia implica obtener mejores resultados dados los activos utilizados para crearlos. En general, la productividad se estima por la relación formada por los resultados obtenidos y los activos utilizados. (REYES, 2019)

#### **Dimensiones de la Variable: Productividad**

**Eficiencia.** Es utilizar los recursos de manera eficiente, produciendo la mayor producción con el uso mínimo de recursos, a su vez es conseguir que la

productividad obtenga un resultado máximo invirtiendo una cantidad mínima de recurso e insumos en el proceso o servicio que se brinde al cliente

“Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados” (GUTIERREZ , 2014) además las principales técnicas propuestas en productividad y eficiencia son las técnicas de ingeniería industrial a través del estudio del trabajo de desarrollo de estándares de producción, manufactura esbelta para la reducción de desechos, calidad total para una cultura de calidad, Six-sigma por excelencia comercial, mantenimiento productivo total para la eficiencia de la planta e innovación para la aplicación de inteligencia humana (GUMAR gayer, 2014)

$$\text{Formula. Eficiencia} = \frac{\text{H-maquinas trabajadas}}{\text{H-maquinas disponibles}} * 100$$

**Eficacia.** Es cumplir lo planeado con el mínimo de los recursos, así mismo el cumplimiento total de nuestros objetivos en un tiempo establecido, es decir, hacer las cosas correctas; aprovechando al máximo una oportunidad decente en el mercado. Además, “la eficacia es viabilidad es la cantidad de ejercicios organizados que se realizan y se logran resultados organizados” (AREVALO vilchez , 2017) así mismo, es cuanto se realizan las actividades organizadas y se logran los resultados planeados; en otras palabras la eficacia se puede ver como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera. (GUZMAN carruitero, 2017)

$$\text{Formula de eficacia. Eficacia} = \frac{\text{Q. producidas}}{\text{Q. Programadas}} * 100$$

En el presente proyecto de investigación se utilizaron las diferentes técnicas como se observa en el anexo 12.

### **III. METODOLOGÍA**

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

Debido a su motivación, el tipo de investigación a realizar es un tipo de investigación aplicada, ya que la información esencial de la investigación se utilizará para mejorar la productividad mediante el uso de mantenimiento preventivo en Mixercon S.A.

Debido a su nivel o profundidad, esta investigación es de naturaleza descriptiva, ya que busca especificar las características del proceso a analizar y el grado de conocimiento sobre un tema. Al mismo tiempo, es ilustrativo a la luz del hecho de que su objetivo es aclarar las causas y los resultados de la aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad.

Debido a su orientación, el estudio de investigación es cuantitativo considerando el hecho de que utilizaremos la información recopilada de la actividad de las máquinas de la compañía para establecer sus estándares de comportamiento.

La investigación tiene un diseño experimental, en particular en el sub-plan cuasi-experimental, porque los efectos causados se observan por la aplicación del plan de mantenimiento preventivo (variable independiente) sobre la productividad (variable dependiente). (REICHARDT, 2019)

Debido a su alcance temporal, es longitudinal, debido a la forma en que se recopila la información en diferentes períodos y se analiza el progreso entregado después de un cierto tiempo.

#### **3.2. Variables y operacionalización.**

##### **Variable independiente. Plan de mantenimiento preventivo**

**Definición Conceptual.** Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas preventivas a realizar en una instalación con el fin de cumplir unos objetivos de disponibilidad, de fiabilidad, de coste y con el objetivo final de aumentar al máximo posible la vida útil de la instalación (GARCIA garrido, 2016)

##### **Definición operacional**

Es la determinación y la evaluación y mejora disponibilidad, fiabilidad, costo y vida útil, de los equipos críticas del sistema de la empresa.

La variable independiente de la investigación es el plan de mantenimiento preventivo y las dimensiones y sus indicadores son.

### **Dimensión 1 .Disponibilidad**

$$\text{Porcentaje de disponibilidad del molino} = \frac{\text{Tiempo total}-\text{H.muertas}}{\text{Tiempo total}} * 100$$

### **Dimensión 2. Fiabilidad**

$$\text{Porcentaje fiabilidad del molino} = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento}}{\text{Tiempo total de producción}} * 100$$

### **Dimensión 3. Costos**

CMP = Costo mano de obra + costo de mantenimiento preventivo

### **Variable dependiente. Productividad.**

#### **Definición conceptual.**

Planificación y presupuesto, creación y mantenimiento de clientes, calidad y productividad, innovación, mejora de la capacidad organizativa, sostenibilidad en los entornos sociales y ecológicos de la empresa y rentabilidad, todo integrado en este nuevo modelo de sistemas viables y sistemas de pensamiento. (CRISTOFER f, 2007)

“Los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la producidas es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia”, (GIRALDO simichi, 2017)

#### **Definición operacional.**

Es la determinación, cuantificación, evaluación de la mejora de la eficiencia y eficacia de los recursos empleados

La variable dependiente está conformada por las siguientes dimensiones e indicadores.

#### **Dimensio1. Eficiencia.**

$$\text{porcentaje de eficiencia horas del molino} = \frac{\text{H} - \text{maquinas trabajadas}}{\text{H} - \text{maquinas disponibles}} * 100$$

#### **Dimensión 2.Eficacia**

$$\text{porcentaje eficacia de producion del molino} = \frac{\text{Q. producidas}}{\text{Q. Programadas}} * 100$$



### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

El espacio de estudio donde se implementará la actual investigación es la empresa Mixercon S.A. ubicada en el distrito del Callao, Lima-Perú es una empresa dedicada a la elaboración de cemento.

**Población** La población es el conjunto de todas las personas que transmiten datos sobre un fenómeno que estudia. La población comprende la disposición de los componentes que forman parte de la reunión de estudio, en este sentido alude a todos los elementos que por separado podrían ser adecuados en la investigación. (FERNANDEZ fernandez , y otros, 2014)

La población está compuesta por la producción parcial de cemento obtenida del molino, medida en un periodo de 12 semanas de producción. Donde el pre test ha sido elegido por conveniencia del 01 de diciembre del 2019 al 29 de febrero del 2020 y el post test del 01 de marzo del 2020 al 01 de junio del 2020.

Una población es un agregado del considerable número de ocasiones que coinciden con muchas determinaciones.

En la actual investigación, la población estará dada por 12 semanas de producción cemento por el periodo de 3 meses.

#### **Muestra**

La muestra está compuesta por un grupo de elementos correspondientes a la población, la muestra será equivalente a las operaciones desarrolladas por las máquinas durante 12 semanas de producción del molino, por consecuencia el ejemplo se vuelve no pro balístico.

"Es la parte de la población que se elige, de la cual verdaderamente obtiene los datos para la mejora del estudio y sobre el cual se efectuaran medidas y la observación de las variables del estudio" (HERNANDEZ sampieri, 2014)

#### **Muestreo**

El muestreo fue intencional, ya que el investigador seleccionó la muestra del estudio y dado que la muestra es igual a la población, no es necesario aplicar ningún método de muestreo. (LEVY s, 2013)

Permite elegir casos caracterizados de una población restringiendo a la muestra solo a los presentes casos. Se utiliza en situaciones donde la población es factorizar profundamente y, por lo tanto, el ejemplo es poco. Por ejemplo, entre todos los

sujetos con CA, seleccione las que mejor se adapten al grupo de exploración para dirigir el examen. (OTZEN, y otros, 2017)

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

**Técnicas.** Son aquellos que nos permiten obtener datos reales y sólidos de manera satisfactoria a través de estrategias específicas.

La técnica que se utilizara para la actual investigación, donde utilizaremos la observación que nos permitirá distinguir y recopilar información numérica en función al comportamiento del molino en la molienda de cemento, será realizado en un determinado tiempo de modo que podamos analizar los resultados empleando los indicadores.

"Las estrategias se convierten en la técnica y las actividades por los cuales el analista nos impulsa a reunir los datos necesarios de una realidad o fenómeno capacidad de los objetivos de la investigación" (VALDERRAMA, 2015, p,194)

#### **Instrumentos recolección de datos.**

"Un instrumento de estimación apropiado es aquel que registra información detectable que realmente habla de las ideas o factores que el científico tiene como prioridad principal" (FERNANDEZ, y otros, 2014,p, 199).

La recolección de datos mediante Check List, En este documento se anotaran los datos obtenidos mediante la observación de la producción de cemento, además se utilizaran las fichas técnicas del molino

**Validez.** Nos permite saber: que la legitimidad forma parte del límite que El instrumento creado cumple con la evaluación y las características para las cuales ha sido construido para obtener información confiable (BOURKE, y otros, 2016)

La validez de este proyecto de investigación se obtiene a través del juicio de especialistas (aprobado por 3 ingenieros industriales con grado de magister o doctor), consta de un registro con las variables, dimensiones e indicadores a expertos especialistas en el tema para verificar y le den su conformidad. Además estos documentos para validar los instrumentos se encuentran en el anexo 6.

#### **3.5. Procedimientos**

Para la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo en la empresa Mixercon S.A. Con el propósito de incrementar la productividad se determinó el objetivo del indicador con el propósito de incrementar la productividad,

Así mismo se elaboró un diagrama Ishikawa con el fin de identificar el problema general y sus causas. También se laborando un cuadro de fallas del molino comparando el sistema actual y mejorado con el objetivo de elaborar una matriz de solución, por otra parte se cuantifico el sistema actual y mejorado. Además se halló el beneficio costo y tiempo de retorno para poder observar si es viable el proyecto, Finalmente, Excel 2016 para registrar los datos del plan de mantenimiento

### **3.6. Método de análisis de datos**

"Después de haber obtenido la información, la siguiente etapa es hacer la investigación para responder a la consulta inicial y, si corresponde, tener la opción de reconocer o rechazar la teoría bajo estudio. (HELD, y otros, 2016)

Luego de haber aplicado los instrumentos a la variable dependiente en estudio, se realizará los procedimientos correspondientes tomando en cuenta la hoja de Excel para ingresar los datos realizar los cálculos apropiados a fin de poder obtener los resultados más exactos, además ayuda con su potentes gráficos y cuadros para mayor explicación.

### **3.7. Aspectos éticos**

En este proyecto de indagación se respeta los fundamentos éticos, por lo que se ha elaborado de aplicando con independencia y responsabilidad, reconociendo que todos la información aprovechada en este proyecto se ha usado de manera responsable.

El estudiaador asume con responsabilidad amparar la información detallada obtenida de los informantes que será utilizada expresamente para los fines de la investigación.

## IV. RESULTADOS

### Diagnóstico de sistema actual

En este acápite se realizó el diagnóstico de las variables independiente y además la variable dependiente, que fueron plan de mantenimiento preventivo y productividad

### Variable independiente Plan de mantenimiento preventivo

#### Resultados diagnóstico del indicador porcentaje de disponibilidad del molino

Según el estudio realizado del diagnóstico porcentaje disponibilidad del molino, se encontró que la media estaba en 72 %, con una mediana de 72%, su valor máximo de 75%, y su valor mínimo de 68% de la disponibilidad del molino, como se observa en la tabla 1, y los cálculos para estos resultados se encuentran en el anexo 13.

**Tabla 1.** *Porcentaje de disponibilidad de molino.*

Medidas	Porcentaje
Media	71.8%
Mediana	71.7%
Max.	75.0%
Min	68.5%
Des. Stand	2.3%

Fuente: Elaboración propia

Cuantificación del indicador porcentaje de disponibilidad del molino.

Así mismo la cuantificación que se realizó al indicador porcentaje de disponibilidad del molino, se obtuvo como resultado del sistema actual de 71.8% de disponibilidad del molino, que equivale a 48 horas mensuales perdidas, en consecuencia generando una pérdida de S/. 24,000 mensuales para la empresa Mixercon S.A, como se observa en la tabla 2.

**Tabla 2.** Cuantificación porcentaje de disponibilidad del molino.

Cuantificación del sistema actual					
Tipo de falla	Motivo de falla	Sistema actual	Perdidas horas molino	Costo hora	Perdida
F01	Falta de mantenimiento autónomo	14	27	500	13,500
F02	Falta de mantenimiento preventivo	12	21	500	10,500
					24,000

Fuente: Elaboración propia

### Resultados del diagnóstico indicador porcentaje fiabilidad del molino

A su vez los el análisis del diagnóstico del indicador del porcentaje de fiabilidad del molino, se encontró que la media estaba en 72.8 %, también con una mediana de 72.7%, así como su valor máximo fue de 74.4%, y su valor mínimo de 68.5% de la fiabilidad del molino, a la vez dichos datos se encuentran la tabla número 3 y respaldado por los cálculos en el anexo 14.

**Tabla 3.** Resultado de diagnóstico indicador porcentaje fiabilidad del molino

Medidas	Porcentaje
Media	71.8%
Mediana	71.7%
Max.	74.4%
Min	68.5%
Des. Stand	2.3%

Fuente: Elaboración propia.

Cuantificación del indicador porcentaje de fiabilidad del molino.

De la misma manera la cuantificación que se realizó al indicador porcentaje de fiabilidad del molino, se obtuvo como resultado del sistema actual de 71.8% de fiabilidad del molino, que equivale a 47 horas mensuales perdidas, además generando una pérdida total de S/. 23,500 mensuales para la empresa Mixercon S.A, estos datos se visualizan en la tabla 4.

**Tabla 4.** Cuantificación porcentaje de fiabilidad del molino

Cuantificación del sistema actual					
Tipo de falla	Motivo de falla	Sistema actual	Perdida hora molino	Costo hora	Perdida
F01	No cuentan con un cronograma de mantenimiento preventivo	27	29	500	14,500
F02	Procedimiento mal establecidos del mantenimiento autonmo y preventivo	25	18	500	9,000
					<b>23,500</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **Resultados del diagnóstico indicador costos de mantenimiento preventivo**

Con respecto el análisis del diagnóstico del indicador costos de mantenimiento preventivo, se encontró que la media estaba en S/. 28,000.17 con una mediana de S/. 26,965.00 su valor máximo de S/. 46,109.00 y su valor mínimo de S/. 5195.00 mantenimiento preventivo, como se observa en la tabla número 5, además estos datos están respaldados en anexo 15.

**Tabla 5.** Resultados del indicador costos de mantenimiento preventivo.

Medidas	Porcentaje
Media	S/. 28,000.17
Mediana	S/. 26,965.00
Max.	S/. 46,109.00
Min	S/. 5,195.00
Des. Stand	S/. 1,1583.8

Fuente: Elaboración propia

Cuantificación del indicador costos de mantenimiento preventivo.

Pues ahora la cuantificación que se realizó al indicador costos de mantenimiento preventivo, se obtuvo como resultado del sistema actual de S/. 28,000 de costos de mantenimiento preventivo mensuales de pérdida para la empresa Mixercon S.A, como se observa en la tabla 6.

