



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Gestión de mantenimiento planificado para mejorar la
OEE en los vehículos de la empresa MULTISERVICIOS
CLEAN HERE TORIBIO SAC, Ate, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORAS:

Ponce Vásquez, Margot Mireya (ORCID: 0000-0001-6607-8271)
Toribio Carhuancho, Anggie Kelly (ORCID: 0000-0001-6939-0092)

ASESOR:

Ing. Ramos Harada, Freddy Armando (ORCID: 0000-0002-3619-5140)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres Olga y Joel, a mis hermanos por su amor y su apoyo incondicional ya que me guiaron y motivaron para lograr mis metas. A mis sobrinos que fueron mi mayor motivación.

Ponce Vasquez, Margot Mireya

Dedico mi tesis en primer lugar a Dios por guiarme en todo en este camino, a mis padres y hermanos que me han apoyado y motivado a seguir adelante, con el fin de terminar mis estudios universitarios, a mis tíos, tías y abuela Antonia que han estado presente en cada paso que he dado, a mis abuelos y tío J. que desde el cielo me han estado motivando para seguir adelante, a todos ustedes también les dedico este logro.

Toribio Carhuancho, Angie Kelly

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cuidar nuestro camino y darnos la fuerza para seguir adelante cada día, así como a mis padres por la motivación que me dan a diario y a nuestro asesor Mg. Ramos Harada, Freddy Armando, quien con su conocimiento y experiencia nos guio en la culminación de nuestra investigación.

Ponce Vasquez, Margot Mireya

Agradezco a Dios por darme salud y fuerza para salir adelante, a mis padres y hermanos por su apoyo brindado para no rendirme, a mi asesor que estuvo pendiente de nuestros avances, por sus consejos y recomendaciones en la elaboración de la tesis, a mis tíos y tías por ser un pilar más de apoyo. A todos ustedes muchas gracias.

Toribio Carhuancho, Anggie Kelly

ÍNDICE DE CONTENIDO

	pág.
CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos	25
3.6. Método de análisis de datos.....	34
3.7. Aspectos éticos	34
IV. RESULTADOS	35
VI. CONCLUSIONES.....	69
VII. RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Análisis de causa o problema	4
Tabla N° 2 Matriz de operacionalización	20
Tabla N° 3 Juicio de Expertos	24
Tabla N° 4 Análisis de V. de Aiken	24
Tabla N° 5 Hoja de vida de los vehículos	27
Tabla N° 6 Formato del instrumento de recolección de datos	28
Tabla N° 7 Valores de criticidad	29
Tabla N° 8 Índice de criticidad	30
Tabla N° 9 Matriz de criticidad	30
Tabla N° 10 Formato de check list de mantenimiento y servicio	31
Tabla N° 11 Formato de historial de fallas	32
Tabla N° 12 Formato de hoja de vida implementada	36
Tabla N° 13 Formato de indicadores implementado	37
Tabla N° 14 Matriz de criticidad implementado	38
Tabla N° 15 Formato de check list implementado	39
Tabla N° 16 Reporte de fallas para vehículos	40
Tabla N° 17 Formato de base de datos	41
Tabla N° 18 Programa de mantenimiento	41
Tabla N° 19 Temario de capacitación	42
Tabla N° 20 Registro de capacitación implementada	43
Tabla N° 21 Formato de recolección de datos implementado	44
Tabla N° 22 Análisis de la OEE después	45
Tabla N° 23 Costo de capacitación	47
Tabla N° 24 Costo de lista de materiales	48
Tabla N° 25 Lista de gastos indirectos	48
Tabla N° 26 Presupuesto	49
Tabla N° 27 Beneficio antes de la aplicación	49
Tabla N° 28 Beneficio después de la aplicación	49
Tabla N° 29 Diferenciación del beneficio	50

Tabla N° 30 Comparación del MTTR antes y después.....	50
Tabla N° 31 Comparación del MTBF antes y después.....	51
Tabla N° 32 Comparación del Índice de cumplimiento antes y después	52
Tabla N° 33 Comparación de la OEE antes y después	54
Tabla N° 34 Comparación de la disponibilidad antes y después	54
<i>Tabla N° 35 Comparación del rendimiento antes y después.....</i>	<i>56</i>
Tabla N° 36 Comparación de la calidad antes y después	56
Tabla N° 37 Prueba de Shapiro-Wilk para la muestra de la efectividad de todos los equipos.....	58
Tabla N° 38 Análisis de la significancia.....	58
Tabla N° 39 Prueba T student para la efectividad de total de los equipos	59
Tabla N° 40 Prueba de Shapiro-Wilk para la muestra de la disponibilidad.....	60
Tabla N° 41 Prueba NPar de Wilcoxon para la muestra de la disponibilidad	61
Tabla N° 42 Prueba de Shapiro-Wilk para la muestra del rendimiento.....	62
Tabla N° 43 Prueba NPar de Wilcoxon para la muestra del rendimiento	63
Tabla N° 44 Prueba de Shapiro-Wilk para la muestra de la calidad	64
Tabla N° 45 Prueba NPar de Wilcoxon para la muestra de la calidad.....	65
Anexo Tabla N° 46 Tabla de consistencia.....	83
Anexo Tabla N° 48 Formato de Hoja de vida	92
Anexo Tabla N° 49 Programa de mantenimiento	93

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráficos y Figuras N° 1 Diagrama Ishikawa	3
Gráficos y Figuras N° 2 Diagrama de Pareto	4
Gráficos y Figuras N° 3 Formula de la OEE	12
Gráficos y Figuras N° 4 Formula de V. de Aiken	24
Gráficos y Figuras N° 5 Fases del mantenimiento planificado	26
Gráficos y Figuras N° 6 Proceso de evaluación de los equipos	27
Gráficos y Figuras N° 7 Base de datos del mantenimiento	32
Gráficos y Figuras N° 8 Evaluación antes de la capacitación.....	43
Gráficos y Figuras N° 9 Evaluación después de la capacitación	44
Gráficos y Figuras N° 10 Diagrama de Gantt	46
Gráficos y Figuras N° 11 Comparación del MTTR antes y después.....	51
Gráficos y Figuras N° 12 Comparación del MTBF antes y después.....	52
Gráficos y Figuras N° 13 Comparación del Índice de cumplimiento antes y después.....	53
Gráficos y Figuras N° 14 Comparación de la OEE antes y después	54
Gráficos y Figuras N° 15 Comparación de la disponibilidad antes y después	55
Gráficos y Figuras N° 16 Comparación del rendimiento antes y después	56
Gráficos y Figuras N° 17 Comparación de la calidad antes y después	57
Anexo Gráficos y Figuras N° 18 Revisión de Juico de experto 1.....	84
Anexo Gráficos y Figuras N° 19 Revisión de Juico de experto 2.....	85
Anexo Gráficos y Figuras N° 20 Revisión de Juico de experto 3.....	86
Anexo Gráficos y Figuras N° 21 Instrumento de recolección de datos Disponibilidad.....	87
Anexo Gráficos y Figuras N° 22 Instrumento de recolección de datos MTBF	88
Anexo Gráficos y Figuras N° 23 Instrumento de recolección de datos Cumplimiento	89
Anexo Gráficos y Figuras N° 24 Instrumento de recolección de datos Calidad.....	90
Anexo Gráficos y Figuras N° 25 Registro de capacitación	91
Anexo Gráficos y Figuras N° 26 Check List de Vehículos	94
Anexo Gráficos y Figuras N° 27 Porcentaje de turnitin.....	95
Anexo Gráficos y Figuras N° 28 Examen de capacitación salida	96

RESUMEN

El trabajo de investigación presentado tuvo como objetivo general determinar cómo la gestión del mantenimiento planificado mejora la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. Se estableció la realidad problemática en base a tres aspectos: internacional, nacional y local enfocándonos en la empresa, luego a través del diagrama de Ishikawa y Pareto se diagnosticaron los principales problemas con el análisis 80-20, a su vez se presentó los objetivos y las hipótesis correspondientes.