**Tabla 6.** Cuantificación costos de mantenimiento preventivo

Cuantificación del sistema actual					
Tipo de falla	Motivo de falla	Sistema actual	Perdida hora molino	Costo hora	Perdida
F01	Aucencia de inventarios de repuesto	34	30	500	15,000
F02	Carencia capacitación de personal	24	26	500	13,000
					<b>28,000</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Variable dependiente productividad**

#### **Resultados del diagnóstico indicador porcentaje de eficiencia horas del molino.**

Por otra parte el estudio realizado del diagnóstico del indicador porcentaje de eficiencia horas del molino se encontró que la media estaba en 71.8 %, de la misma manera con una mediana de 71.7%, su valor máximo de 74.4%, y su valor mínimo de 68.5% eficiencia horas del molino, como se observa en la tabla número 7 a la vez los datos están respaldados por los cálculos en el anexo 16

**Tabla 7.** Resultado del indicador porcentaje de eficiencia horas del molino

Medidas	Porcentaje
Media	71.8%
Mediana	71.7%
Max.	74.4%
Min	68.5%
Des. Stand	2.3%

Fuente: Elaboración propia.

Cuantificación del indicador porcentaje de eficiencia horas del molino.

Así mismo la cuantificación que se realizó al indicador porcentaje de eficiencia horas del molino, se obtuvo como resultado del sistema actual de 71.8% de eficacia del molino, que equivale a 120.6 horas mensuales de producción, por lo tanto generando una ganancia total de S/. 60,300.00 mensuales para la empresa Mixercon S.A como se observa en la tabla 8.

**Tabla 8.** *Cuantificación porcentaje de eficiencia horas del molino*

<b>Cuantificación sistema actual</b>		
<b>Horas maquinas trabajadas</b>	<b>Ganancia hora</b>	<b>Ganancia total</b>
120.6	S/ 500.00	S/ 60,300.00

Fuente: Elaboración propia.

**Resultados del diagnóstico indicador porcentaje de eficacia de producción del molino.**

En cuanto al estudio realizado del diagnóstico del indicador del plan de porcentaje de eficacia de producción del molino, se encontró que la media estaba en 71%, con una mediana de 70%, además su valor máximo de 86.3%, y su valor mínimo de 59% de eficacia de producción, como se observa en la tabla número 9 y respaldados por los cálculos en el anexo17.

**Tabla 9.** *Resultado del diagnóstico porcentaje de eficacia de producción.*

<b>Medidas</b>	<b>Porcentaje</b>
Media	71.7%
Mediana	70.4%
Max.	86.3%
Min	59.2%
Des. Stand	9.0%

Fuente: Elaboración propia

Cuantificación del indicador porcentaje de eficacia de producción del molino.

Además la cuantificación que se realizó al indicador porcentaje de eficacia de producción del molino, se obtuvo como resultado del sistema actual de 71.8% de eficacia del molino, que equivale a S/. 2,410.00 toneladas de producción de cemento, así mismo generando una ganancia total de S/. 1, 205,000.00 mensuales para la empresa Mixercon S.A, como se observa en la tabla 10.



**Tabla 10.** *Cuantificación porcentaje de eficacia producción del molino.*

<b>Cuantificación sistema actual</b>		
<b>Capacidad producida (ton)</b>	<b>Ganancia(ton)</b>	<b>Ganancia total</b>
S/ 2,410.00	500	S/ 1,205,000.00

Fuente: Elaboración propia.

### **Propuesta de plan de mejora**

#### **Propuesta plan mejora de porcentaje disponibilidad del molino**

Con respecto al diagnóstico que se realizó al indicador porcentaje de disponibilidad del molino, donde se obtuvo como objetivo incrementar el porcentaje de disponibilidad del molino de un, 71% a 86% en el área de producción de cemento, en la empresa Mixercon S.A, Callao 2020, alcanzando como resultado incrementar la disponibilidad del molino. La herramientas que se llegó a utilizar PVHA, además se utilizó para identificar los problemas principales y que generan mayores ganancias para la empresa del sistema actual y propuesto fue diagrama Ishikawa, Pareto, además utilizando la técnica del mantenimiento autónomo, mantenimiento preventivo, con la finalidad de disminuir las fallas del molino a la vez se elaboró una matriz de solución donde se cuantifico el sistema actual y el propuesto , por lo tanto con un periodo de tiempo de 8 semanas con un costo de inversión de S/. 4,645. Como se observa en la figura 1. Así mismo estos datos están respaldado en el anexo 18.



### **Propuesta plan mejora de porcentaje fiabilidad del molino**

Por otra parte al diagnóstico que se realizó al indicador porcentaje de fiabilidad del molino, donde se obtuvo como objetivo incrementar el porcentaje de fiabilidad del molino de un, 71.8% a 86.6% en el área de producción de cemento, en la empresa Mixercon S.A, Callao 2020, logrando como resultado incrementar el porcentaje de fiabilidad del molino. La herramienta que se llegó a utilizar PVHA, 5S además se utilizó para identificar los problemas principales y que generan mayores ganancias para la empresa del sistema actual y propuesto fue diagrama Ishikawa, Pareto, a la vez se utilizó la técnica, la elaboración de un cronograma de mantenimiento preventivo así mismo procedimientos para el mantenimiento autónomo y preventivo , con la finalidad de disminuir las fallas del molino a la vez se elaboró una matriz de solución donde se cuantifico el sistema actual y el propuesto , asimismo con un periodo de tiempo de 8 semanas con un costo de inversión de S/. 4,645. Como se observa en la figura 2. Además estos datos están respaldados en el anexo 19.

<b>VARIABLE</b>	<b>AREA DE PRODUCCION</b>																
<b>DIMENSION (1)</b>	Fiabilidad																
<b>INDICADOR :</b>	Porcentaje de fiabilidad del molino																
<b>Formula</b>	$F.Molino = \frac{Tiempo deFuncionamiento}{Tiempo Total programado} * 100$																
<b>OBJETIVO</b>	Incrementar el porcentaje de fiabilidad del molino de 71.83 % a 86.4%, en el area de produccion de cemento, en la empresa Mixercon S.A. Callao-2019																
<b>META</b>	Incrementar el porcentaje de fiabilidad del molino de 71.83 % a 86.4 %, en el area de produccion de cemento, en la empresa Mixercon S.A. Callao - 2020, en los proximos 3 meses																
<b>RESULTADO</b>	Incrementar la horas de producción del molino																
<b>PROCEDIMIENTO</b>		<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>	<b>Semana 5</b>	<b>Semana 6</b>	<b>Semana 7</b>	<b>Semana 8</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE RECURSOS</b>							
										<b>Responsable</b>	<b>Recurso 1</b>	<b>Recurso 2</b>	<b>Recurso 3</b>	<b>Recurso 4</b>			
Paso 1	presentar propuesta a la alta gerencia para su aprobación									Wilson Armas Mestanza	500 hojas de papel bon	2 lapiceros	1 liquipeiper				
Paso 2	Elaborar un diagrama ishikawa de la maquina de la maquina del sistema actual,y encontrar las causas de la falla generando un formato check list sustentado con formatos de muestras por semana									Wilson Armas Mestanza	1 lapto	Progra excel	Red interned				
Paso 3	Elaborar un diagrama ishikawa de tipos de problema de la maquina del sistema mejorado,determinar las mejoras en cada una de tipos de falla, a traves de un formato de check list sustentado con formatos de muestra, a traves por semana									Wilson Armas Mestanza	500 hojas de papel bon	Impresora	servicio de luz				
Paso 4	Elavorar matriz de solución. elabotar el formato de check list del sistema actual y del sistema mejorado									Wilson Armas Mestanza	1 folder	1 faster					
Paso 5	Cuantificación del sistema actual									Wilson Armas Mestanza	1 Calculadora						
Paso 6	Cuantificación del sistema mejorado									Wilson Armas Mestanza	Portafolio						
Paso 7	Cuantificación del costo de la mejora									Wilson Armas Mestanza	Folderes						
Paso 8	Elaboración de flujo de efectivo de la mejora( 12 meses)									Wilson Armas Mestanza	otros						
Paso 9	Hallar beneficio costo									Wilson Armas Mestanza							
Paso 10	Tiempo de retorno									Wilson Armas Mestanza							
Paso 11	Conclusiones y recomendaciones									Wilson Armas Mestanza							

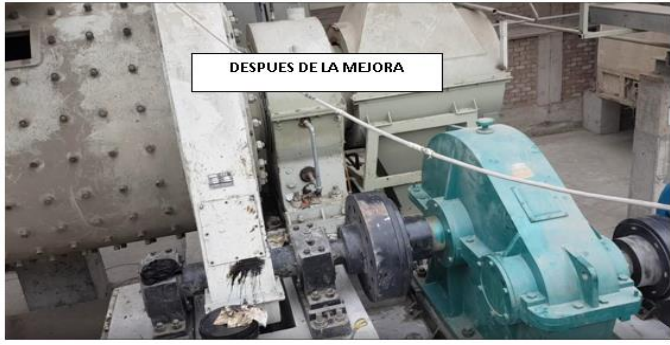


Figura 2. Propuesta plan mejora de porcentaje fiabilidad del molino.

Fuente: Elaboración propia.

### **Propuesta plan mejora de costos de mantenimiento preventivo**

De la misma manera al diagnóstico que se realizó al indicador costos del mantenimiento preventivo del molino, donde se obtuvo como objetivo disminuir los costos del mantenimiento preventivo de un, un S/. 28,000.17 a S/.17,831.00 en el área de producción de cemento, en la empresa Mixercon S.A, Callao 2020, logrando como resultado reducir los costos del mantenimiento preventivo. La herramienta que se llegó a utilizar PVHA,5S además se utilizó para identificar los problemas principales y que generan mayores ganancias para la empresa del sistema actual y propuesto fue diagrama Ishikawa, Pareto, a la vez se utilizó la técnica, la elaboración de un inventario de repuestos además la elaboración de un cuadro de temas para la capacitación del personal , con la finalidad de capacitar al personal en el funcionamiento del molino y el plan propuesto, de la vez se elaboró una matriz de solución donde se cuantifico el sistema actual y el propuesto , asimismo con un periodo de tiempo de 8 semanas con un costo de inversión de S/. 4,645. Como se observa en la figura 3. Estos datos estos respaldados en el anexo 20.

VARIABLE	AREA DE PRODUCCION
----------	--------------------

<b>DIMENSION (1):</b>	Costo
<b>INDICADOR :</b>	costo de mantenimiento preventivo
<b>FORMULA</b>	Costos de manitto preventivo = Costo Mano Obra + Costo de Mantenimiento Preventivo
<b>OBJETIVO</b>	Disminuir el costo de mantenimiento preventivo de S/ 28,000 a S/ 17,831, en el area de produccion de cemento, en la empresa Mixercon S.A. Callao-2019
<b>META</b>	Disminuir el costo de mantenimiento preventivo de S/ 28,000 a S/ 17,831, en el area de produccion de cemento, en la empresa Mixercon S.A. Callao-2019, en los proximos 3 meses
<b>RESULTADO</b>	Disminuir el costo de mantenimiento preventivo



		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	REQUERIMIENTOS DE RECURSOS				
PROCEDIMIENTO										Responsa	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3	Recurso 4
Paso 1	Determinar el objetivo del indicador									Wilson Armas Mestanza	500 hojas de papel bon	2 lapiceros	1 liqueipeiper	
Paso 2	Elaborar un diagrama ishikawa de las fallas maquina del sistema actual y encontrar las causas de la falla generando un formato check list sustentado con formatos de muestras por semana									Wilson Armas Mestanza	1 lapto	Progra excel	Red intermed	
Paso 3	Elaborar cuadro de fallas de la maquina del sistema mejorado, determinar las mejoras en cada una de tipos de falla, atravez de un formato check list									Wilson Armas Mestanza	500 hojas de papel bon	Impresora	servicio de luz	
Paso 4	Elavorar matriz de solución.									Wilson Armas Mestanza	1 folder	1 faster		
Paso 5	Cuantificación del sistema actual									Wilson Armas Mestanza	1 Calculadora			
Paso 6	Cuantificación del sistema mejorado									Wilson Armas Mestanza	Portafolio			
Paso 7	Cuantificación del costo de la mejora									Wilson Armas Mestanza	Folderes			
Paso 8	Elaboración de flujo de efectivo de la mejora( 12 meses)									Wilson Armas Mestanza	otros			
Paso 9	Hallar beneficio costo									Wilson Armas Mestanza	calculadora			
Paso 10	Tiempo de retorno									Wilson Armas Mestanza				
Paso 11	Recomendaciones y conclusiones									Wilson Armas Mestanza	lapicero	hoja bon		

Figura 3. Propuesta plan mejorara de costos de mantenimiento preventivo.

Fuente: Elaboración propia.

### **Estimación de resultados del sistema mejorado**

Por su parte, para los resultados estimados de la propuesta de mejora, se llegó a ubicar al operador molino con una experiencia de 20 años en molinos de producción de cemento, primero se le explicó los resultados obtenidos de los indicadores anteriormente líneas arriba, segundo se le explicó cómo se realizaría la propuesta de mejora a los indicadores, por otra parte, se le pidió su opinión que por su larga experiencia que los indicadores tomaría nuevos resultados, donde manifiesta, que el indicador porcentaje de disponibilidad del molino, cambia de 60% a un 70%, asimismo para el indicador porcentaje fiabilidad del molino mejora de 50% a 60%

Finalmente, costos de mantenimiento preventivo una reducción de 90% a un 65% aproximadamente,

#### **Variable independiente “plan de mantenimiento preventivo”**

#### **Resultados estimados del indicador porcentaje de disponibilidad del molino.**

Según el estudio realizado del diagnóstico porcentaje Disponibilidad del molino se obtuvo una mediana de 86.9 %. De disponibilidad del molino además con una mediana de 86.9%, su valor máximo de 92.3%, y su valor mínimo de 83.3% de la disponibilidad del molino, como se observa en la tabla 11 y los cálculos para estos resultados se encuentran en el anexo 21.

**Tabla 11.** Resultados del indicador porcentaje disponibilidad del molino

<b>Medidas</b>	<b>Porcentaje</b>
Media	86.9 %
Mediana	86.9 %
Max.	92.3%
Min	83.3%
Des. Stand	2.9%

Fuente: Elaboración propia.

Cuantificación del indicador porcentaje de disponibilidad del molino.

Así mismo la cuantificación que se realizó al indicador porcentaje de disponibilidad del molino, utilizando como metodología el mantenimiento autónomo y el mantenimiento preventivo, se logró como resultado una reducción para la

empresa Mixercon S.A, en el cual fue de S/. 10,161, como se observa en la tabla 12.