El presente trabajo en la metodología se desarrolló de tipo aplicada, diseño experimental, con una población elegida por conveniencia de 30 mediciones de los indicadores tanto de la variable independiente y dependiente, siendo 15 de pre test y 15 de post test, con lo cual se procedió a la aplicación de la herramienta principal.

Se concluyó con los resultados obtenidos que la disponibilidad aumentó de un 68,77% a 90,73%, el rendimiento aumentó de un 69,19% a 93,34%, la calidad aumentó de un 66,88% a 89,55%, siendo así que la OEE incrementó en un 43 %, ya que pasó de un 33,29% a 76,36%, por lo que se acepta la hipótesis general de la investigación la cual menciona que la gestión del mantenimiento planificado mejora la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Palabras clave: mantenimiento planificado, OEE, disponibilidad, rendimiento y calidad

ABSTRACT

The research work presented had the general objective of determining how the management of planned maintenance increases the OEE in the vehicles of the company Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. The problematic reality was established based on three aspects: international, national and local focusing on the company, then through the Ishikawa and Pareto diagram the main problems were diagnosed with the 80-20 analysis, in turn the corresponding objectives and hypotheses were presented.

The present work in the methodology was developed of an applied type, experimental design, with a population chosen for convenience of 30 measurements of the indicators of both the independent and dependent variable, being 15 pre-test and 15 post-test, with which proceeded to the application of the main tool.

It was concluded with the results obtained that the availability increased from 68.77% to 90.73%, the performance increased from 69.19% to 93.34%, the quality increased from 66.88% to 89.55 %, being that the OEE increased by 43%, since it went from 33.29% to 76.36%, for which the general hypothesis of the investigation is accepted, which mentions that the management of planned maintenance increases the OEE in the vehicles of the company Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Keywords: planned maintenance, OEE, availability, performance and quality

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

INTERNACIONAL En estos tiempos el mantenimiento planificado es una necesidad en distintas compañías porque consideran que es mejor hacer pausas planificadas a paradas imprevistas. Las empresas manufactureras, las automatizadas y de todos los rubros en todo el mundo; la gran mayoría de estas tienen un método de gestión centrado en los pilares del Mantenimiento Productivo Total (TPM) siendo el único propósito de restablecer la efectividad total de los Equipos (OEE). Dentro de los pilares encontramos al mantenimiento planificado (keikaku Hozen) el cual ayuda a las empresas a disminuir sus horas de parada por avería de sus equipos, además de eso ayuda a tener un control en cuanto a la conservación de cada maquinaria, sumando a todo eso, también genera el aumento en la eficacia de cada maquinaria.

NACIONAL En el Perú, las empresas no le han dado la importancia que corresponde el contar con un mantenimiento planificado en cada una de las áreas que van directamente vinculadas con el atraso de la producción, por este motivo es que les costará mucho adaptarse a las nuevas tecnologías que se avecinan. Teniendo en cuenta que también existen empresas que lo han dado todo por sobresalir con el apoyo de este mantenimiento, haciendo mención a la compañía arca continental que basó todo su proyecto en un diagnóstico con el cual determinó todos los puntos que debían recibir apoyo y ser corregidos por el proyecto de mantenimiento a fin de así lograr beneficios para el área de envasados de gaseosas. Concluyendo con un adecuado accionamiento del plan de mantenimiento planificado para los equipos que posee, además de los ingresos económicos que logró generar. (Cáceres, 2018).

En la empresa MULTISERVICIOS CLEAN HERE TORIBIO SAC tiene como problema principal la poca eficiencia en los equipos a falta de un plan de mantenimiento planificado en los transporte de entrega de productos originando el paro constante de las labores por problemas mecánicos, siendo llevados al taller en el que serán revisados y arreglados una vez hallado el problema, para lo cual el tema de entrega de productos no se lleva a cabo por falta de este vehículo, produciendo así la acumulación de los mismos, que viene a ser un punto negativo para la empresa, al presentarse quejas por parte los clientes.

En la presente investigación se analizará toda la información y referencias otorgadas por la empresa, con el fin de realizar un diagnóstico de la situación real, en relación al mantenimiento de los equipos, disponibilidad, eficiencia y tiempos muertos; además de cómo se dan cada uno de los costos, con el fin de establecer un plan detallado que demuestre corrección en todos los puntos críticos y deficientes encontrados posteriormente de haber llevado a cabo el trabajo, a su vez se revisará los problemas detectados con ayuda del diagrama de Ishikawa.

Según lo mostrado en la figura N°1, el diagrama de Ishikawa presenta 7 problemas que provocan bajas de la efectividad total de los equipos.

Gráficos y Figuras N° 1 Diagrama Ishikawa

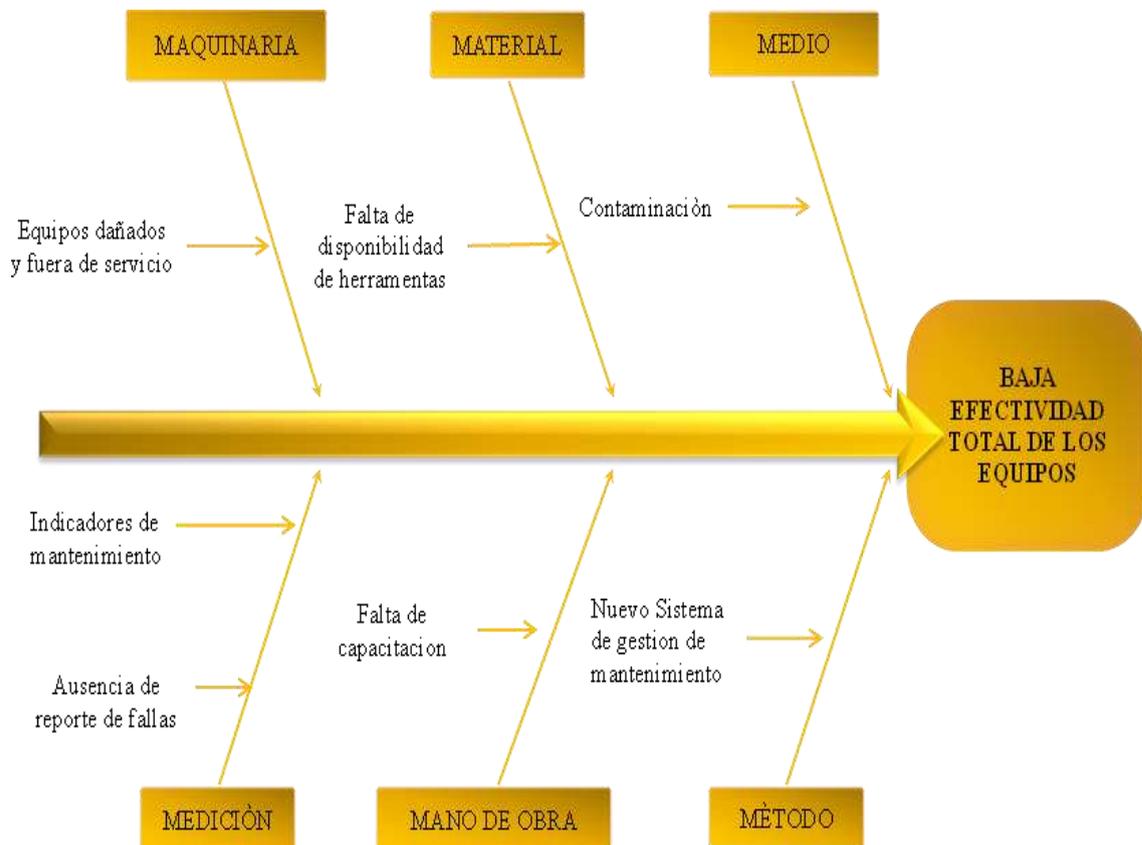
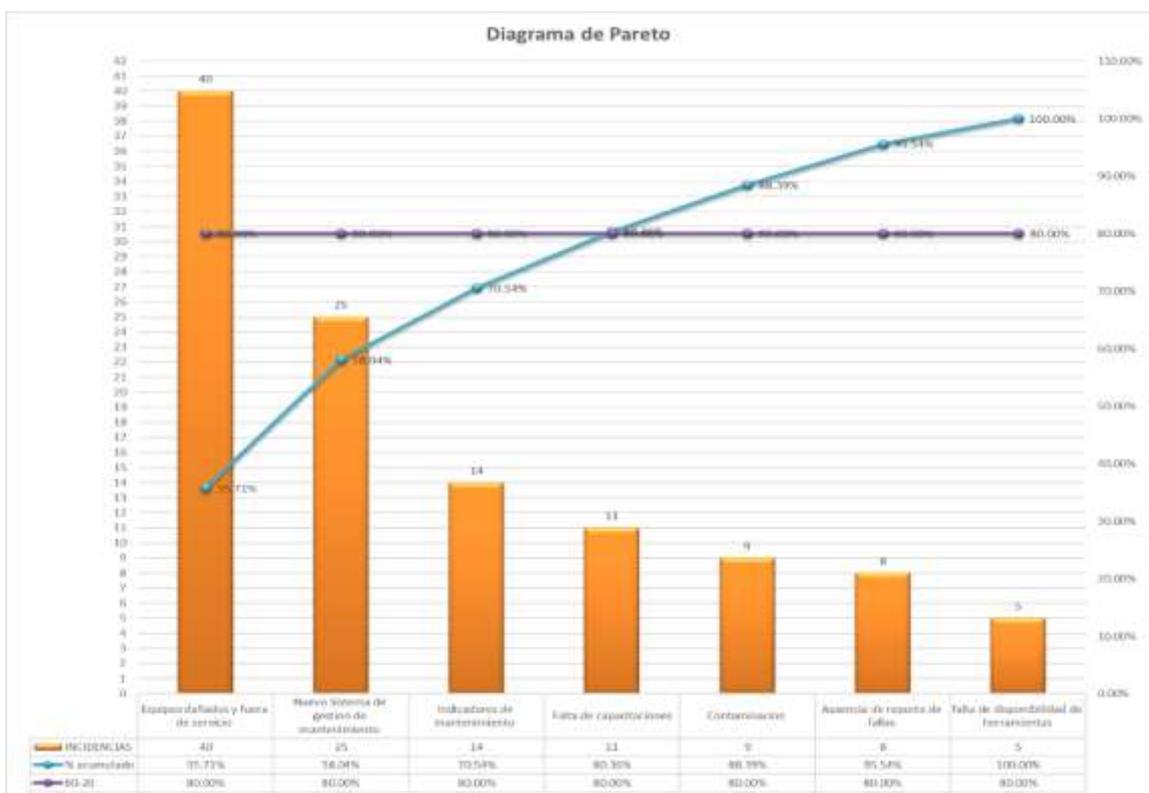