**Tabla 12.** *Cuantificación del indicador porcentaje de disponibilidad del molino.*

Cuantificación del sistema Propuesto							
Tipo de falla	Motivo de falla	Perdidas horas molino	Costo hora	Sistema propuesto	Perdidas horas molino	Costo hora	Perdida
F01	Mantenimiento autónomo	27	500	6	11.57	500	5,786
F02	Mantenimiento preventivo	21	500	5	8.75	500	4,375
							<b>10,161</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **Resultados estimados del indicador porcentaje de fiabilidad del molino**

Según el estudio realizado del diagnóstico porcentaje fiabilidad del molino se obtuvo media de 86 %, de fiabilidad del molino así mismo con una mediana de 86.9%, su valor máximo de 92.3%, y su valor mínimo de 83.3% de la fiabilidad del molino, como se observa en la tabla 13 y los cálculos para estos resultados se encuentran en el anexo 22.

**Tabla 13.** *Resultados indicador porcentaje de fiabilidad del molino.*

Medidas	Porcentaje
Media	86.9%
Mediana	86.9%
Max.	92.3%
Min	83.3%
Des. Stand	2.9%

Fuente: Elaboración propia.

Cuantificación del indicador porcentaje de fiabilidad del molino.

Así mismo la cuantificación que se realizó al indicador porcentaje de fiabilidad molino, utilizando como metodología la elaboración de un cronograma de mantenimiento preventivo, así mismo elaboración de procedimientos para el mantenimiento preventivo, se logró como resultado una reducción para la empresa Mixercon S.A, en el cual fue de S/. 14,530, como se observa en la tabla 14.



**Tabla 14.** Cuantificación de indicador porcentaje de fiabilidad del molino.

Cuantificación del sistema propuesto					
Tipo de falla	Motivo de falla	Sistema propuesto	Perdida hora molino	Costo hora molino	Perdida
F01	Elaboracion de un cronograma de mantenimiento preventivo	17	18.3	500	9,130
F02	Crear procedimientos del mantenimiento autónomo y preventivo	15	10.8	500	5,400
					<b>14,530</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **Resultados estimados del indicador costos de mantenimiento preventivo**

Además el estudio realizado al diagnóstico por costos de mantenimiento preventivo se obtuvo una media S/.17,831.00, costos de mantenimiento preventivo además con una mediana de S/.16,795.00, su valor máximo de S/. 36,880.00 y su valor mínimo de S/. 3,670.00 de costos de mantenimiento, como se observa en la tabla 15 y los cálculos para estos resultados se encuentran en el anexo 24.

**Tabla 15.** Resultados del indicador costos de mantenimiento preventivo.

Medidas	Porcentaje
Media	S/ 17,831.00
Mediana	S/ 16,795.00
Max.	S/ 36,880.00
Min	S/ 3,670.00
Des. Stand	S/ 10,872.77

Fuente: Elaboración propia.

Cuantificación del indicador costos de mantenimiento preventivo.

Así mismo la cuantificación que se realizó al indicador costos de mantenimiento preventivo, utilizando como metodología, la elaboración de un inventario de máquinas además capacitación del personal , **obteniendo** como resultado una reducción para la empresa Mixercon S.A, en el cual fue de S/. 17, 831 como se observa en la tabla 16.

**Tabla 16.** Cuantificación del indicador costos de mantenimiento preventivo.

Cuantificación del sistema propuesto					
Tipo de falla	Motivo de falla	Sistema propuesto	Perdida hora molino	Costo hora	Perdida
F01	Inventarios de repuestos	22	19.4	500	9,706
F02	Capacitación de personal	15	16.3	500	8,125
					<b>17,831</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **Variable dependiente productividad**

#### **Resultados estimados del indicador porcentaje de eficiencia horas del molino**

Al realizar el estudio realizado del diagnóstico porcentaje eficiencia horas del molino se obtuvo 86.86 %, eficiencia horas del molino con una mediana de 86.31%, su valor máximo de 95.4%, y su valor mínimo de 80.36%, como se observa en la tabla 17 y los cálculos para estos resultados se encuentran en el anexo 25.

**Tabla 17.** Resultado del indicador porcentaje de eficiencia horas del molino.

Medidas	Porcentaje
Media	86.86%
Mediana	86.31%
Max.	95.24%
Min	80.36%
Des. Stand	5.0%

Fuente: Elaboración propia.

Cuantificación del indicador porcentaje de eficiencia horas del molino.

Así mismo la cuantificación que se realizó al indicador porcentaje eficiencia horas del molino, se obtuvo en el sistema actual de 145.9 horas maquina trabajadas, de tal manera una ganancia para la empresa Mixercon S.A, en el cual fue de S/. 72, 955.00, como se visualiza en la tabla 18.

**Tabla 18.** *Cuantificación porcentaje de eficiencia horas del molino.*

<b>Cuantificación sistema propuesto</b>		
<b>Horas maquinas trabajadas</b>	<b>Costo hora</b>	<b>Costo total</b>
145.91	S/ 500.00	S/ 72,955.00

Fuente: Elaboración propia.

### **Resultados estimados del indicador porcentaje de eficacia producción del molino**

Según el estudio realizado del diagnóstico porcentaje eficacia producción del molino se obtuvo 85.5%, con una mediana de 85.9%, su valor máximo de 88.3%, y su valor mínimo de 82.4% de eficacia del molino, como se observa en la tabla 19 y los cálculos para estos resultados se encuentran en el anexo 26.

**Tabla 19.** *Resultados porcentaje de eficacia de producción del molino.*

<b>Medidas</b>	<b>Porcentaje</b>
Media	85.5%
Mediana	85.9%
Max.	88.3%
Min	82.4%
Des. Stand	1.8%

Fuente: Elaboración propia.

Cuantificación del indicador porcentaje de eficacia de producción del molino

Así mismo la cuantificación que se realizó al indicador porcentaje eficacia de producción del molino, se obtuvo en el sistema propuesto de 2,871.00 toneladas de producción de cemento , de tal manera una ganancia para la empresa Mixercon S.A, en el cual fue de S/. 1,435.500.00, como se observa en la tabla 20.

**Tabla 20.** Cuantificación porcentaje de eficacia de producción del molino.

Cuantificación sistema propuesto		
Capacidad producida (ton)	Costo (ton)	Costo total
2,871.00	500	S/ 1,435,500.0

Fuente: Elaboración propia.

### Evaluación económica

La evaluación realizada a las variables mantenimiento preventivo, productividad y sus indicadores de la empresa Mixercon S.A. Callao 2020.

**Variable independiente** “Plan de mantenimiento preventivo”

### Flujo efectivo del indicador porcentaje de disponibilidad del molino

De acuerdo con el flujo de efectivo, que se realizó al indicador porcentaje de disponibilidad del molino, se obtuvo un costo de sistema actual de S/. 24,00 mensuales y en el sistema mejorado de S/. 166,068.00 mensuales, obteniendo un ahorro de s /. 13,839.00 por mes, como se observa en la tabla 21, así mismo con una inversión para la implementación de la mejora S/. 4,645.00 mensuales, además un beneficio/costo de s /. 35,8, señalando que por cada sol invertido en el trabajo de investigación. Posteriormente se halló un tiempo de retorno que fue de 9 días, mostrando que los s/. 4,645.00, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa Mixercon S.A.

**Tabla 21.** Flujo efectivo del indicador porcentaje de disponibilidad del molino.

Flujo efectivo mensual													
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Sistema Actual	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Sistema Mejorado	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161	10,161
Inversion	4645												
Ahorro Mensual	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00	S/13,839.00
AHORRO ANUAL S/166,068.00													

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el beneficio/costo, se halló de la siguiente manera:

Beneficio mensual del indicador porcentaje disponibilidad del molino es de S/. 99, 840 al mes.

Numero meses = 12

Beneficio anual =  $12 \times 99,840 = S/.166,068$  ahorro mensual

Costo = costo de implementar la mejora = 4,645 soles

Indicador beneficio/ costo =  $S/.166,068/4,645 = S/. 35.8$ .

El último implica que por cada sol se invierten recursos, se recupera S/. 35.8 de ahorro.

En cuanto al indicador tiempo retorno del porcentaje de disponibilidad del molino, se halló de la siguiente manera.

Datos.

Costo = costo de implementación de la mejora = S/. 4,645

Beneficio anual = S/. 166,068

Tiempo de retorno anual =  $S/. 4,645 / 166,068.00 = 0.28$

Tiempo de retorno mensual =  $0,028 \text{ año} \times 12 \text{ meses/año} = 0,3 \text{ meses}$ .

Este último significa, que se recupera los S/. 4,645.00 invertidos aproximadamente en menos de 9 días.

#### **Flujo de efectivo del indicador porcentaje de fiabilidad del molino.**

Así mismo, con el flujo de efectivo, que se realizó al indicador porcentaje de fiabilidad del molino, se obtuvo un costo de sistema actual de S/. 23,500 mensuales y en el sistema propuesto de S/. 14,530.00 mensuales, obteniendo un ahorro de S / . 8,970 por mes, como se observa en la tabla 22, así mismo con una inversión para la implementación de la mejora S/. 4,645.00 mensuales, además un beneficio/costo de que por cada sol que se invierten en la investigación se recupera S / . 23.2 de ahorro. Posteriormente se halló en un tiempo de retorno que fue de 15 días, mostrando que los s/. 4,645.00, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa Mixercon S.A.

**Tabla 22.** *Flujo de efectivo del indicador porcentaje de fiabilidad del molino.*

Flujo efectivo mensual													
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Sistema Actual	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500	23,500
Sistema Mejorado	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530	14,530
Inversion	4645												
Ahorro Mensual	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00	S/ 8,970.00
AHORRO ANUAL S/. 107,640.00													

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el beneficio/costo, se halló de la siguiente manera:

Beneficio mensual del indicador porcentaje fiabilidad del molino es de S/. 96,000 soles

Numero meses = 12

Beneficio anual =  $12 \times 96,000 = S/. 1,076,400$  ahorro anual

Costo = costo de implementar la mejora = 4,645 soles

Indicador beneficio/ costo =  $S/. 1,076,400 / 4,645 = S/. 230.7$  soles de ahorro.

El último implica que por cada sol se invierten recursos, se recupera S/. 230.7 de ahorro

En cuanto al indicador tiempo retorno del porcentaje de disponibilidad del molino, se halló de la siguiente manera.

Datos.

Costo = costo de implementación de la mejora = S/. 4,645

Beneficio anual = S/. 1,076,400

Tiempo de retorno anual =  $S/. 4,645 / 1,076,400 = 0.0043$

Tiempo de retorno mensual =  $0.0043 \text{ año} \times 12 \text{ meses/año} = 0.052$  meses.

Este último significa, que se recupera los S/. 4,645.00 invertidos aproximadamente en menos de 15 días.

### **Flujo de efectivo del indicador costos de mantenimiento preventivo**

Por otra parte, el flujo de efectivo, que se realizó al indicador costos de mantenimiento preventivo, se obtuvo un costo de sistema actual de S/. 28,000.00 mensuales y en el sistema propuesto de S/. 17,831.00 mensuales, obteniendo un ahorro de S / . 10,169 por mes, como se observa en, así mismo con una inversión para la implementación de la mejora S/. 4,645.00 mensuales, además un beneficio/costo que por cada sol que se invierten en la investigación se recupera S / . 26,3 de ahorro. Posteriormente se halló en un tiempo de retorno que fue de 6 días, mostrando que los s/. 4,645.00, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa Mixercon S.A.

**Tabla 23.** *Flujo de efectivo del indicador costos de mantenimiento preventivo*

Flujo efectivo mensual													
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Sistema Actual		28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000
Sistema Mejorado		17,831	17,831	17,831	17,831	17,831	17,831	17,831	17,831	17,831	17,831	17,831	17,831
Inversion	4580												
Ahorro Mensual		S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00	S/ 10,169.00
AHORRO ANUAL S/. 122,028.00													

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el beneficio/costo, se halló de la siguiente manera:

Beneficio mensual del indicador costos de mantenimiento preventivo es de S/. 2,589 soles

Numero meses = 12

Beneficio anual =  $12 \times 10,169.00 = 122,169.00$  ahorro anual

Costo = costo de implementar la mejora = 4,645 soles

Indicador beneficio/ costo =  $S/. 1,152.00 / 4,645 = S/. 22.4$  soles de ahorro.

El último implica que por cada sol se invierten en la investigación, se recupera S/. 22.4 de ahorro

En cuanto al indicador tiempo retorno de los costos de mantenimiento preventivo, se halló de la siguiente manera.

Datos.

Costo = costo de implementación de la mejora = S/. 4,645

Beneficio anual = S/. 122,028

Tiempo de retorno anual =  $S/. 4,645 / 122,028 = 26.3$

Tiempo de retorno mensual =  $0,04 \text{ año} \times 12 \text{ meses/año} = 0,48 \text{ meses}$ .

Este último significa, que se recupera los S/. 4,645.00 invertidos aproximadamente en menos de 5 días.

### **Variable dependiente productividad**

#### **Flujo de efectivo del indicador porcentaje eficiencia horas del molino.**

De la misma manera, al flujo de efectivo, que se realizó al indicador porcentaje de eficiencia horas del molino, se obtuvo un costo de sistema actual de S/. 60,300 mensuales y en el sistema propuesto de S/. 72,955 mensuales, obteniendo un ahorro de S/. 12,655.00 por mes, como se observa en tabla 24, así mismo con una inversión para la implementación de la mejora S/. 4,645.00 mensuales, además un beneficio/costo que por cada sol que se invierten en la investigación se recupera S/. 32,7 de ahorro. Posteriormente se halló en un tiempo de retorno que fue de

11 días, mostrando que los S/. 4,645.00, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa Mixercon S.A.

**Tabla 24.** Flujo de efectivo del indicador porcentaje eficiencia horas del molino.

Flujo efectivo mensual													
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Sistema Mejorado		72,955	72,955	72,955	72,955	72,955	72,955	72,955	72,955	72,955	72,955	72,955	72,955
Sistema actual		60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300
Inversion	4645												
Ahorro Mensual		S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00	S/ 12,655.00
AHORRO ANUAL S/.151,860													

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el beneficio/costo, se halló de la siguiente manera:

Beneficio mensual del indicador porcentaje eficiencia horas del molino es de S/. 2,589 soles

Numero meses = 12

Beneficio anual = 12 x 12,655 = S/. 151,860 ahorro anual

Costo = costo de implementar la mejora = 4,645 soles

Indicador beneficio/ costo = S/.151,860/4,645 = S/. 32.7 soles de ahorro.

El último implica que por cada sol se invierten en la investigación se recupera S/. 32.7 de ahorro.

En cuanto al indicador tiempo retorno del porcentaje de eficacia horas del molino, se halló de la siguiente manera.

Datos.

Costo = costo de implementación de la mejora =S/. 4,645

Beneficio anual = S/. 151,860

Tiempo de retorno anual = S/. 4,645/151,860 = 0.031

Tiempo de retorno mensual = 0,031 año x12 meses/año = 0,36 meses.

Este último significa, que se recupera los S/. 4,645.00 invertidos aproximadamente en menos de 11 días.

### **Flujo de efectivo del indicador porcentaje de eficacia de producción del molino**

Así mismo, el flujo de efectivo, que se realizó al indicador porcentaje de eficacia de producción del molino, se obtuvo un costo de sistema actual de S/. 1,205.00 mensuales y en el sistema propuesto de S/. 1, 435,583.00 mensuales, obteniendo un ahorro de S /. 230,583.00 por mes, además con una inversión para la implementación de la mejora S/. 4,645.00 mensuales, por otra parte con un



beneficio/costo que por cada sol que se invierten en la investigación se recupera S /. 6.00 de ahorro. Posteriormente se halló en un tiempo de retorno que fue de 2 meses, mostrando que los s/. 4,645.00, invertidos se recuperan en ese tiempo en la empresa Mixercon S.A.

**Tabla 25.** Flujo de efectivo del porcentaje de eficacia de producción del molino

Flujo efectivo mensual													
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Sistema Mejorado		1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583	1,435,583
Sistema actual		1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000	1,205,000
Inversion	4645												
Ahorro Mensual		S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00	S/ 230,583.00

AHORRO ANUAL S/. 27,669.96

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el beneficio/costo, se halló de la siguiente manera:

Beneficio mensual del indicador porcentaje eficacia de producción del molino es de S/. 230,583 soles

Numero meses = 12

Beneficio anual = 12 x 230,583 = 27,669.99 ahorro anual

Costo = costo de implementar la mejora = 4,645 soles

Indicador beneficio/ costo = S/.27,669.99/4,645 = S/. 6 de ahorro.

El último implica que por cada sol se invierten en la investigación, se recupera S/. 6 de ahorro.

En cuanto al indicador tiempo retorno del porcentaje de eficacia de producción del molino, se halló de la siguiente manera.

Datos.

Costo = costo de implementación de la mejora = S/. 4,645

Beneficio anual = S/. 27,669.96

Tiempo de retorno anual = S/. 4,645/27,669.96 = 0.16

Tiempo de retorno mensual = 0,16 año x12 meses/año = 2 meses.

Este último significa, que se recupera los S/. 4,645.00 invertidos aproximadamente en menos de 2 meses.

#### **Flujo de efectivo total de la mejora**

En la tabla 26 se observa el flujo efectivo total, de la propuesta mejora de la tesis, en el cual para el indicador porcentaje de disponibilidad del molino se logró un ahorro mensual S/. 13,839.000, además para el indicador porcentaje de fiabilidad

del molino un ahorro mensual de S/. 9,170.00, asimismo para el indicador porcentaje de fiabilidad del molino se obtuvo un ahorro mensual de S/. 8,680.00, en igual forma para el indicador porcentaje de eficiencia horas del molino un ahorro mensual S/. 12,655.00, para el indicador porcentaje eficacia de producción del molino se obtuvo un ahorro mensual de S/. 230,583.00, además con un benéfico costo de S/. 274,927.00 que por cada sol invertido en la investigación se recupera S/. 59,2 de ahorro, en un tiempo de retorno de 7 días aproximadamente

**Tabla 26.** *Flujo de efectivo total de la mejora*

INDICADORES	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
FLUJO DE EFECTIVO DE PORCENTAJE DE DISPONIBILIDAD DEL MOLINO		13,839	13,839	13,839	13,839	13,839	13,839	13,839	13,839	13,839	13,839	13,839	13,839	166,068
FLUJO DE EFECTIVO DEL INDICADOR PORCENTAJE FIABILIDAD DEL MILINO		9,170	9,170	9,170	9,170	9,170	9,170	9,170	9,170	9,170	9,170	9,170	9,170	110,040
FLUJO DE EFECTIVO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENIVO		8,680	8,680	8,680	8,680	8,680	8,680	8,680	8,680	8,680	8,680	8,680	8,680	104,160
FLUJO DE EFECTIVO DE PORCENTAJE DE EFEICIENCIA HORAS DEL MOLINO		12,655	12,655	12,655	12,655	12,655	12,655	12,655	12,655	12,655	12,655	12,655	12,655	151,860
FLUJO DE EFECTIVO DE PORCENTAJE EFICACIA DE PRODUCCIÓN DEL MOLINO		230,583	230,583	230,583	230,583	230,583	230,583	230,583	230,583	230,583	230,583	230,583	230,583	2,766,996
INVERSIÓN TOTAL EN MEJORAS	4,580													
														TOTAL ANUAL
BENEFICIO	4,580	274,927	274,927	274,927	274,927	274,927	274,927	274,927	274,927	274,927	274,927	274,927	274,927	3,299,124

Fuente: Elaboración propia

## V. DISCUSIÓN

En cuanto al objetivo general, que al desarrollar nos permite demostrar que la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementa la productividad de cemento de la empresa Mixercon S.A. Callao - 2020, los resultados obtenidos se logró a través de la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo, obteniendo como resultado un ahorro mensual de S/. 274,927, además un aumento en la productividad obteniendo un ahorro de S/. 243,238, así mismo tiene relación con las conclusiones de (ROMERO perez, 2016) en su teoría titulada Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la eficiencia en el proceso de cereales extruidos de la fábrica molino El Triunfo S.A, Callao – 2016., el creador muestra que la rentabilidad del equipo ha mejorado en un 22.6% en comparación con la inicial, antes de entregar 284.4 kg / máquina hora y después de la aplicación se expandió a 348.7 kg / máquina hora, así mismo (RAMOS, 217) Con el uso del plan de soporte preventivo, la accesibilidad de las máquinas básicas para su situación se ampliará en más del 10%, es decir, la presentación de las máquinas se mejoró en este sentido, lo que se suma a la expansión de la. Rentabilidad total, además (CESPEDES blanco, 2017) afirma que la racionalización del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia del equipo biomédico de 0.41 a 0.80, lo que implica una expansión 0.39

Con respecto al indicador porcentaje de disponibilidad del molino se aumentó de un 72% a un 87% de disponibilidad del molino, obteniendo una mejora de 15% de disponibilidad, logrando beneficiar a la empresa Mixercon S.A, así mismo la investigación realizada (CCAPACCA medina, 2017), manifiesta en su hipótesis titulada Implementación de una propuesta de gestión de mantenimiento para mejorar la accesibilidad de los montacargas, pensando que la forma de pensar del plan de soporte es el desarrollo correcto que debe seguirse y ejecutarse para mejorar la accesibilidad de la armada de camiones y, posteriormente, mantener el tiempo extra. Valiosa presencia de su ejército, reflejada en la mejora de la utilización de su equipo. Además (BALDODANO alonso, 2018) afirma en su tesis titulada Implementación del mantenimiento preventivo, demuestra que la media de la disponibilidad antes era de 0,7708 y después de 0,8175, entonces siendo el mantenimiento preventivo una herramienta que permite reducir las averías de los equipos del proceso productivo. Además (VILLELLA andia , 2017) manifiesta en

su tesis titulada Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento de equipos bajo las técnicas del TPM, concluye que el desarrollo de la implementación del plan de mantenimiento propuesto refleja en un incremento de la disponibilidad mecánica de la flota y en la confiabilidad de los componentes más críticos.

Acercas del indicador porcentaje de fiabilidad del molino se incrementó de 71% a un 86% de fiabilidad del molino, obteniendo como resultado de un 15% de fiabilidad del molino, Logrando beneficiar a la empresa Mixercon S. A por otra parte la investigación realizada (CCAPACCA medina, 2017) Mostrado en su teoría titulada Implementación de una propuesta de Gestión de Mantenimiento para mejorar la accesibilidad de las reuniones, la afirmación del equipo (Montacargas) mejoró, tal como lo implica la distinción, cuya mejora fue del 34.60% al 80.30%, logrando de esta manera un expansión del 45,70%. Se razonó que mejorar la calidad inquebrantable del equipo fue de gran relevancia para la empresa y en las diversas áreas de la organización. De la misma manera (ZADA ONDINA, 2018) manifiesta en su tesis titulada, diseño e implementación del mantenimiento productivo total, la implementación del mantenimiento preventivo ha mejorado de forma significativa la fiabilidad del servicio de mantenimiento de motos en el Taller Moto técnica Maxi SAC, con un error 0,22%. De hecho, esta dimensión 2 aumento su media inicial, de un valor de 9,92 puntos a un valor final de 28,92 puntos, dentro de una escala que llega hasta los 36 puntos.

Asimismo al indicador de costos de mantenimiento preventivo se ha reducido de S/. 28,000 a un S/. 17,831 soles de mantenimiento preventivo, obteniendo como resultado S/.10, 169.000 de mantenimiento preventivo, obteniendo una ganancia para la empresa. Además la investigación realizada. (REYES gamboa, 2017) Afirma en su tesis titulada propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos, concluye, el impacto de la aplicación del plan de mantenimiento fue un incremento de la 6% en la disponibilidad de los equipos además de un beneficio en los costos de repuestos de s/ 16,444, con respecto a la mano de obra se logró un beneficio de s/ 14,288 y en el costo operativo total se obtiene un beneficio del 14%. Además (FIGUEROA figueroa, 2015) Manifiesta En su propuesta titulada Plan de soporte ideal para equipo básico, él razona que se sugiere el plan de mantenimiento propuesto, teniendo en cuenta el gasto total de mantenimiento para los 6 equipos críticos, hay

un supuesto de fondos de inversión del 25%. De la misma manera (BARCO sandoval, 2017) mostró en cuanto a los costos de mantenimiento cuando el uso de apoyo preventivo en la organización, prueba de disminución de costos.

En cuanto al indicador porcentaje de eficiencia horas del molino se incrementó de 71.7% a 87% horas, obteniendo una mejora de 15.3% horas del molino, logrando beneficiar a la empresa. Así mismo la investigación realizada (AREVALO vilches, 2017) donde, afirma través del mantenimiento preventivo se logró mejorar la eficiencia de 64.75 a 82.26 en el periodo en estudio, además (CHUQUIMBALQUI fernandez , 2018) manifiesta que el incremento de la eficiencia se debe a la implementación del plan de mantenimiento preventivo , (BALDODANO alonso, 2017) afirma que la eficiencia antes era 0.5967 y después 0.7600, incrementándose en 0.1633, es decir, en un 17%. Además, el valor de significancia obtenido a través de la prueba de T-Student fue de 0.000, por lo cual corrobora la aceptación de la hipótesis alterna.

En cuanto al indicador el indicador de porcentaje de eficacia de producción de molino se incrementó de 71.7% a 85% de producción del molino, obteniendo una mejora de 13.8% de producción de molino, por lo tanto beneficiando a la empresa. Por otra parte la investigación realizada, (CHUQUIMBALQUI fernandez , 2018) afirma que el incremento de la eficacia se debe a la implementación del plan de mantenimiento preventivo, por otra parte (AREVALO vilches, 2017) manifiesta que través del plan mantenimiento preventivo se logró mejorar la eficacia de 65.66 a 85.63 ene! periodo en estudio. Finalmente (AYRA pinto, 2019) afirma aplicando el mantenimiento preventivo cumplió también con el objetivo específico de incrementar la eficacia incrementando en un 24%, antes de la implementación no se llegaba a realizar la producción ni en el tiempo ni en la cantidad programados

## **VI. CONCLUSIONES**

Se concluyó que la hipótesis general afirma que la “Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de cemento en la empresa Mixercon S. A, Callao 2020.” Es verdadera, porque el plan de mantenimiento preventivo propuesto, incrementa el índice de porcentaje eficiencia horas del molino de 71.7% a 87%, así mismo plan de mantenimiento preventivo propuesto, incrementa el índice de porcentaje de eficacia de producción del molino de 71.7% a 85%.

Se concluyó que la hipótesis específica 1. Lo confirma a pie de letra que la “Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementar la productividad de cemento en la empresa Mixercon S.A. Callao 2020.” Es verdadera, porque el plan de mantenimiento preventivo propuesto, incrementa el índice de porcentaje eficiencia horas del molino de 71.7% a 87%.

Se concluyó que la hipótesis específica 2. Afirma que “Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de cemento en la empresa Mixercon S.A. Callao 2020.” Es verdadera, porque el plan de mantenimiento preventivo propuesto, incrementa el índice de porcentaje de eficacia de producción del molino de 71.7% a 85%.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

Se recomienda aplicar este plan de mantenimiento preventivo constantemente para incrementar la disponibilidad no solo llegando al objetivo que propone el cliente, sino superando y evitando fallas inesperadas.

. Revisar constantemente el plan de mantenimiento preventivo del molino, a fin de actualizarlo y mejorarlo en los aspectos que sean convenientes para generar resultados más eficaces; esto significa revisar las actividades y rutinas de mantenimiento, sus frecuencias de aplicación y el tiempo de ejecución y materiales utilizados

Elaborar un plan de capacitación anual que permita mejorar las habilidades y competencias del personal técnico de mantenimiento, para aumentar la eficiencia y la eficacia en su desempeño y mantenerlos actualizados que se relacione con el mantenimiento del molino.

Para la realización de la función de mantenimiento se requiere un planner de mantenimiento que realice la planeación, programación, coordinación y control y evaluación de las actividades propias de mantenimiento.

Se deberá mejorar la comunicación interna entre los departamentos de mantenimiento y producción, almacén y logística con el fin de lograr un compromiso de ejecución de los mantenimientos en las fechas programadas en el plan anual, para de esta manera no perder la planificación ni extender los períodos de realización sin afectar los procesos productivos ni sacrificar los sistemas de manutención, de tal forma que se pueda garantizar la operatividad y funcionamiento de los equipos y maquinarias evitando paradas forzadas o interrupciones por falta de mantenimiento preventivo programado.

Se recomienda elaborar un presupuesto anual de gastos operativos para los equipos críticos de la empresa, así como una proyección de la cuenta de mantenimiento correctivo y de reposición de partes, insumos o piezas, para de esta manera poder darles un seguimiento a los gastos incurridos por los mantenimientos preventivo, predictivo y correctivo; de tal forma que se pueda determinar el comportamiento de los mismos en el transcurso de los años.

Se recomienda efectuar un levantamiento exhaustivo de todos los repuestos y/o materiales que intervienen en los equipos críticos de la empresa, ya que la información existente de los mismos es muy escasa y además en algunos de ellos



ya se han adaptado de otras marcas y características a los que vinieron originalmente en los equipos, lo cual aumenta la posibilidad de fallas o paradas forzadas.