Tabla N° 1 Análisis de causa o problema

	CAUSA O PROBLEMA	INCIDENCIAS	SUMA ACUMULADA	% SIMPLE	% ACUMULADO	80-20
1	Equipos dañados y fuera de servicio	40	40	35.71%	35.71%	80.00%
2	Nuevo Sistema de gestión de mantenimiento	25	65	22.32%	58.04%	80.00%
3	Indicadores de mantenimiento	14	79	12.50%	70.54%	80.00%
4	Falta de capacitaciones	11	90	9.82%	80.36%	80.00%
5	Contaminacion	9	99	8.04%	88.39%	80.00%
6	Ausencia de reporte de fallas	8	107	7.14%	95.54%	80.00%
7	falta de disponibilidad de herramientas	5	112	4.46%	100.00%	80.00%
	TOTAL	112		100.00%		

Gráficos y Figuras N° 2 Diagrama de Pareto



Inferimos con lo previamente explicado que nuestro título de investigación será nombrado gestión de mantenimiento planificado para mejorar la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

El **Problema general** es: ¿Cómo la gestión del mantenimiento planificado mejorará la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022? El primer **problema específico** es: ¿Cómo la gestión de mantenimiento planificado aumentará la disponibilidad en los vehículos de la

empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022?; también está el segundo **problema específico** de: ¿Cómo la gestión de mantenimiento planificado incrementará el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022? Y por último un tercer **problema específico** de: ¿Cómo la gestión de mantenimiento planificado mejorará la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022?

La **justificación** del estudio se basa en el mantenimiento planificado, y tendrá como responsables a los mismos operarios y también a expertos en mantenimiento, contando también con el apoyo de la misma empresa para llevar a cabo este plan, logrando los objetivos propuestos que permite un adecuado ambiente laboral libre de contratiempos. La **justificación teórica**, se fundamenta que la herramienta (mantenimiento planificado) es aplicada en el trabajo de investigación para mejorar la OEE. Consiguiendo la disponibilidad de los medios de transporte, adecuado rendimiento para completar sus trabajos, a su vez incrementar el tiempo de vida útil que puedan poseer y por último minimizar los costos que puedan surgir sin tener una planificación de mantenimiento previa, salvando así de inconvenientes que eviten terminar las labores. La presente investigación tiene como **justificación social**, evitar la sobrecarga de trabajo en los operarios por paradas o averías imprevistas, el aumento de conocimiento al cual están comprometidos, porque la aplicación del proyecto buscará integrarlos como parte del equipo que apoya a la mejora continua en la empresa y por último la reducción de reclamos por parte de los clientes ya que se busca que sus pedidos sean entregados en las fechas pactadas. Tenemos la **justificación económica** que tiene como principal beneficiado a la empresa, ya que evitan el pago de tiempo extra de trabajadores, reducción de costos por mantenimientos que podían haber sido establecidos con anticipación, evitando un mayor daño del equipo, además de una mayor productividad en las labores asignadas. Por último, **justificación metodológica**, ya que para la aplicación del proyecto se hará uso de indicadores que establezcan las diferencias entre la situación actual y futura,

además de seguir el plan de mantenimiento planificado conlleva una serie de procesos.

La presente investigación tiene como **hipótesis general** que la gestión del mantenimiento planificado mejora la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. Como primera **hipótesis específica** que la gestión del mantenimiento planificado aumenta la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. En cuanto a la segunda **hipótesis específica** será que la gestión del mantenimiento planificado incrementa el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. Por último, como tercera **hipótesis específica** que la gestión del mantenimiento planificado mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

El **objetivo general** es: Determinar cómo la gestión del mantenimiento planificado mejora la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. El primer **objetivo específico** es demostrar cómo la gestión del mantenimiento planificado aumenta la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. El segundo **objetivo específico** será demostrar cómo la gestión del mantenimiento planificado incrementa el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. Y por último el tercer **objetivo específico** es demostrar cómo la gestión del mantenimiento planificado mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Nacionales

Pretell (2021), en su trabajo de investigación “Gestión del mantenimiento del área de molienda de una minera aurífera aplicando el TPM para mejorar su eficacia”; tuvo como objetivo, aplicar todas las técnicas del TPM para que los equipos funcionen sin ni un tipo de avería y fallos y así poder incrementar la OEE en el área ya mencionada, en el cual se estableció un plan en base de 3 pilares: mantenimiento de calidad, mantenimiento planificado y por último un mantenimiento autónomo, obteniéndose así una OEE mejorada, encontrándose como principal problema en su área de molienda que atrasaba la producción, y como consecuencia la eficiencia del mantenimiento aumentó en un 22,3%, reduciendo los tiempos de parada, además la OEE incremento de 72,5% a un 88,6% en la minera de Yanacocha.

Salinas y Escalante (2020), en su tesis “Propuesta de mejora del OEE aplicando la metodología del TPM en el proceso de secado en una empresa productora de sulfatos”; tuvo como objetivo, aplicar la metodología TPM y así incrementar el valor de la efectividad global de los equipos en el área de secado de la compañía ya mencionada, realizándose un análisis inicial donde se determinaba los principales problemas empezando por la falta de mantenimiento y baja disponibilidad de equipos , la cual se lograba incrementar con las herramientas del TPM, con el que se logró un aumento de la OEE, en un 14,8%, además que incrementó el rendimiento en 2.3%, la disponibilidad en 3.7% y por último la calidad en un 7.10% en la empresa productora de sulfatos.

Neira (2019), en su tesis “propuesta de la metodología de mantenimiento productivo total para optimizar la efectividad de tracto camiones en una service de transportes del sector minero, Arequipa”; tuvo como propósito fue mejorar la OEE en una empresa que ofrece servicios de transporte con ayuda del TPM, para lo cual se realizó la medición de MTBF con 215.9 horas y MTTR con 23.6 horas ,teniendo una OEE al 67% ,el cual mejoró con la implementación de mantenimiento planificado y mantenimiento autónomo. El resultado de este plan edificado con ayuda del TPM, generó un aumento del indicador MTBF con 226,39 horas y el MTTR disminuyó con 13.3 horas, y es así que con estos datos se logró el aumento de la OEE en un 13%, siendo el total ahora de un 79.9%,

porque la disponibilidad aumento de 89.94% a un 94.40%, el rendimiento pasó de 82.19% a 89.32% y por último la calidad que incrementó de 91.45% a 94.87%.

Rojas y salas (2021), en su tesis "Modelo de mantenimiento productivo total para mejorar el sistema de gestión del mantenimiento y reducir la capacidad ociosa en una empresa metalmecánica"; tuvo como objetivo general establecer un plan de TPM, el cual ayude a incrementar la disponibilidad de los equipos, llevándose a cabo con ayuda de las 5s ,además del uso de los pilares de capacitación, mantenimiento autónomo y planificado, dando como resultado el aumento de la OEE del 71.5% al 75.81%, así mismo la disponibilidad de los equipos aumentó de 84,03% a 90,85% y por último se logró disminuir la tasa de averías en un 7.23%.Concluyendo que dicha herramienta ha sido favorable para la empresa.

Peralta y Vargas (2019) en su "Propuesta de un diseño de mantenimiento productivo total para incrementar la productividad del carguío y acarreo de la empresa Gold Global Mining S.A.C., Apurímac"; se planteó como principal objetivo desarrollar un plan de mantenimiento enfocado en los pilares del TPM y así lograr aumentar la productividad, iniciando con un diagnóstico de los equipos, y diseñar la estructura del mantenimiento acorde a sus problemas, obtuvo como resultados en las palas, el aumento de disponibilidad en un 11%, rendimiento aumentó en un 14% y efectividad global de los equipos incrementó en un 19%; y así mismo la criticidad de los equipos disminuye de valor, ya que pasó de un 254 a 60, y en los vehículos mineros se incrementó el rendimiento en un 14%, la disponibilidad creció en un 15% y la OEE aumentó su valor con un total de 24%. Concluyendo que el mantenimiento planificado ayuda a incrementar la OEE en la empresa ya mencionada.

Antecedentes Internacionales

Triana (2018),en su proyecto de investigación titulada "Propuesta de implementación del TPM y de la herramienta OEE para la empresa proyectos y equipos metalmecánicos S.A.S", desarrollo su principal objetivo basándose en la aplicación de los pilares del TPM y la OEE, para lograr incrementar la circulación estable de los equipos, y así elaborar un análisis del estado actual

de la empresa junto con sus equipos, obteniendo un diagnóstico, el cual sería corregido con un plan de mantenimiento detallado en base a tres pilares principales como lo son: autónomo, planificado y calidad. El resultado de esta aplicación logró aumentar la OEE de 61% a un 85%, lo cual se encontraba dentro de lo aceptable, además de maximizar la disponibilidad de los equipos en un 30%, minimizar los costos y reducir los tiempos de parada por averías y fallas.

Manjon (2018), en su tesis “Mantenimiento planificado y su aplicación en la mejora de resultados de la empresa ice cream factory comaker”, tuvo como principal objetivo incrementar la eficiencia productiva con ayuda de las bases del TPM, para cual realizó un estudio de los fallos recurrentes en los equipos, gestionar esta información, establecer los estándares del mantenimiento y terminando con el plan de acción a realizar, obteniendo como resultados la mejora del tiempo disponible de los equipos, aumento en el rendimiento y reducción de los tiempos perdidos en producción por averías ,ya que la OEE estaba el 64% y se estableció en 81% y las averías pasaron del 9% a un 4% de ,eso quiere decir que el mantenimiento planificado logra un cambio en la empresa ice cream factory comaker.

Rodríguez (2016) em sua tese “Estudo utilizando o portal da transparência como meio de consubstanciar as informações para modelo de implantação do pilar manutenção planejada em uma frota de veículos militares”; Seu principal objetivo era atingir padrões de manutenção de classe mundial, com base no pilar de manutenção planejada da TPM, quanto à metodologia, foram utilizados os meios, a pesquisa bibliográfica, documental e de campo. Com o modelo de gestão da manutenção, os resultados são: melhorar os indicadores de desempenho e desempenho de atrito, reduzir falhas e defeitos, racionalizar recursos materiais, financiar e aumentar a qualidade da prestação do serviço, assim obteve aumento OEE de 85,95% para 89,80%, demonstrando a importância da manutenção planejada.

Sun (2018) in his thesis had as main objective to improve the PTFE production processes and increase the oee with the help of the pillars of the TPM, starting the study in three processes: CNC, Mixing and Modeling, for which a group of

Support was given to 5 people familiar with the subject of maintenance to determine an adequate plan for each of the equipment. The following results were obtained: In terms of breakdowns, it was reduced by 98% and the defect rate decreased by 65% and finally the OEE increased by 13.79%, and in terms of performance increase of 95.23 % to 96.17%, which reveals the importance of planned maintenance.

Vargas (2016), en su proyecto de investigación “Implementación del pilar mantenimiento autónomo en el centro de proceso vibrado de la empresa Finart S.A.S”, tuvo como objetivo principal aplicar el mantenimiento autónomo y planificado, en el área de proceso vibrado, el cual aportó en el incremento de la eficiencia y al correcto funcionamiento de los equipos a cargo del vibrado, con ayuda de los pilares del TPM, contando con 6 etapas de implementación, es así que se obtuvo un incremento de la OEE en un 23% ,siendo el resultado final un 71%, en cuanto a la disponibilidad incremento de 71% al 80 %, concluyendo que a través de la aplicación de mantenimiento autónomo se logró conseguir el objetivo general planteado.

Teorías relacionadas

Variable Independiente: Mantenimiento planificado (KEIKAKU HOZEN)

Define “que el mantenimiento planificado consiste en la elaboración de un calendario, donde se establecen las fechas y gastos de mantenimiento que se realizará a cada uno de los equipos, teniendo así una adecuada administración de los recursos, además de tener las paradas de trabajo programadas sin interferir en los procesos de producción”. (Socconini y Martin, 2019, p.116)

Dimensión 1: Mantenibilidad

En cuanto a la mantenibilidad, en ese mismo orden los autores Velasco, Sánchez, Peral, nos mencionan que la capacidad de mantenimiento es de suma importancia cuando se trata del sistema mecánico de cualquier equipo, siendo realizado con la menor cantidad de recursos como lo son el coste, el tiempo junto con el esfuerzo de la mano de obra. (2016, p.345)

Dimensión 2: Confiabilidad

Se define como confiabilidad a la posibilidad en la que una máquina pueda realizar distintas tareas sin sufrir ni una falla o parada no programada, la cual retrasa la producción. Buscando como objetivo tener la menor cantidad de paradas por culpa de una reparación que se podía prevenir. (Estévez, 2021, p.134)