Se recomienda que el operario encargado de mantenimiento, dé información precisa, de los tiempos, materiales utilizados y procedimientos seguidos en la práctica, para adoptar los correctivos necesarios y así poder acercar cada día más nuestro plan de mantenimiento a la realidad.

## REFERENCIAS

- AGUIAR gusman , leonardo javier. 2014.** *analisis de modos y afectos de falla para mejorar la disponibilidad operacional.* colombia : universidad libre de colombia, 2014.
- AGUIRRE duarte, nelson. 2019.** *parteto chart user for qualite improvement int the .* new yort : s.n., 2019.
- AILLÓN, E. 2016.** *Implementación de un plan de mantenimiento planificado para la maquinaria pesada y vehículos livianos del Gadm de Pelileo.* Ecuador : s.n., 2016.
- ALLEN, David. 2003.** *Getting Things Done The Art of Stress-Free Productivity.* [En línea] 2003. [Citado el: 2019 de 07 de 21.] file:///F:/ciclo%20X/TESIS/ingles/libro%20de%20%20Productivity.pdf 201 ISBN 0-670-03250-6. ISBN 0-670-89924-0, ISBN 0 14 20.0028 0..
- ALTAMIRANO y ZAVALETA. 2016.** *Plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejora de la productividad en la empresa naylamp.* Chiclayo : s.n., 2016.
- AMABLE , Jhonatan. 2017.** *en su tesis titulada “Influencia del Mantenimiento preventivo en la disponibilidad del cargador frontal Caterpillar 266- C de la Municipalidad de Huancayo”.* Huancayo : s.n., 2017.
- ANDRES, francisco. 2018.** *lean manufacturi.* new yort : amazon, 2018.
- AREVALO vilches, Fortunato. 2017.** *mantenimiento y su influencia en la productiviad del área de fabricacion de municiones de una empresa militar.* peru : universidad nacional del callao, 2017.
- AREVALO vilchez , fortunato. 2017.** *mantenimiento en la influencia en la productividad.* peru : universidad nacional del callao, 2017.
- AYALA, Ivan. 2016.** *“Propuesta de mejoramiento de la productividad en el proceso de fabricación de mostradores y vitrinas”.* Santiago de Cali : s.n., 2016.
- AYRA pinto, ronals angel. 2019.** *aplicación del mantenimiento preventivo.* peru : universidad inca garcilazo de la vega, 2019.
- BALTODANO alonso, teofilo humberto. 2017.** *implementacion del mantenimiento preventivo.* peru : ucv, 2017.
- . **2018.** *Implementación del mantenimiento preventivo .* peru : universidad cesar vallejo, 2018.
- BARCO sandoval, diana thalía. 2017.** *aplicación del mantenimiento preventivo.* peru : universidad cesar vallejo, 2017.
- BEVOC, louis. 2016.** *maintenance programs.* new york : s.n., 2016.
- BOURKE, jane y KIRBY, ann. 2016.** *survey questionnaire.* estados unidos : s.n., 2016.
- CAMPBELL, John y REYES, James . 2016.** *Strategies for Excellence in Maintenance Management,.* Canada : s.n., 2016.
- CASTAÑEDA, M. 2016.** *Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento planificado de la empresa transportes CHICLAYO S.A.* Chiclayo : s.n., 2016.
- CCAPACCA medina, michael roger. 2017.** *Implementación de una propuesta de Gestión de Mantenimiento para mejorar la disponibilidad de motacargas.* peru : universidad cesra vallejo, 2017.
- CESPEDES blanco, carlos. 2017.** *optimización del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de los equipos biomedicos.* peru : ucv, 2017.
- CHUQUIMBALQUI fernandez , edgar. 2018.** *propuesta de mejorar de un plan de mantenimiento preventivo pra incrementar en la productividad.* peru : univercidad cesra vallejo, 2018.

- CRISANTO, Jasón. 2016.** *Diseño e Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de proceso de la empresa Mai Shi Group S.A.C.* Piura : s.n., 2016.
- CRISTOFER f, willan . 2007.** *holistec mannagement.* 2007.
- CRUELES, J. 2012.** "Productividad Industrial". Mexico : s.n., 2012.
- CURRILLO, Mirian. 2014.** *Analisis y propuesta de mejormiento de la productividfad de la fabrica artesanal de hornos industriales Facolpa.* Ecuador : s.n., 2014.
- DUFFUAA, RAOUF, L y DIXON., J. 2000.** 2000. *SISTEMAS DE MANTENIMIENTO. Planificación y Control.* Limusa Wiley. Brasil : s.n., 2000.
- DURAND, C. 2011.** *El Desarrollo de las MYPES y su impacto en la inclusión nacional.* Revista Empresas y Negocios. Lima : s.n., 2011. 56.
- FERNADEZ, FERNADEZ y BATISTA. 2014,p, 199.** 2014,p, 199.
- FERNANDEZ fernandez y BATISTA. 2014.** *poblacion y muetra.* 2014.
- fernández, SIERRA. 2015.** *tecnicas de mantenimiento en las instalaciones mineras.* españa : Universidad catambria, 2015.
- FEYS, BRIGITE. 2015.** *ishikawa diagram.* new yort : s.n., 2015.
- FIGUEROA figueroa, octavio nicolas. 2015.** *plan de mantenimiento óptimo para equipo critico.* chile : facultad de ciencias físicas y matemáticas, 2015.
- FLORES, Elizabeth y MAS, Areiana. 2015.** *Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C.* 2015.
- FRANZEN, alexandra. 2020.** *the checklist bok.* new yort : amazon.com, 2020.
- FUIGUEROA, F. 2015.** "Definición de un plan de mantenimiento óptimo para equipos críticos de una planta de laminación". Chile : s.n., 2015.
- GARCIA garrido, santiago. 2016.** *mantenimiento industrial.* s.l. : renovatec, 2016.
- GARCÍA, Oliverio. 2012.** *Gestión moderna del mantenimiento industrial.* Bogota : s.n., 2012.
- GIRALDO simichi, carlos simichi. 2017.** *aplicacion del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad.* peru : ucv, 2017.
- GONZALES lopez, jaun carlos. 2013.** *las 5s es una herramienta para mejorar la calidad.* guatemala : s.n., 2013.
- GONZALEZ, Jorge y TINEO, Paola. 2016.** *Redistribución de planta del área de Producción para mejorar la productividad en la Empresa Hilados Richards S.A.C.* Lima : s.n., 2016.
- GOTOH, fumio. 2020.** *autonomous maintenace in seven steps.* s.l. : 1563272199, 2020.
- GUARACA, Segundo. 2015.** *Investigación relacionada con la productividad, se enfocó en la mejora de la productividad mediante la optimización en la producción.* Ecuador : s.n., 2015.
- GUMAR gayer, dilip. 2014.** *hadbook on production efficiency.* 2014.
- GUTIERREZ , Humberto. 2014.** "Calidad y Productividad". Mexico : Interamericana Editores, 2014.
- GUTIÉRREZ , Humberto. . 2005.** *Calidad Total y Productividad.* Mexico : s.n., 2005.
- GUZMAN carruitero, enrique manuel. 2017.** *aplicacion del siclo deming para mejorar la productividad .* peru : ucv, 2017.
- HELD, leonard y HENS, niel. 2016.** *hadbook of infectious disease data analysis.* estados unidos : s.n., 2016.
- HERNANDEZ sampieri. 2014.** *metodologia de la investigacion.* 2014.

- HULLCA, Maria y MONZÓN, Alberto. . 2015.** “Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s’s y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos”. Lima : s.n., 2015.
- ISO. 2015.** 2015.
- KAPPA. 2020.** *the lean team leader.* newyork : s.n., 2020.
- KUDRIAVCEVAITE, lina. 2018.** *the concept of punishment in the socio-cultural contex.* 2018.
- LAVOCAT, Eduardo. 2015.** *En la Tesis sobre el estudio de la Productividad varios de los factores elevan el costo y los plazos de las Obras.* Brasil : s.n., 2015.
- LEVY s, paul. 2013.** *sapling of population.* estados unidos : s.n., 2013.
- LOPEZ, Orlando. 2017.** *Mejorar la planificación y control de la producción asociada a la eficiencia y eficacia.* Lima : s.n., 2017.
- MANJÓN, G. 2018.** *Mantenimiento Preventivo Total y su aplicación en la mejora de resultados de la empresa ice cream factory comaker.* España : s.n., 2018.
- MARTINEZ rincon, fernando rincon. 2016.** *diseño de implementación de un programa de mantenimiento preventivo.* colombia : universidad industrial de satander, 2016.
- MENDOZA, M. 2015.** *Evaluación técnica de los procesos de mantenimiento planificado y planes preventivos que ayuden a identificar las prioritizaciones de mantenimiento en la flota de vehículos de la empresa.* Ecuador : s.n., 2015.
- ÑAUPAS. 2014,p,261.** 2014,p,261.
- OTZEN, tAMARA y MONTEROLA, carlos. 2017.** *tecnicas de muestreo.* 2017.
- PARAMBATH, joji. 2020.** *maintenance troubleshooting.* 2020.
- PORTILLA, rachum. 2015.** *aplicacion del ciclo pva . peru : ucvcv, 2015.*
- RAMOS. 217.** *plan de mantenimiento preventivo . peru : ucvcv, 217.*
- REICHARDT, charles. 2019.** *quasi experimentation.* nueva york : s.n., 2019.
- REYES gamboa, edgar paul. 2017.** *propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos . peru : ucvcv, 2017.*
- REYES, Fabio. 2019.** *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la flota de vehiculo de la empresa Biolodos S.A.E.S.P.* Colombia : s.n., 2019.
- RODRIGUEZ chan , yenifer. 2018.** *alpicacion del mantenimiento preventivo . peru : ucvcv, 2018.*
- ROMERO perez. 216.** *Mantanimiento productivo total pra mejorar la productividad.* lima : ucvcv, 216.
- ROMERO perez, alan. 2016.** *aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad.* peru : ucvcv, 2016.
- SPENCER, drik. 2016.** *resume psychology.* new york : s.n., 2016.
- TRIGOS , Jeimy y NIÑO , Figueroa. 2017.** “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa TRIDU construcciones e ingenierías S.A.S mediante herramientas del TPM y AMEF”. Bucaramanga : s.n., 2017.
- VALDERRAMA. 2015, p,194.** 2015, p,194.
- VALDERRAMA , Santiago. 2013.** *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. .* Lima : s.n., 2013.
- VILLEGAS, J. 2016.** *Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento planificado del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa manfer s.r.l. contratistas generale.* Arequipa : s.n., 2016.
- VILLELLA andia , ali omar. 2017.** *Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento de equipos bajo las tecnicas del tpm . peru : ucvcv, 2017.*
- WIREMAN y terry. 2013.** *preventive maintenance.* 2013.

**ZADA ONDINA, GALLEGOS GALARZA. 2018.** *diseño e implementación del mantenimiento productivo total* . peru : unuversidad peruanas de las americas, 2018.

### ANEXO 3

Matriz operalización de las variables.

	NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA
VARIABLE DEPENDIENTE	Plan de mantenimiento preventivo	Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas preventivas a realizar en una instalación con el fin de cumplir unos objetivos de disponibilidad, de fiabilidad, de coste y con el objetivo final de aumentar al máximo posible la vida útil de la instalación (GARCIA garrido, 2016)	Es la determinación y la evaluación y mejora disponibilidad, fiabilidad, costo y vida útil, de las maquinas criticas del sistema de la empresa.	Disponibilidad	$D = \frac{\text{Tiempo total} - \text{H.muertas}}{\text{Tiempo total}} * 100$ <p>D = Porcentaje disponibilidad del molino</p>	Razón
				Fiabilidad	$F = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento}}{\text{Tiempo total programado}} * 100$ <p>F = Porcentaje fiabilidad del molino</p>	Razón

				Costo	<p>CMP = Costo mano de obra + Costo de Mantenimiento Preventivo</p> <p>CMP = Costo de mantenimiento preventivo</p>	Razón
VARIABLE INDEPENDIENTE	Productividad Del molino	Resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la producidas es lograr mejores “resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia. ”, (GIRALDO simichi, 2017)	Es la determinación, cuantificación, evaluación de la mejora de la eficiencia y eficacia de los recursos empleados	Eficiencia	$E = \frac{H\text{-maq.trabajadas}}{H\text{-maq. disponible}} * 100$ <p>E = Porcentaje eficiencia horas molino</p>	Razón
				Eficacia	$E = \frac{\text{Capacidad producida}}{\text{Capacidad Programada}} * 100$ <p>E = Porcentaje eficacia de producción del molino</p>	Razón

## ANEXO 4

Instrumento de recolección de datos.