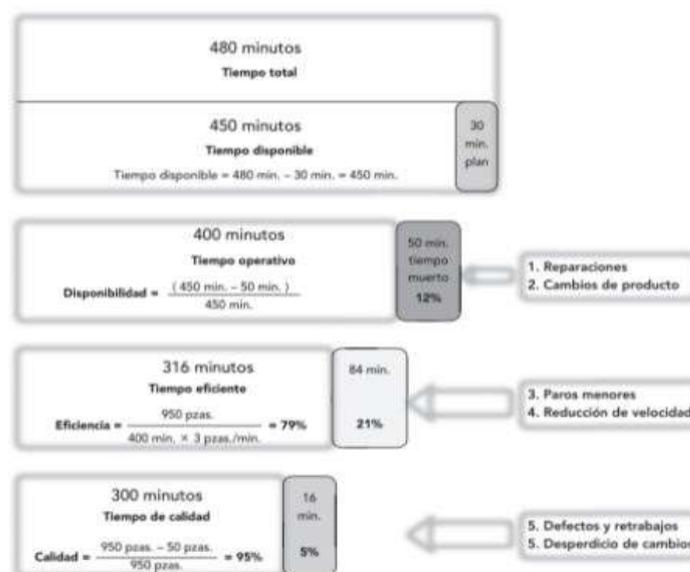
Dimensión 3: Índice de cumplimiento

Dando a conocer el índice de cumplimiento, se describe en qué medida todas las acciones o tareas son asumidas en un área, teniendo en cuenta el cumplimiento diario, mensual y anual, terminando con el informe general de estos datos (Romero, 2021, p.139)

Variable dependiente: Efectividad total de los equipos (OEE)

Se entiende por “OEE a la medición necesaria que debe hacerse para poder conocer la capacidad real que tiene un equipo para elaborar sin defectos ni averías. Para lograr esta medición se necesita obtener datos de varias semanas de seguimiento y hacer distintos cálculos, representando el tiempo total que realmente es usado para trabajar, sin tiempos muertos y también es fracción de tiempo que puede aprovecharse a partir de un tiempo aprovechable”. (Socconini, 2019, p.160)

Gráficos y Figuras N° 3 Formula de la OEE



Dimensión 1: Disponibilidad

La disponibilidad viene a ser la totalidad del tiempo que se tiene programado como horas laborables para realizar una tarea o acción en una determinada área, poniéndolo en comparación con el tiempo realmente utilizado (Martin y Pérez, 2019, p.117)

Dimensión 2: Rendimiento

El rendimiento mide lo que está haciendo la máquina frente a lo que producirá a plena capacidad (es decir, tiene en cuenta el tiempo que la máquina no está produciendo a plena capacidad). La pérdida de rendimiento (también llamada rendimiento degradado) puede deberse a dos factores:

- Micro paradas: Se trata de diminutas interrupciones por diferentes razones, de corta duración, pero muy habituales. Estos son períodos en los que la máquina no está en producción, pero por períodos tan cortos no se tienen en cuenta en la sección de disponibilidad, sino que se incluyen en la sección de rendimiento. Estas son las pérdidas más problemáticas porque no se pueden controlar ni percibir y su impacto es difícil de calcular.
- Reducción de velocidad: El hecho de que un artefacto esté funcionando por debajo de la velocidad nominal para la que fue diseñado originalmente. Por ejemplo, esto puede suceder mediante una reducción deliberada de la velocidad para aliviar problemas de calidad, evitar accidentes o imprecisiones. Algunas máquinas también se ralentizan al iniciarse, hasta que comienzan a producir a un ritmo constante.

Dimensión 3: Calidad

En relación a la calidad se habla de producción, ya que se tiene en consideración la cantidad total de piezas producidas y ofrecidas a los clientes, de las cuales se toma nota cuantas han sido rechazadas por encontrarse defectuosas, obteniendo el porcentaje de estándares de calidad (Martin y Pérez, 2019, p.118)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

El **enfoque** es el paso de estudio de un grupo grande a uno reducido pero específico, para esto existe el enfoque cuantitativo, al respecto Galeano (2020) nos dice que “el problema de la metodología principal se basa en mediciones de los conceptos que buscan como objetivo el conocimiento en procedimientos matemáticos” (p.14). El enfoque cuantitativo en nuestro proyecto de investigación se basa en un área, y es hipotético deductivo, ya que abarca todos los problemas y se analiza mediante diagrama de Ishikawa y Pareto, para establecer los problemas que más afectan a la organización, dando supuestas soluciones en hipótesis, que será afirmadas en el transcurso de los procesos.

La **finalidad** de la investigación que es de tipo aplicada ,según Grove y Gray (2019,p.33) indica que: “busca la resolución de problemas, tomar decisiones y poder predecir todo tipo de resultado en la vida real, como también se usa para poner en práctica teorías y validar su utilidad ”.En este caso en el trabajo de investigación se va a realizar una mejora en base al estudio del problema de investigación en base a la gestión de mantenimiento planificado que esta afectará en la efectividad total de los equipos, mediante pruebas y estudios.

“El **nivel** descriptivo trata de caracterizar y describir cada situación indicando lo más resaltante o sus diferencias, teniendo como objeto también la descripción de la organización” (Varios autores, 2016, p.50). Y en cuanto al otro nivel tenemos al “explicativo que se basa en responder cuestiones del porque sucede y cómo es que sucede, explicando la existencia del problema, y la teoría del mismo “(Varios autores, 2016, p.50)

Por lo tanto, la mejora se realiza en base a nuestras variables de estudio. Para este trabajo el desarrollo se lleva a cabo en la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, en donde se busca mejorar la efectividad global de los equipos. Siendo la base nuestra variable independiente que es la gestión de mantenimiento planificado, donde se identificará el nivel de criticidad de cada uno de los medios de transporte para la entrega de productos, mediante el cual se establecerá una ficha técnica por cada uno. Así mismo se establecerán las responsabilidades para cada operario que

estarán definidas en los procedimientos, con el fin de ver trabajo en equipo y mayores aportaciones de los trabajadores, que ayude a incrementar la disponibilidad de los equipos, buscando también la reducción de costos. Por consiguiente, se evalúa con los indicadores y se realiza un adecuado seguimiento de los resultados. Finalmente se establece el plan de mantenimiento que será llevado a cabo para la mejora continua del caso con la finalidad de cumplir con el trabajo indicado en la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC.

El **diseño** es experimental (Bilbao y Escobar, 2020) indica que: “es un método de trabajo en donde se manipulan una o varias variables independientes que causan un efecto positivo o negativo en las dependientes. En este caso se manipula una para poder medir sus efectos e impacto en la otra” (p.30). Para este proyecto el diseño es experimental, porque se muestrea de manera no aleatoria, ya que elegiremos dónde se medirán los datos resultantes que serán recopilados, se analizaron procedimientos y actividades para observar un proceso de prueba inicial, es decir, la verificación del estado actual de la empresa, luego se publicará un procedimiento de prueba para estudiar las variaciones después de la implementación.

Para el **alcance** longitudinal Crisman (2016) nos dice que: “consiste en un estudio de la variación de un fenómeno durante un periodo existiendo la vista retrospectiva estudiando el pasado, y la prospectiva que estudia el presente o el futuro” (p.14). El trabajo de investigación es de tipo longitudinal, debido a que será medida en el tiempo en más de una ocasión, abarcando el antes y el después de la situación. Cada dato recolectado será medido antes de la implementación del mantenimiento planificado demostrando como se encuentra el problema en un estado inicial en la empresa y después se medirán los datos una vez implementada la herramienta.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Mantenimiento Planificado

Dimensión 1: La mantenibilidad según García (2018) La define como "una ciencia que estudia las complejidades, factores y recursos involucrados en las operaciones que los usuarios deben realizar para mantener la operatividad de un sistema y desarrollar métodos para cuantificar, evaluar, predecir y mejorar". Su objetivo principal es preparar el equipo, al momento de su adquisición, para un mantenimiento conveniente. Para poder analizar la mantenibilidad se utilizará la fórmula del MTTR (tiempo medio de reparación).

$$MTTR = \frac{\textit{Tiempo de inactividad total}}{\textit{Numero total de averias}}$$

Dimensión 2: Confiabilidad de la probabilidad de falla del equipo, la consideramos sólo como un predictor, su efectividad dependerá de la activación o no de los indicadores MTBF y MTTR antes de acciones correctivas específicas. [...] Siguiendo esta comprensión del trabajo, la práctica de monitorear, categorizar y evaluar el impacto de las fallas, le permite configurar una mejor manera de verificar las acciones dentro de la organización y su impacto en la seguridad, productividad y rentabilidad del negocio. (Rojas, 2017). Se utilizará la fórmula del MTBF (Tiempo medio entre fallas), la cual nos ayudará a medir la confiabilidad.

$$MTBF = \frac{\textit{Tiempo total disponible} - \textit{tiempo de inactividad}}{\textit{Numero de paradas}}$$

Dimensión 3: Índice de cumplimiento es un dato o conjunto de datos que nos ayuda a medir objetivamente, en el espacio y el tiempo, el avance de las acciones que realiza un Estado para cumplir con un compromiso particular asumido en el marco del Protocolo contra la trata de personas. (Centeno, 2016)

$$\textit{Cumplimiento} = \frac{\textit{Numero de mantenimiento efectuados}}{\textit{Numero de mantenimientos planificados}} \times 100$$

Variable dependiente: Efectividad total de los equipos (OEE)

Dimensión 1: Disponibilidad es dicha dimensión mide el tiempo de ejecución de las máquinas. Los puntos de interrupción afectan directamente

la disponibilidad (Socconini, 2019). Los puntos de interrupción pueden ser de dos tipos:

- Planificadas: Los tiempos de inactividad esperados son períodos de tiempo durante los cuales las máquinas no se producen porque se ha decidido que durante estos períodos no sucederá. Por ejemplo, actividades de mantenimiento predictivo, controles de calidad, averías, ajustes, limpieza de máquinas, etc.
- No planificadas. Corresponden a períodos durante los cuales las máquinas están inactivas por causas imprevistas. Por ejemplo: falla de maquinaria, falta de materiales necesarios para que las máquinas hagan el trabajo, falta de energía en la instalación de la maquinaria a operar, falta de personal para operar y controlar dicha maquinaria.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{horas paradas por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$$

Dimensión 2: Rendimiento es el resultado de fraccionar la cantidad total de piezas que han sido producidas por la cantidad de piezas que en realidad se han producido mientras las máquinas estaban disponibles. El número de piezas se puede producir aumentando el tiempo de la producción por la capacidad de producción nominal de la máquina industrial.

Capacidad nominal: La capacidad de la máquina / línea declarada en la especificación también se conoce como la velocidad máxima u óptima que es equivalente a: La eficiencia (máxima / óptima) de la línea / máquina. Esta capacidad nominal se mide en: número de objetos / hora. Esta capacidad nominal es lo primero que debe establecerse. Esta capacidad la proporciona normalmente el fabricante, aunque suele ser una aproximación al valor real, ya que este puede variar mucho en función de las condiciones de funcionamiento de la máquina o la línea. Es mejor hacer algunas pruebas para establecer el valor real.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{kilómetros reales recorridos}}{\text{kilómetros estandar recorridos}} \times 100$$

Dimensión 3: Calidad

La calidad mide el número de unidades coincidentes (no imperfectas) producidas de todas las que se produjeron.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pedidos totales} - \text{N}^\circ \text{ de pedidos inconformes}}{\text{N}^\circ \text{ de pedidos totales}}$$

Tabla N° 2 Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Mantenimiento Planificado	El mantenimiento planificado consiste en la elaboración de un calendario, donde se establecen las fechas y gastos de mantenimiento que se realizará a cada uno de los equipos, teniendo así una adecuada administración de los recursos, además de tener las paradas de trabajo programadas sin	La variable independiente se medirá por dimensiones en: Mantenimiento preventivo, Mantenimiento autónomo y sus respectivas métricas. La herramienta seleccionada es la tabla de recolección de datos.	Mantenibilidad	$MTTR = \frac{\text{Tiempo de inactividad total}}{\text{Numero total de averias}}$	Razón
			Confiabilidad	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo de inactividad}}{\text{Numero de paradas}}$	Razón
			Índice de cumplimiento	$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Numero de mantenimiento efectuados}}{\text{Numero de mantenimientos planificados}} \times 100$	Razón

	interferir en la producción". (Socconini Martin, 2019, pág.116)				
Efectividad total de los equipos (OEE)	González [et al] (2016), la OEE es una herramienta que evalúa de manera general en un indicador, los 3 parámetros principales en la producción de las industrias, siendo así los siguientes: la disponibilidad, el desempeño y la calidad	La eficiencia general se logra de la siguiente manera: cálculo de disponibilidad, rendimiento y calidad. Con estos tres datos podemos conocer la situación real de los equipos y tomar decisiones.	Disponibilidad	$\frac{\text{Disponibilidad} = \text{Horas totales} - \text{horas paradas por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$	Razón
			Rendimiento	$\text{Rendimiento} = \frac{\text{kilómetros reales recorridos}}{\text{kilómetros estandar recorridos}} \times 100$	Razón
			Calidad	$\text{Calidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pedidos totales} - \text{N}^\circ \text{ de pedidos inconforme}}{\text{N}^\circ \text{ de pedidos totales}}$	Razón

3.3. Población, muestra y muestreo

La **población** es: “un grupo finito o infinito de objetos, acontecimientos, ideas o personas que existen en el universo, que poseen y comparten características que se pueden investigar” (Soliz, 2019, p.101). Es así que nuestra población que será estudiada en el proyecto de investigación son los indicadores tanto de la variable independiente y dependiente medidos en 30 días, de las cuales 15 días serán de pre-test y 15 días de post-test. La **muestra** viene a ser: “una parte de la población, donde los elementos pertenecientes a esta no se diferencian por una característica en específico y se usa en representación de la población para realizar un estudio” (Soliz, 2019, p.102). En cuanto a la mención del tipo de muestra existe el de conveniencia donde: “de un grupo se selecciona elementos que se adapten a su estudio, en forma de esfuerzo, coste y tiempo. En este aspecto son convenientes en una etapa de estudio inicial”(Dos Santos,2017,p.123).Al respecto Maxwell 2019) nos menciona que :“el muestreo por conveniencia es viable en el sentido de que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser escogidos ,y es usado cuando estos son escasos en la población o de difícil acceso”(p.139).Es así que para esta investigación la muestra es elegida por conveniencia al haber datos finitos y escasos, además de ser no probabilística, es la misma que la población ,es decir es calculada y medida con los indicadores en 30 días.

En nuestra investigación el **muestreo** será por conveniencia de acuerdo a las unidades ya establecidas en la población, por lo cual no se necesitará una herramienta de muestreo.

Unidad de análisis, serán en semanas de evaluación de nuestros indicadores

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

“Las técnicas ayudan a obtener la información necesaria, para recopilar todo tipo de datos dentro de una investigación” (Solorzano, 2016, p.3).

Entonces para la realización de los datos analizaremos los documentos a medir primero, para eso analizamos la variable independiente y

dependiente. Se comenzará con la medición de la variable independiente mantenimiento planificado y se medirá en sus distintas dimensiones, la cual será evaluada en semanas.

Las herramientas de recopilación de datos serán la observación, formatos de recopilación de datos, fichas bibliográficas y los instrumentos de medición como el cronómetro.

Formatos de recolección de datos: Son creados para realizar el cálculo de los indicadores, analizando los datos del pretest y del post-test, abarcado en un determinado tiempo, en este caso es en semanas.

Observación: Se hace uso de la observación, para poder constatar que la recolección de datos es correcta y a su vez verificar si se está llevando a cabo de manera correcta el proceso redactado para disminuir imperfectos.

Fichas bibliográficas: Se hace uso de libros, artículos y revistas, donde redacten los temas relacionados con el proyecto de investigación y serán añadidas como punto importante para la recolección de información.