CHECK LIST MAQUINAS MIXERCON S.A					
MAQUINA	Molino	Codigo			
FECHA	Enero, febreo, marzo	Modelo			
TURNO					
RESPONSABLE					
OT	FECHA DE MANTTO	Equipo	Descripción del problema	Si	No
1		Molino	Ajuste chaquetas	X	
2			Aajustede cubiertas	X	
3			Cambio de chaquetas desgastadas	X	
4			Reparación de chaquetas	X	
5			Reparacion de babc		
6			Reparacion de truño		
7			lubricación con aceite	X	
8			Engrase	X	
9			Limpieza del equipo	X	
10		Motor	ajuste de pernos de motor		X
11			Medición de aislamiento	X	
12			Lubricación de rodamientos	X	
13			Medición de rendimiento	X	
14			limpieza	X	
15		Reductor	Verificación nivel de aceite	X	
16			Analisis de aceite		X
17			Ajuste pernos de base de reductor flojos	X	
18			Llimpieza	X	
19		Electrica	Contactos electricos fofos	X	
20			Cambio de contactores	X	
21			Roltulación pulsadores, tableros		X
22			Llimpieza	X	
		Otros	Capacitacion personal tecnico, operadores		X



## ANEXO 5

Validez y confiabilidad de los instrumentos de la recolección de datos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: \_\_\_\_\_ Plan de mantenimiento preventivo y Productividad \_\_\_\_\_

N°	Dimensión/ Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
<b>Variable Independiente : Plan de mantenimiento preventivo</b>									
	Dimensión1: Disponibilidad	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Indicador 1: Porcentaje disponibilidad del molino  $D = \frac{\text{Tiempo total} - \text{H. muertas}}{\text{Tiempo total}} * 100$	X		X		X			
	Dimensión 2: Fiabilidad								
2	Indicador 2: Porcentaje fiabilidad del molino  $F = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento}}{\text{Tiempo total programado}} * 100$	X		X		X			
	Dimensión 3: costo								
	Indicador 3: Costo de mantenimiento preventivo  CMP = Costo mano de obra + Costo de mantenimiento preventivo	X		X		X			
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
	Dimensión 1: Eficiencia	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
3	Indicador 1: Porcentaje eficiencia horas del molino  $E = \frac{\text{H} - \text{maq. trabajadas}}{\text{H} - \text{maq. disponibles}} * 100$	X		X		X			
	Dimensión 2: Eficacia	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
4	Indicador 2 : Porcentaje eficacia de producción del molino  $E = \frac{\text{Capacidad producidas}}{\text{Capacidad programada}} * 100$	X		X		X			



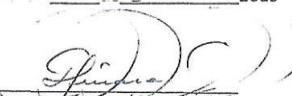
Observación: (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia

Opinión aplicable:                      Aplicable (X)                      Aplicable después de corregir ( )                      No aplicable ( )

Apellidos y nombre del Juez Validado Dr. /Mg: Linares Sánchez Guillermo Gilkuto

Especialidad del validador: Ingeniero Administrativo

Fecha: 04 de 07 2020

  
Firma del experto informante.  
DNI: 06814198

<sup>1</sup> **Pertenencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad algún el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteado son suficientes.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: \_\_\_\_\_ Plan de mantenimiento preventivo y Productividad \_\_\_\_\_

N <sup>o</sup>	Dimensión/ Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
<b>Variable Independiente : Plan de mantenimiento preventivo</b>									
	Dimensión1: Disponibilidad	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Indicador 1: Porcentaje disponibilidad del molino  $D = \frac{\text{Tiempo total} - \text{H. muertas}}{\text{Tiempo total}} * 100$	X		X		X			
	Dimensión 2: Fiabilidad								
2	Indicador 2: Porcentaje fiabilidad del molino  $F = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento}}{\text{Tiempo total programado}} * 100$	X		X		X			
	Dimensión 3: costo								
	Indicador 3: Costo de mantenimiento preventivo  CMP = Costo mano de obra + Costo de mantenimiento preventivo	X		X		X			
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
	Dimensión 1: Eficiencia	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
3	Indicador 1: Porcentaje eficiencia horas del molino  $E = \frac{\text{H} - \text{maq. trabajadas}}{\text{H} - \text{maq. disponibles}} * 100$	X		X		X			
	Dimensión 2: Eficacia	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
4	Indicador 2 : Porcentaje eficacia de producción del molino  $E = \frac{\text{Capacidad producidas}}{\text{Capacidad programada}} * 100$	X		X		X			



Observación:(precisaría suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:                      Aplicable ( X )                      Aplicable después de corregir ( )                      No aplicable ( )

Apellidos y nombre del Juez Validado Dr. /Mg: Mag. Augusto Fernando Hermoza Caldas

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Fecha: 07 de julio del 2020

\_\_\_\_\_  
Firma del experto Informante

DNI: 200857

<sup>1</sup> **Pertenencia:** El Ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **Relevancia:** El Ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad algún el enunciado del Ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los Ítems planteado son suficientes.

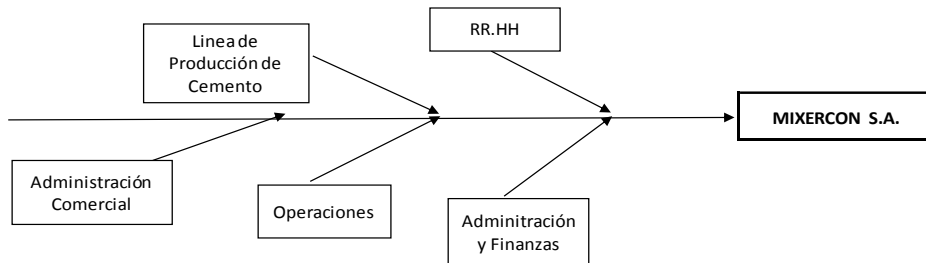
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: \_\_\_\_\_ Plan de mantenimiento preventivo y Productividad \_\_\_\_\_

N <sup>o</sup>	Dimensión/ Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
<b>Variable Independiente : Plan de mantenimiento preventivo</b>									
	Dimensión1: Disponibilidad	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Indicador 1: Porcentaje disponibilidad del molino  $D = \frac{\text{Tiempo total} - \text{H. muertas}}{\text{Tiempo total}} * 100$	✓		✓		✓		✓	
	Dimensión 2: Fiabilidad								
2	Indicador 2: Porcentaje fiabilidad del molino  $F = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento}}{\text{Tiempo total programado}} * 100$	✓		✓		✓		✓	
	Dimensión 3: costo								
	Indicador 3: Costo de mantenimiento preventivo  CMP = Costo mano de obra + Costo de mantenimiento preventivo	X		✓		✓		✓	
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
	Dimensión 1: Eficiencia	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
3	Indicador 1: Porcentaje eficiencia horas del molino  $E = \frac{\text{H} - \text{maq. trabajadas}}{\text{H} - \text{maq. disponibles}} * 100$	✓		✓		✓			
	Dimensión 2: Eficacia	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
4	Indicador 2 : Porcentaje eficacia de producción del molino  $E = \frac{\text{Capacidad producidas}}{\text{Capacidad programada}} * 100$	✓		✓		✓		✓	



## ANEXO 6

Diagrama Ishikawa de la empresa Mixercon S.A.

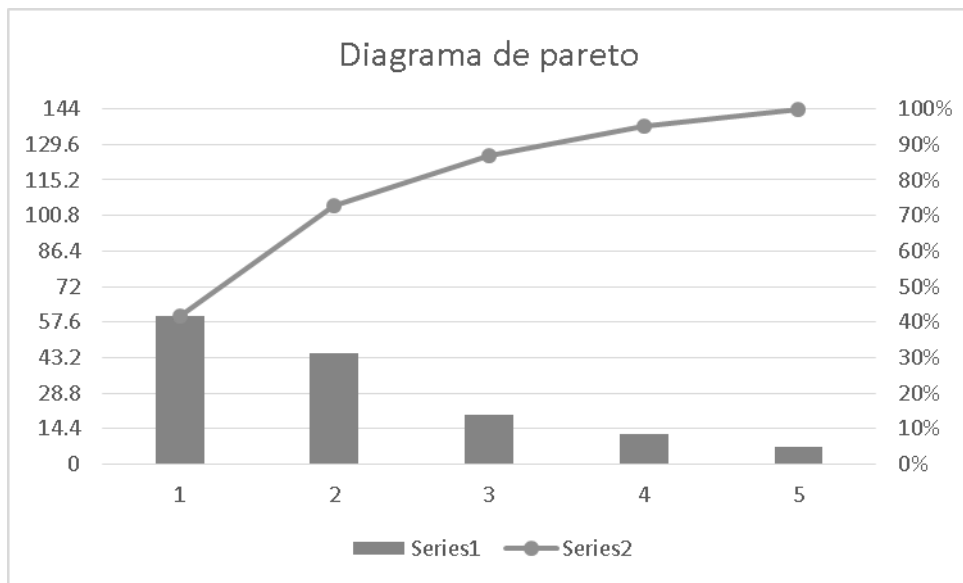


## ANEXO 7

### Ponderación de la importancia de las áreas

Tipo de falla	Problemas	Frecuenci	Porcentaje	Acumulado	%Acumulado
1	Línea de producción de cemento	60	42%	60	42%
2	Admin. Comercial	45	31%	105	73%
3	Operaciones	20	14%	125	87%
4	Admin. Finanzas	12	8%	137	95%
5	RR.HH	7	5%	144	100%
<b>Total</b>		<b>144</b>	<b>100%</b>		

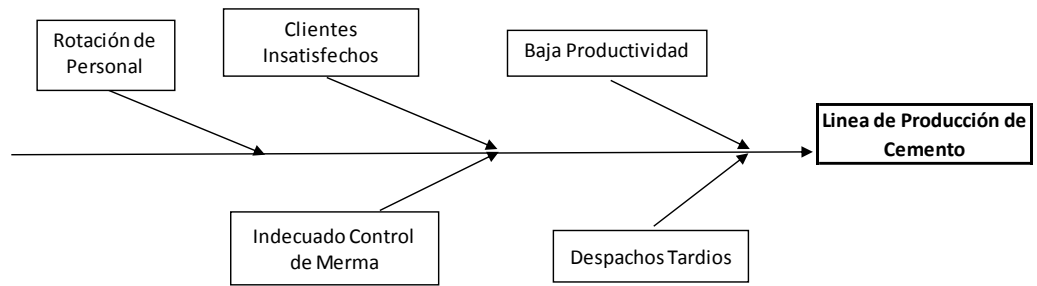
### Ponderación de las causas





## ANEXO 8

Diagrama Ishikawa línea de producción

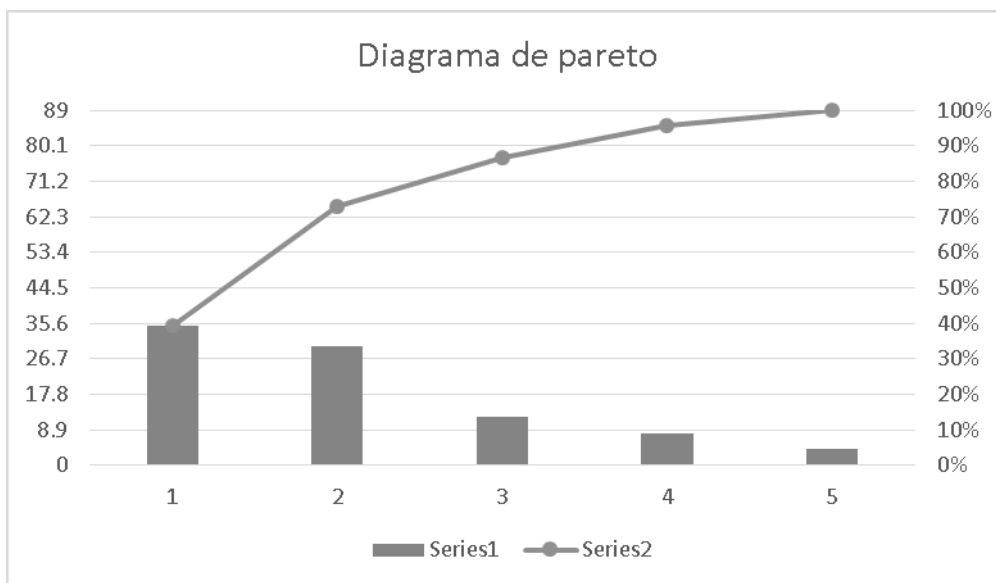


## ANEXO 9

### Ponderación de los problemas del área producción

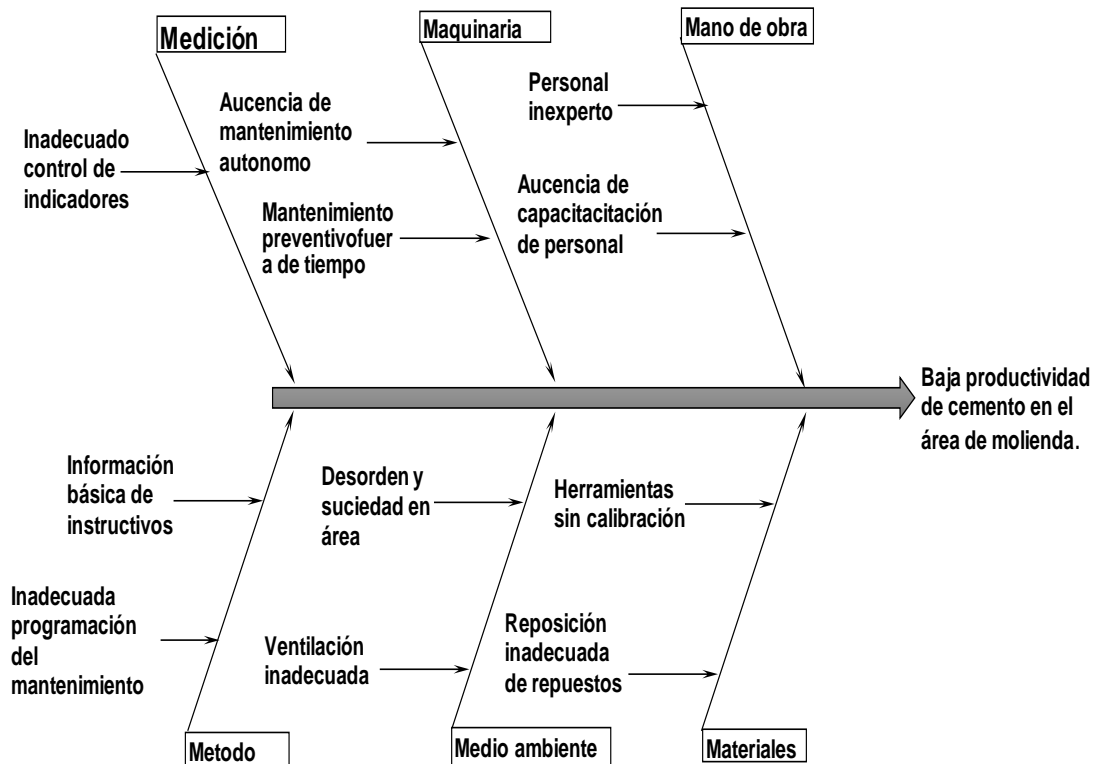
Tipo de falla	Problemas	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado	% Acumulado
C03	Baja productividad	35	39%	35	39%
C05	Despachos tardíos	30	34%	65	73%
C02	Inadecuado control de merma	12	13%	77	87%
C01	Rotación de personal	8	9%	85	96%
C04	Personal inexperto	4	4%	89	100%
<b>Total</b>		<b>89</b>	<b>100%</b>		

### Diagrama de Pareto de problemas del área de producción



## ANEXO 10

Diagrama Ishikawa del área de producción empresa Mixercon S.A 2020.