Constatación de los instrumentos de medición: Los instrumentos serán debidamente verificados en este caso el tiempo será medido por un cronómetro para poder saber el tiempo no aprovechado por los equipos, tiempo en reparar un equipo, etc.

Así mismo la validez, según Galeano (2020): “Es referente al grado de relación lógica de los resultados y la carencia de diferencias con otros estudios que ya han sido establecidos” (p.42). Estos datos serán validados por 3 ingenieros investigadores que validan la matriz de operatividad de las variables, es decir que los indicadores puedan validar las hipótesis mencionadas. Se puede visualizar en la tabla 3 según la valoración de Aiken se obtuvo es 1, por lo que se interpreta que todos los indicadores presentan validez de contenido.

Tabla N° 3 Juicio de Expertos

N.º	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO LABORAL	GRADO
1	Luyo Rodríguez, Jaime	Ingeniero industrial	Magister
2	Cáceres Trigoso, Jorge	Ingeniero industrial	Magister
3	Quiroz Calle, José Salomón	Ingeniero industrial	Magister

Coficiente V. de Aiken

Gráficos y Figuras N° 4 Formula de V. de Aiken

$$V = \frac{S}{(n(c-1))}$$

Donde:

S = la suma de si

si = valor asignado por el juez i.

n = Número de jueces

c = Número de valores de la escala de valoración (en nuestro caso es 2).

Tabla N° 4 Análisis de V. de Aiken

INDICADOR		MG. JAIME LUYO	MG. JOSE QUIROZ	MG. JORGE CACERES	SUMA	V. DE AIKEN	PROMEDIO
MANTENIBILIDAD	Pertinencia	1	1	1	3	1	1
	Relevancia	1	1	1	3	1	
	Claridad	1	1	1	3	1	
CONFIABILIDAD	Pertinencia	1	1	1	3	1	1
	Relevancia	1	1	1	3	1	
	Claridad	1	1	1	3	1	
INDICE DE CUMPLIMIENTO	Pertinencia	1	1	1	3	1	1
	Relevancia	1	1	1	3	1	
	Claridad	1	1	1	3	1	
DISPONIBILIDAD	Pertinencia	1	1	1	3	1	1
	Relevancia	1	1	1	3	1	
	Claridad	1	1	1	3	1	
RENDIMIENTO	Pertinencia	1	1	1	3	1	1
	Relevancia	1	1	1	3	1	
	Claridad	1	1	1	3	1	
CALIDAD	Pertinencia	1	1	1	3	1	1
	Relevancia	1	1	1	3	1	
	Claridad	1	1	1	3	1	

En el caso de la confiabilidad, Tejero, Bernand y Lechuga (2018), nos dice que: “un instrumento de medición es confiable cuando en repetidas ocasiones es aplicada en un objeto de estudio con las mismas

características, obteniendo resultados iguales” (p.213). En el caso de la confiabilidad de los instrumentos de la recolección de datos, serán firmados por nosotras y el jefe inmediato de la empresa MCHT SAC, quienes reconocen la autenticidad de los datos obtenidos, por ser de la fuente primaria.

3.5. Procedimientos

En la investigación se evaluará la importancia del mantenimiento planificado, se realizará la evaluación, mejora y la implantación del mantenimiento planificado. Se evalúa los indicadores del mantenimiento planificado para evaluar la mantenibilidad, confiabilidad e índice. Además, se busca mejorar la efectividad total de los equipos mediante la disponibilidad, rendimiento y calidad.

¿Qué es un mantenimiento planificado?

El mantenimiento planificado viene a ser el tipo de actividad realizada para predecir fallas. Este objetivo predictivo los convierte en una combinación de mantenimiento preventivo y predictivo. Sus principales factores de éxito son:

Para así proceder con la investigación se tiene en cuenta al autor Tokutaro Suzuki, quien estableció los siguientes procedimientos:

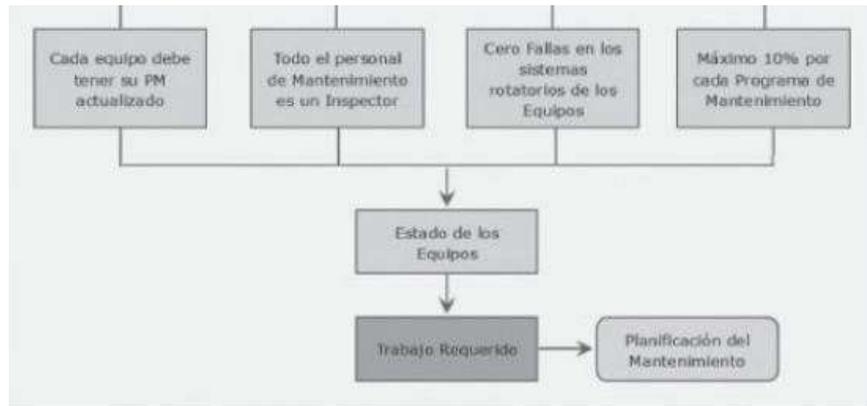
Gráficos y Figuras N° 5 Fases del mantenimiento planificado

Fase	1 Estabilizar los intervalos entre fallos	2 Alargar la vida de los equipos	3 Restaurar periódicamente el deterioro	4 Predecir y ampliar la vida del equipo	
Mantenimiento autónomo	Paso 1: Realizar la limpieza inicial Paso 2: Mejorar las fuentes de contaminación y lugares inaccesibles Paso 3: Establecer estándares de limpieza y chequeo	Paso 4: Realizar la inspección general del equipo	Paso 5: Realizar la inspección general del proceso	Paso 6: Sistematizar el mantenimiento autónomo Paso 7: Práctica plena de la auto-gestión	
Mantenimiento especializado	Paso 1: Evaluar el equipo y comprender la situación actual de partida				Paso 6: Evaluar el sistema de mantenimiento planificado
	Paso 2: Restaurar el deterioro y corregir las debilidades (apoyar el mantenimiento autónomo y prevenir recurrencias)		Implantar el mantenimiento correctivo		
		Paso 3: Crear un sistema de gestión de la información	Establecer el mantenimiento periódico		
			Paso 4: Crear un sistema de mantenimiento periódico		
				Paso 5: Crear un sistema de mantenimiento predictivo	

Paso 1: Proceso de evaluación del estado de los equipos

Según Rojas (2017), nos menciona que: “el proceso de evaluación es obtener información más representativa del estado en el que se encuentran los equipos y el encargado debe emitir opiniones profesionales en base a su experiencia adquirida y en datos obtenidos y evaluar el mantenimiento para cada equipo con tal de ratificarlas” (p.151). Es así que en este punto en base a una evaluación e inspección se establece lo que el equipo requiere para su mantenimiento y sus antecedentes en base a mantenimientos realizados, los cuales se detallan en una hoja de vida del equipo

Gráficos y Figuras N° 6 Proceso de evaluación de los equipos



Así mismo mostramos el formato de hoja de vida de vehículos la cual es la formalización de las unidades de recojo, dentro de este se coloca las características internas y externas.

Tabla N° 5 Hoja de vida de los vehículos

	FORMATO DE HOJA DE VIDA DE VEHICULOS		FORMATO
			Nº 01
			FECHA:
DATOS DEL VEHICULO		PLACA	
REGISTRO FOTOGRAFICO			
MARCA			
MODELO			
Nº MOTOR			
Nº CHASIS			
LIC. TRANSITO			
SERVICIO			
CLASE			
CARROCERIA			
CAPACIDAD (KG)			
PROPIETARIO			

Determinación de la situación actual (PRE TEST) junto con los indicadores para el estudio

Para poder iniciar con el proceso se recolectó los siguientes datos para tener como muestra de cómo se encontraron las unidades respecto a nuestros indicadores, para así nosotros ver en cuanto por cierto se incrementó la efectividad de las unidades con la gestión de mantenimiento planificado.

Se realizará un pre test para poder representar la situación actual en la compañía para eso se analizará los indicadores mediante los cuadros que están en la parte de anexos.