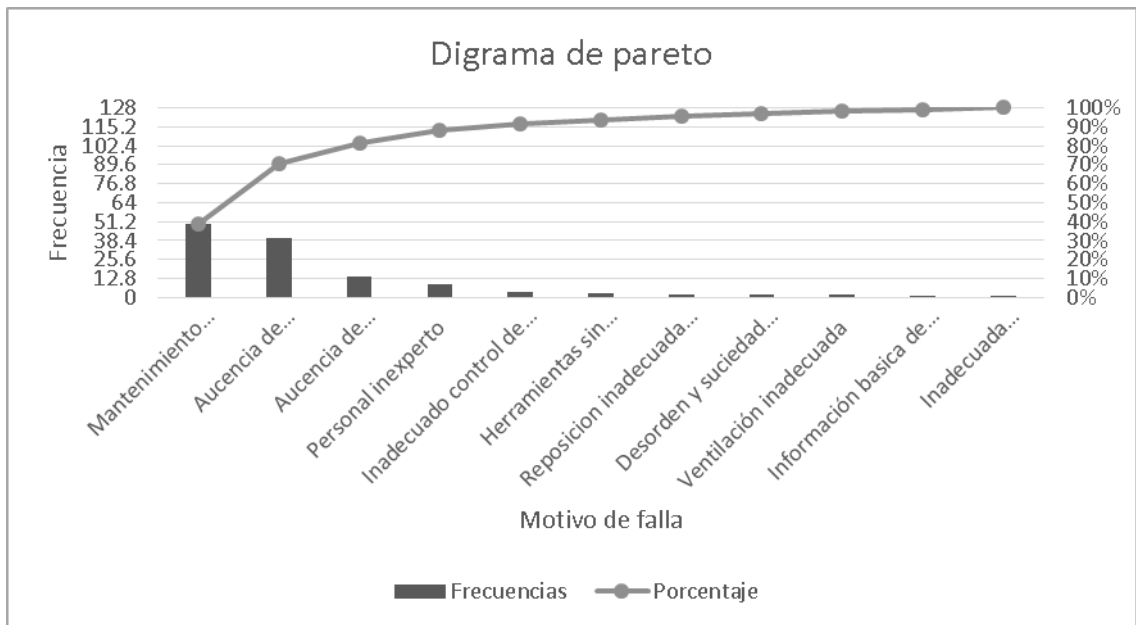


## ANEXO 11

### Ponderación de las causas del área de mantenimiento

Tipo de falla	Motivo de falla	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado	% Acumulado
F01	Mantenimiento preventivo fuera de tiempo	50	39%	50	39%
F02	Aucencia de mantenimiento autonomo	40	31%	90	70%
F03	Aucencia de capacitación de personal	14	11%	104	81%
F04	Personal inexperto	9	7%	113	88%
F05	Inadecuado control de indicadores	4	3%	117	91%
F06	Herramientas sin calibración	3	2%	120	94%
F07	Reposicion inadecuada de repuestos	2	2%	122	95%
F08	Desorden y suciedad en el área	2	2%	124	97%
F09	Ventilación inadecuada	2	2%	126	98%
F10	Información basica de instructiva	1	1%	127	99%
F11	Inadecuada programación del mantenimiento	1	1%	128	100%
<b>Total</b>		<b>128</b>	<b>100%</b>		

### Diagrama de Pareto área de mantenimiento



## **ANEXO 12.**

### Técnicas de la ingeniería industrial

Uno de los principales objetivos de Lean Manufacturing radica en la implementación de una filosofía de mejora continua que permite a las organizaciones reducir costos, mejorar procesos, eliminar desperdicios y aumentar la satisfacción del cliente. y mantener la rentabilidad. En un entorno tan evolutivo y competitivo como lo es hoy en día, los indicadores clave de monitoreo o KPI son una herramienta esencial para liderar y administrar una organización, un equipo o un proceso. Gracias a su uso, permite evaluar, diagnosticar, comunicar, informar y motivar para alcanzar los objetivos estratégicos establecidos. (ANDRES, 2018)

El PHVA según el ciclo de Deming debido a su autor, es un ciclo dinámico que se puede utilizar en los procesos y proyectos de las organizaciones. Esta herramienta es fácil de aplicar y, si se usa correctamente, puede ayudar mucho en la ejecución de tareas de una manera más organizada y eficiente. (ISO, 2015)

#### **Planificar (Planear)**

“Es la fase es donde se identifica el problema y se encuentran sus características con la búsqueda de la información completa. Una vez conocido el problema se elabora el plan a ejecutar para la búsqueda de la solución”. (PORTILLA, 2015)

#### **Hacer**

Se ejecuta lo planificado. Se pone en práctica las acciones que, basadas en el diagnóstico preliminar, darán la solución al problema o mejorar las deficiencias. En esta fase se responderán las siguientes preguntas fundamentales: ¿quién?, ¿cómo?, ¿Cuándo?, ¿dónde?

#### **Verificar**

Es en esta fase de la verificación de los resultados de la acción (hacer) con las hipótesis recogidas en el diseño (planificación). Es aquí donde tiene que interpretar los resultados obtenidos para comprobar cuál es el impacto de la acciones tomadas sin han sido acertadas o no en la búsqueda de la solución.

#### **Actuar.**

En esta fase se realizaran los posibles cambios surgidos en la fase anterior de verificación. Iniciando así un nuevo comienzo aplicando todo el conocimiento ya acumulado a lo largo de los ciclos anteriores.

#### S5 de kaizen

El programa 5 "S" es una filosofía de trabajo que está vinculada a una filosofía de vida y se condensa en un enfoque integral del orden y la limpieza que debe respetarse en todos los lugares, especialmente en las oficinas, para lograr esto de manera eficiente y efectiva. Trabajo. (GONZALES lopez, 2013)

El LEAN Team Leader es un libro que cubre tanto el conocimiento técnico como las habilidades de liderazgo que son cruciales para el desarrollo integral. Para convertirse en un verdadero líder esbelto, debe ser consistente, enfocado y conectado con sus clientes. (KAPPA, 2020)

#### Seleccionar ( SEIRI)

En el área de molino en la empresa Mixercon S.A, se llegó a identificar elementos innecesarios al mismo tiempo en almacén repuestos en malas condiciones se a desechar desecho

#### Organizar ( SEITON )

Después que se eliminaron los repuestos innecesarios, se ordenó con el objetivo de mantener solo los equipos necesarios en orden y identificados.

#### Limpiar ( SEISO)

Despues de haber cumplido las dos mencionadas anteriormente, los operarios al finalizar la jornada eliminan lo innecesario y dejan limpio el molino

#### Estandarizar ( SEIKETZU)

Se capacita al personal con el fin de crear nuevos hábitos de conservar el lugar de trabajo en condiciones perfectas además cada personal debe responsabilizarse en dejar su lugar o área donde se realice los mantenimientos limpios y ordenados

#### Disciplina (SHITSUKE)

Habr  un ciclo de entrenamiento, para crear cultura, Motivar, enseñar y demostrar al personal que utiliza el taller. Empresa y almacén la metodología implementada, el cambio realizado y la importancia de preservar el lugar, según los estándares de Organización definida, higiene y seguridad, para proporcionar un ambiente trabajo c ldido

### **Check List.**

Escribir una lista de verificación simple nos permite planificar nuestro día de manera concreta y definir lo que queremos lograr. (FRANZEN, 2020)

### **Diagrama Ishikawa.**

El gráfico de espina de pescado es un gráfico de circunstancias y resultados lógicos que se puede utilizar para distinguir la (s) causa (s) potencial (o real) de un problema de rendimiento. (FEYS, 2015)

### **Diagrama de Pareto.**

Permite indicar gráficamente la regla de Pareto (pocos vitales, numerosos tribales), es decir, que hay numerosos problemas menores en contraste con un par de problemas importantes. Utilizando la tabla, colocamos el "pocos vitales" a la izquierda y el "muchos tribales" a la derecha.

Principio de Pareto. Este documento aclara el concepto y también proporciona una aplicación en el sector de la salud. Muy útil para aquellos en equipos de mejora de calidad. (AGUIRRE duarte, 2019)

### ANEXOS 13

Resultados diagnóstico del indicador porcentaje de disponibilidad del molino

PORCENTAJE DE DISPONIBILIDAD DEL MOLINO			
MUESTRA SEMANAS	Tiempo total	Horas muertas	PORCENTAJE DE DISPONIBILIDAD DEL MOLINO
1	168	42	75.0
2	168	46	72.6
3	168	51	69.6
4	168	43	74.4
5	168	44	73.8
6	168	43	74.4
7	168	45	73.2
8	168	50	70.2
9	168	49	70.8
10	168	50	70.2
11	168	52	69.0
12	168	53	68.5
		Media	71.83
		Mediana	71.73
		Max.	75.00
		Min	68.45
		Des. Stand	2.33



## ANEXOS 14

Resultados del diagnóstico indicador porcentaje de fiabilidad del molino

PORCENTAJE DE FIABILIDAD DEL MOLINO			
MUESTRA SEMANAS	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	TIEMPO TOTAL PROGRAMADO	PORCENTAJE DE FIABILIDAD DEL MOLINO
1	125	168	74.4
2	122	168	72.6
3	117	168	69.6
4	125	168	74.4
5	124	168	73.8
6	125	168	74.4
7	123	168	73.2
8	118	168	70.2
9	119	168	70.8
10	118	168	70.2
11	116	168	69.0
12	115	168	68.5
		Media	71.78
		Mediana	71.73
		Max.	74.40
		Min	68.45
		Des. Stand	2.26

## ANEXOS 15

Resultados del diagnóstico indicador costos de mantenimiento preventivo

<b>COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			
MUESTRA SEMANAS	Costo mano de hora	Costo mantenimiento preventivo	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
1	2520	35489	S/ 38,009.00
2	2520	43589	S/ 46,109.00
3	2520	34190	S/ 36,710.00
4	2520	19345	S/ 21,865.00
5	2520	13550	S/ 16,070.00
6	2520	2675	S/ 5,195.00
7	2520	30150	S/ 32,670.00
8	2520	20400	S/ 22,920.00
9	2520	18718	S/ 21,238.00
10	2520	24360	S/ 26,880.00
11	2520	38766	S/ 41,286.00
12	2520	24530	S/ 27,050.00
		Media	S/ 28,000.17
		Mediana	S/ 26,965.00
		Max.	S/ 46,109.00
		Min	S/ 5,195.00
		Des. Stand	S/ 11,583.79

## ANEXOS 16

Resultados del diagnóstico indicador porcentaje de eficiencia horas del molino.

EFICIENCIA HORAS DEL MOLINO			
MUESTRA SEMANAS	H MAQUINAS TRABAJADAS	HORAS MAQUINAS DISPONIBLES	%EFICIENCIA HORAS DEL MOLINO
1	125	168	74
2	122	168	73
3	117	168	70
4	125	168	74
5	124	168	74
6	125	168	74
7	123	168	73
8	118	168	70
9	119	168	71
10	118	168	70
11	116	168	69
12	115	168	68
		Media	71.8
		Mediana	71.7
		Max.	74.4
		Min	68.5
		Des. Stand	2.3

## ANEXOS 17


Resultados del diagnóstico indicador porcentaje de eficacia de producción.

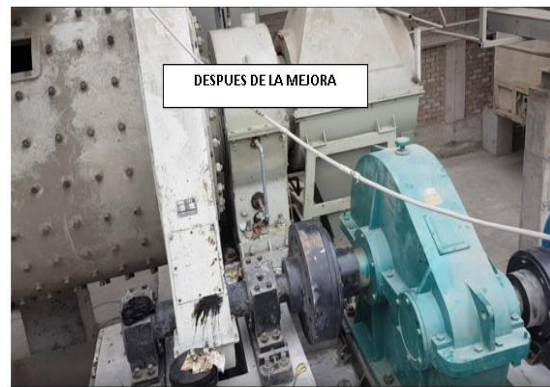
<b>PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>MUESTRA SEMANAS</b>	<b>CAPACIDAD PRODUCIDAS</b>	<b>CAPACIDAD PROGRAMADA</b>	<b>PORCENTAJE PRODUCCIÓN</b>
1	2400	3360	71.4
2	2150	3360	64.0
3	2200	3360	65.5
4	2000	3360	59.5
5	1990	3360	59.2
6	2770	3360	82.4
7	2300	3360	68.5
8	2750	3360	81.8
9	2550	3360	75.9
10	2900	3360	86.3
11	2580	3360	76.8
12	2330	3360	69.3
		Media	71.7
		Mediana	70.4
		Max.	86.3
		Min	59.2
		Des. Stand	9.0

## ANEXOS 18

Propuesta de plan de mejora de porcentaje de disponibilidad del molino  
Mantenimiento autónomo

El mantenimiento autónomo es un pilar particularmente importante del mantenimiento productivo total (TPM) porque moviliza la inteligencia y las habilidades de las personas más familiarizadas con las máquinas de fábrica: los operadores de equipos. Los operadores obtienen las habilidades de mantenimiento que necesitan a través de un programa de mantenimiento autónomo de siete pasos. La mayoría de las empresas occidentales se detienen después de implementar los primeros pasos y nunca se dan cuenta de todos los beneficios del mantenimiento autónomo. (GOTOH, 2020)

		OT. DE MANTENIMIENTO AUTONOMO					CODIGO	OT:01		
							FECHA	02/01/2020		
							REVISION	ORIGINAL		
Equipo				Código			Ubicación			
Turno				Nombre						
Fecha				H. Inicio			H. final			
Actividades	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Limpieza de molino										
Limpieza de motor										
Verificar nivel de aceite										
Verificar lubricación										
Medir la temperatura										
<b>PARTE ELECTRICA</b>										
Limpieza de tablero										
Limpieza de pulsadores										
Verificacion panel de control										
<b>Observaciones</b>										
<b>NOMBRE Y FIMA</b>										





## Mantenimiento preventivo

Item	Etapas del mantenimiento preventivo	
1	Digrama de flujo para realización del mantenimiento preventivo	Es el flujo de actividades para realizar un determinado trabajo de mantenimiento preventivo en los equipos de la empresa.
2	Formatos del mantenimiento preventivo correctivo	Este documento se emitirá cuando se necesite realizar algún trabajo es decir alguna reparación de alguna maquina, Dicha orden deberá estar con la respectiva firma de aprobación por parte del supervisor de producción y mantenimiento
3	Inventario del molino	El inventario debe ser actualizado, registrando las máquinas que de ahora en adelante sean adquiridas, así como también las sustituciones y desincorporaciones que se produzcan.
4	Codificar el molino	La asignación de código al molino nos permite su fácil identificación.
5	Apertura de hoja de vida	La hoja de vida de los equipos es aquel documento que nos permite determinar la identificación de un equipo o maquina fecha de recepción del equipo, condiciones del funcionamiento de dicho equipo.
6	Formato ficha técnica	Se hace necesaria la creación de formatos y documentos que faciliten el acceso a la información de cada maquinaria; para esto se diseñó formato que recopila información de carácter técnico, operativo y características generales de un equipo en particular, el cual se denomina


## Mantenimiento preventivo

Mantenimientos están conectados a las unidades y qué medidas de rendimiento son necesarias para gestionar adecuadamente el programa de mantenimiento preventivo. Un diagrama de flujo del proceso describe los pasos para desarrollar el programa de mantenimiento preventivo. Los apéndices contienen numerosos ejemplos de inspecciones de mantenimiento preventivo para que los lectores puedan comenzar a usar su programa. (WIREMAN, y otros, 2013)

	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>		CODIGO	OT:02
			FECHA	02/01/2020
			REVISION	ORIGINAL
<b>Nº DE ORDEN DE TRABAJO</b>				
<b>REQUERIDO POR</b>				
<b>EQUIPO</b>				
<b>AREA</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>				
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>Ultima visita</b>		<b>Fecha y hora de inicio</b>		
<b>Proxima visita</b>		<b>Fecha y hora de termino</b>		
<b>Firma y nombre del área de mantenimiento</b>				

Mantenimiento correctivo.

Primero, examina la planificación que se lleva a cabo antes de que se implementen los programas de mantenimiento mientras se discute sobre las personas, las prioridades y la documentación involucrada. Luego analiza los programas preventivos, predictivos y correctivos a través de la descripción y una exploración de sus ventajas y desventajas. El texto es educativo e informativo, y está escrito para facilitar la comprensión del lector en todos los niveles. (BEVOC, 2016)

	<b>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>		CODIGO	OT:03
			FECHA	02/01/2020
			REVISION	ORIGINAL
Nº DE ORDEN DE TRABAJO				
FECHA Y HORA				
REQUERIDO POR				
EQUIPO				
CODIGO				
AREA				
<b>DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>				
OBSERVACIONES				
Ultima visita		Fecha y hora de inicio		
Proxima visita		Fecha y hora de terminación		
Firma y nombre del área de mantenimiento				



Inventario de máquinas.

El inventario es una lista detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen los activos de una empresa o una persona en un momento determinado.



INVENTARIO DE MAQUINAS

Nº	CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	VOLTAJE	KW	MODELO	RPM	CAPACIDAD (t/h)	PESO (tn)	CONDICIÓN
1	MB- 01	MOLINO DE BOLAS	JOYAL			Φ2200×7500		15/20	48.5	OPERATIVO
2	ME-02	MOTOR ELECTRICO	ABB	440VAC	450	SPEED	1200		1650	OPERATIVO



## Ficha técnica

Una hoja de datos es un documento que detalla las características o funciones de un objeto, producto o proceso específico.

Ficha tecnica				CODIGO	OT:04	
				FECHA	02/01/2020	
				REVISION	ORIGINAL	
Datos del equipo						
Equipo	Molino de bolas horizontal			Modelo		
Nº camaras	2			Marca		
Potencia	450			Diametro	2,400mm	
Peso	20TN			Longitud	6	
Sistemas						
Electrico	Voltage	220	Corriente	AC	Frecuencia	60HH
Refrigeración		Enfriamiento por bombas externas				
Lubricación		Engranajes				
Motor electrico						
Potencia		Volts	AMP	RPM	Marca	Modelo
450		440	485	1600		
IMAGEN MOLINO DE BOLAS						
						

Hoja de vida.

De un equipo es un documento que proporciona la información que identifica a un equipo, las partes que lo componen, sus características y el historial de mantenimiento. (SPENCER, 2016)

HOJA DE VIDA				CODIGO	OT:06	
				FECHA	02/01/2020	
				REVISION	ORIGINAL	
IDENTIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPO						
Equipo	Molino					
Codigo						
Marca						
Modelo						
Serie						
Fecha	O.T	Causa de la falla	Acción	Tecnico	T. de mantto	Costo de mantto
IMAGEN MOLINO DE BOLAS						
						

## ANEXOS 19


Propuesta de plan de mejora de porcentaje de fiabilidad del molino


MAQUINA			CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MIXERCON S.A, PLANTA OQUENDO CALLAO.										CODIGO			
MAQUINA	Molino	Codigo											CM: 04			
FECHA		Modelo											FECHA			
TURNO													REVISION			
RESPONSABLE													ORIGINAL			
Nº	Equipo	Tareas a ejecutar	Frecuencia	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
1	Molino	Ajuste chaquetas	Semanal	■		■		■		■		■		■		
2		Ajustede cubiertas	Semanal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3		Cambio de chaquetas desgastada	Mensual	■		■		■		■		■		■		
5		Inspección de babc	Trimestral	■			■			■			■			
6		Inspección de truño	Trimestral				■						■			
7		lubricación con aceite	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8		Engrase	Semanal	■		■		■		■		■		■		■
9		Limpieza del equipo	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10		Motor	ajuste de pernos de motor	Semanal	■		■		■		■		■		■	
11	Medición de aislamiento		Trimestral	■			■			■			■			
12	Lubricación de rodamientos		Semanal	■		■		■		■		■		■		
13	Medición de rendimiento		Trimestral	■			■			■			■			
14	Limpieza	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
15	Reductor	Verificación nivel de aceite	Semanal		■		■		■		■		■		■	
16		Análisis de aceite	Trimestral	■			■			■			■			
17		Ajuste pernos de base de	Semanal		■		■		■		■		■		■	
18	Limpieza	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
19	Electrica	Contactos electricos flofos	Semanal	■		■		■		■		■		■		
20		Cambio de contactores	Anual			■										
21		Roltulación pulsadores, tableros	Anual			■										
22		Limpieza	Diario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



CODIGO	CM: 04
FECHA	02/01/2020
REVISION	ORIGINAL

Procedimientos mal establecidos del mantenimiento autónomo y preventivo

Procedimiento para la catividad del mantenimiento autonomo			
			
Procedimiento			
ÁREA			
RESPONSABLE			
ITEM	PROCEDEMIENTO		
2	Verificar nivel de aceite de caja reductora		<b>Formato de mantenimiento OT-01</b>
3	Verificar sonidos extraños del molino		
4	Verificar estado de los equipos		
5	revisar la lubricación si es optima		
6	Medicion temperatura del aceite		
7	Revisar el sistema electrico		
8	Verificar funcionamiento molino		

Procedimiento para la catividad del mantenimiento preventivo			
			
Procedimiento			
ÁREA			
RESPONSABLE			
ITEM	PROCEDEMIENTO		
2	se prosede a realizar las actividades programadas		<b>Formato de mantenimiento preventivo OT - 02</b>
3	Se realiza limpieza a todo el sistema electrico		
4	Se verifica estado de los equipos		
5	lubricación		
6	Engrase de piñones rodamientos		
7	Revisar parte interna y externa del molino		
8	Prueba de funcionamiento del molino		

## ANEXOS 20

Propuesta de plan de mejora de costos de mantenimiento preventivo

### Inventario de repuestos

ITEM	Descripción de repuestos	stock	Codigo sap	FOTO
1	Chaquetas de molino	10	1300149	
2	Pernos para la chaquetas 1 1/2" x 5	50	1300150	
3	pernos de motor 1" x 3"	8	1300151	
4	Pernos de reductor 3/4" x 5	8	1300152	
5	Grasa s2 v220	18 Lts	1300153	
6	Aceite shell omala s2 G	200Ghs	1300154	
7	Contactores	2	1300155	
8	Pulsadores	3	1300156	
9	Llave termomagnetica de 1500 AMP	1	1300157	

### Capacitación de personal.

ITEM	TEMAS	REPOSABLE
1	Introducción de mantenimiento preventivo del	Ing. De mantto
2	Cual su función de un molino de cemento	Ing. De mantto
3	Partes importates del molino	Ing. De mantto
4	Las fallas con mayor frecuencia que pueden ocurri y como prevenirlas	Ing. De mantto
5	Mantenimiento autonomo	Ing. De mantto
6	Mantenimiento preventivo	Ing. De mantto
7	Cronograma de mantenimiento preventivo	Ing. De mantto
8	Actividades de mantenimiento preventivo	Ing. De mantto

## ANEXOS 21

Resultados estimados del indicador porcentaje de disponibilidad del molino

MUESTRA SEMANAS	Tiempo total	Horas muertas	PORCENTAJE DE DISPONIBILIDAD DEL MOLINO
1	168	22	86.9
2	168	27	83.9
3	168	13	92.3
4	168	28	83.3
5	168	27	83.9
6	168	20	88.1
7	168	22	86.9
8	168	21	87.5
9	168	22	86.9
10	168	27	83.9
11	168	14	91.7
12	168	22	86.9
		Media	86.9
		Mediana	86.9
		Max.	92.3
		Min	83.3
		Des. Stand	2.9

## ANEXOS 22

Resultados estimados del indicador porcentaje fiabilidad del molino

PORCENTAJE DE FIABILIDAD DEL MOLINO			
MUESTRA SEMANAS	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	TIEMPO TOTAL PROGRAMADO	PORCENTAJE DE FIABILIDAD DEL MOLINO
1	146	168	86.9
2	141	168	83.9
3	155	168	92.3
4	140	168	83.3
5	141	168	83.9
6	148	168	88.1
7	146	168	86.9
8	147	168	87.5
9	146	168	86.9
10	141	168	83.9
11	154	168	91.7
12	146	168	86.9
		Media	86.9
		Mediana	86.9
		Max.	92.3
		Min	83.3
		Des. Stand	2.9



## ANEXOS 23

Resultados estimados del indicador porcentaje costos de mantenimiento preventivo

<b>COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			
MUESTRA SEMANAS	Costo mano de obra	Costo mantenimiento preventivo	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
1	1680	20380	S/ 22,060.00
2	1680	15530	S/ 17,210.00
3	1680	25430	S/ 27,110.00
4	1680	35200	S/ 36,880.00
5	1680	30120	S/ 31,800.00
6	1680	20200	S/ 21,880.00
7	1680	14700	S/ 16,380.00
8	1680	12200	S/ 13,880.00
9	1680	14000	S/ 15,680.00
10	1680	1990	S/ 3,670.00
11	1680	2018	S/ 3,698.00
12	1680	2044	S/ 3,724.00
		Media	S/ 17,831.00
		Mediana	S/ 16,795.00
		Max.	S/ 36,880.00
		Min	S/ 3,670.00
		Des. Stand	S/ 10,872.77

## ANEXOS 24

Resultados estimados del indicador porcentaje de eficiencia del molino

EFICIENCIA HORAS DEL MOLINO			
MUESTRA SEMANAS	H MAQUINAS TRABAJADAS	HORAS MAQUINAS DISPONIBLES	%EFICIENCIA HORAS DEL MOLINO
1	145	168	86
2	137	168	82
3	135	168	80
4	141	168	84
5	160	168	95
6	142	168	85
7	137	168	82
8	150	168	89
9	145	168	86
10	159	168	95
11	145	168	86
12	155	168	92
		Media	86.86
		Mediana	86.31
		Max.	95.24
		Min	80.36
		Des. Stand	5.0

## ANEXOS 25

Resultados estimados del indicador índice de eficacia de producción

PORCENTAJE DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN			
MUESTRA SEMANAS	CAPACIDAD PRODUCIDAS	CAPACIDAD PROGRAMADA	PORCENTAJE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
1	2881	3360	85.7
2	2777	3360	82.6
3	2892	3360	86.1
4	2852	3360	84.9
5	2914	3360	86.7
6	2770	3360	82.4
7	2800	3360	83.3
8	2925	3360	87.1
9	2878	3360	85.7
10	2900	3360	86.3
11	2967	3360	88.3
12	2898	3360	86.3
		Media	85.5
		Mediana	85.9
		Max.	88.3
		Min	82.4
		Des. Stand	1.8

“Año de la universalización de la salud”

Callao, 08 de julio del 2020.

**CARTA N° 068-2020/UCV-DG-ING-IND-FC**

Señor:  
Ing. Max Enrique  
Argomedo  
Oquendo  
**MIXERCON S.A.**  
**Presente. -**

*De mi mayor consideración:*

*Es grato dirigirme a Ud. en mi calidad de Director General de la Universidad César Vallejo Filial Callao, para saludarla muy cordialmente y a su vez solicitar su autorización para que nuestro estudiante del X ciclo de la E.P. de Ingeniería Industrial, pueda implementar su Desarrollo de Proyecto de Investigación en su digna institución.*

*El estudiante en solicitud es el siguiente:*

- **ARMAS MESTANZA WILSON**

*Cabe mencionar que la visita a su Institución tiene por finalidad cumplir con una actividad de carácter académico, asignada en la Experiencia Curricular de Desarrollo del Proyecto de Investigación y tiene como título “Propuesta mejora del plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de cemento en la empresa Mixercon S.A, Callao-2020.” Este estudio a la vez tiene como fin mejorar la competencia profesional de nuestro futuro Ingeniero.*

*Esperando contar con su apoyo hago propicia la ocasión para expresar mi consideración y estima personal.*

Atentamente,



**Dr. Raúl Valencia Medina**  
**Director General**  
**UCV Filial Callao**



Autops 2020 10/07/20



"Año de la universalización de la salud"

Callao, 8 de julio del 2020.

Señor:

*Dr. Raúl Valencia Medina*

*Director General UCV Filial Callao*

**Presente.**

*De mi mayor consideración:*

*Yo, Max Enrique Argomedo Arteaga, con DNI 40045308, Ingeniero de la empresa Mixercon S.A. Callao. Con RUC N° 20380289360, con respecto a lo solicitado por el estudiante, Wilson Armas Mestanza, de la escuela de la ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo filial Callao, quien desarrollo su proyecto de investigación dentro de las instalaciones de la empresa en mención, doy por consentimiento la publicación de su proyecto de investigación titulada, "Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de cemento en la empresa Mixercon S.A. Callao-2020.*

*Sin otro en particular, me despido y hago propicia la ocasión para expresar mi consideración y estima personal.*

*Atentamente*

  
MAX ENRIQUE ARGOMEDO ARTEAGA  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERIA  
*Autenticado 20/07/20*

Resultado de la Búsqueda	
RUC:	20380289360 - MIXERCON S.A.
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA
Nombre Comercial:	MIXERCON S.A.
Fecha de Inscripción:	01/12/1997
Estado:	ACTIVO
Condición:	HABIDO
Domicilio Fiscal:	CAR. PANAMERICANA SUR KM.17.5 INZA. C LOTE. 4 ASOCIACION LA CONCORDIA (PARADERO LA CAPILLA KM 17.5 PAN-SUR) LIMA - LIMA - VILLA EL SALVADOR.
Actividad(es) Económica(s):	<p>Principal - C III 2257 - FAB. ART. DE HORMIGON, CEMENTO Y YESO.</p> <p>Secundaria 1 - C III 5105 - VTA. MAY. DE OTROS PRODUCTOS.</p>
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	<p>FACTURA</p> <p>BOLETA DE VENTA</p> <p>NOTA DE CREDITO</p> <p>NOTA DE DEBITO</p> <p>GUIA DE REMISION - REMITENTE</p> <p>COMPROBANTE DE RETENCION</p> <p>COMPROBANTE DE PERCEPCION VENTA INTERNA</p>
Sistema de Emisión Electrónica:	DESDE LOS SISTEMAS DEL CONTRIBUYENTE. AUTORIZ DESDE 11/05/2015
Afiliado al PLE desde:	17/10/2011
Padrones:	<p>Incorporado al Régimen de Agentes de Retención de IGV (R.S.228-2012) a partir del 01/11/2012</p> <p>Incorporado al Régimen de Agentes de Percepción de IGV - Venta Interna (D.S.091-2013) a partir del 01/07/2013</p>
Fecha consulta: 18/12/2012 21:57	