Tabla N° 6 Formato del instrumento de recolección de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS															
EMPRESA	Multiservicios Clean Home Tumbes SAC														
RESPONSABLES	Margot Mirza y Ponce VASquez - Anggie Pally Tello Carhuascho														
DIMENSION	Mantenimiento														
FECHA	08-05-2022 hasta 25-05-2022														
FORMULA				DESCRIPCION					ARBA			TIEMPO			
$MTTR = \frac{\text{Tiempo de inactividad total}}{\text{Numero total de averias}}$				MEDICIONES ANTES DE LA IMPLEMENTACION					MANTENIMIENTO			15 Bus			
DIA	TIEMPO DE INACTIVIDAD TOTAL (min o hora)					NUMERO TOTAL DE AVERIAS					MTRANTES				
	vehículo 1	vehículo 2	vehículo 3	vehículo 4	vehículo 5	vehículo 1	vehículo 2	vehículo 3	vehículo 4	vehículo 5	vehículo 1	vehículo 2	vehículo 3	vehículo 4	vehículo 5
1											0	0	0	0	0
2											0	0	0	0	0
3											0	0	0	0	0
4											0	0	0	0	0
5											0	0	0	0	0
6											0	0	0	0	0
7											0	0	0	0	0
8											0	0	0	0	0
9											0	0	0	0	0
10											0	0	0	0	0
11											0	0	0	0	0
12											0	0	0	0	0
13											0	0	0	0	0
14											0	0	0	0	0
15											0	0	0	0	0
PROMEDIO TOTAL DE MTTR x VEHICULO											0	0	0	0	0
PROMEDIO TOTAL DE MTTR											0				
RESPONSABLE						DNI					FIRMA				

Paso 2: Análisis de criticidad de equipos

“El análisis de nivel crítico es una metodología que permite establecer una jerarquía o prioridad de procesos, sistemas y dispositivos, para crear una estructura que facilite la toma de decisiones correcta y eficaz, dirigiendo esfuerzos y recursos a las áreas donde son más importantes y/o necesarios para incrementar la confiabilidad” (Enriques et al, 2019, parr.5)

Los puntos a evaluar se ven reflejado en los cuadros de criterios de riesgos a continuación:

Tabla N° 7 Valores de criticidad

Calificación	Característica
4	>80%
2	Entre 50 y 80%
1	<50%

Calificación	característica
4	Mayor a 3 horas
2	Entre 1 a 3 horas
1	Menor a 1 hora

Valores de influencia del equipo en el

Calificación	característica
5	Paro del proceso de producción
4	Influencia importante
2	Influencia relativa
1	No interviene en el proceso principal

Valores de influencia del equipo

Calificación	característica
5	Riesgo mortal
4	Riesgo para la instalación
2	Influencia relativa
1	Sin influencia

Valores para equipo auxiliar

Calificación	característica
5	Sin posibilidad de reemplazo
4	Equipos de la misma clase en el proceso
1	Equipo con duplicado

Valores según grado de

4	característica
2	Especialista
4	Normal
1	Sin especialidad

Valores para la influencia de la

Calificación	característica
5	Decisiva
4	Importante
2	Sensible
1	Nula

Valores según coste mensual de

Calificación	característica
4	>700 soles
2	Entre 300 y 700 soles
1	<300 soles

Esta matriz se esquematiza en tres partes: Equipos críticos, de importancia media y secundaria.

Tabla N° 8 Índice de criticidad

INDICE DE CRITICIDAD	
25 - 35	EQUIPOS CRITICOS
16-24	EQUIPOS DE IMPORTANCIA MEDIA
MENOR A 15	EQUIPOS SECUNDARIOS

Por último, se realiza la evaluación de acuerdo a las puntuaciones que están establecidos en tabla 3 para poder establecer el área donde se encuentra y estar evaluada de mayor a menor rango de criticidad.

Tabla N° 9 Matriz de criticidad

MATRIZ DE CRITICIDAD PARA LAS UNIDADES DE LA EMPRESA MCHT										
UNIDADES	Placa de Camion	Produccion			Calidad	Mantenimiento			Seguridad	VALOR DE CRITICIDAD
		Tasa de marcha	Equipo auxiliar	Influencia sobre el proceso	Influencia en la calidad del servicio	Costo mensual de mantenimiento	Horas de paro en el mes	Grado de especialista	Influencia en la seguridad o medio ambiente	
1										
2										
3										
4										

Paso 3: Desarrollar un sistema de gestión de información

La gestión de la información conlleva a conocer la situación en tiempo real y a su vez que todos los usuarios adquieran la misma información al respecto. Es así que en esta base de datos se encuentran las distintas tareas a realizar en cuanto al mantenimiento de los equipos. (Suarez et.al, 2019, p.77).

Para eso tenemos que recolectar la información necesaria con ayuda de historial de fallas y el check list de mantenimiento y servicio, que servirán para la recolección de datos para luego ser insertados en la base de datos del mantenimiento planificado.

Tabla N° 10 Formato de check list de mantenimiento y servicio

 CHECK LIST DE VEHICULOS					
TIPO DE VEHICULO		AREA		PLACA	
CONDUCTOR					
EMPRESA				FECHA	
CADA CONDUCTOR REALIZARA EL CHECK LIST DE SU VEHICULO, DE ENCONTRAR ALGUNA NOVEDAD, DEBERA INFORMAR AL AREA DE ADMINISTRACION, QUIEN TOMARA LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS					
HORAS RECORRIDAS		HORA DE INSPECCION		7:30 am	
MOTOR	B / M / NA	CAJA DE CAMBIO Y TRANSMISION	B / M / NA	SISTEMA DE FRENOS	B / M / NA
Cambio de aceite del motor		Revisar niveles de aceite		Revisar el revestimiento de las zapatas	
Limpia o cambiar filtro de aire		Revisar crucetas		Revisar sistema de tuberia de aire	
Verificar fugas de aceite, agua o combustible		Revisar aceite de caja		Calibracion de ruedas	
Revisar y completar niveles de fluido		Revisar aceite de transmision		Revisión de presión de aire de frenos	
Ajustar tension de las correas		Revisar de aceite de direccion		Revisión de tensión de frenos de mano	
Verificar el estado de las mangueras					
Revisión y cambio de filtro combustible/gas/gasolina					
Revisar sistema del aire acondicionado					
SUSPENSION Y LLANTAS	B / M / NA	SISTEMA DE REFRIGERACION	B / M / NA	OTROS MANTENIMIENTOS	B / M / NA
Revisar amortiguadores		Inspeccion del radiador			
Revisar paquetes o muelles de ballesta		Inspeccion de mangueras del radiador			
Revisar regularmente pines y bocines		Inspeccion del electroventilador			
Revisar barra de direccion		Inspeccion presión tapa del radiador			
Inspeccion de rotulas		Inspeccion caudal de frio A/C			
Inspeccion de bujes		Inspeccion del compresor A/C			
(*) Los puntos NN (NO NEGOCIABLES) indica que el conductor no deber movilizar el vehiculo hasta su correccion de manera inmediata					
LEYENDA B = Bueno M = Mal estado NA = No aplica		OBSERVACIONES: _____ _____ _____			
Afirmo que lo registrado en este formato es conforme a lo verificado en la fecha y hora					
_____ CONDUCTOR			_____ SUPERVISOR		

Tabla N° 11 Formato de historial de fallas

VEHICULO		MCHT - 001	PLACA		D1Z - 769			
MODELO		CANTER		MARCA		MITSUBISHI		
NRO MOTOR				OTRO				
DOCUMENTOS DEL VEHICULO								
SOAT				POLIZA				
REVISION TECNICO				TARJETA DE				
INFORMACION DEL CONDUCTOR ASIGNADO								
NOMBRE Y LICENCIA DE				NRO DE CEDULA		NRO TELEFONO		
TIPO DE		PREVENTIVO		CORRECTIVO		C		
DATOS DEL MANTENIMIENTO								
ITEM	FECHA DE MANTENIMIENTO	TIPO DE		DESCRIPCION DE MANTENIMIENTO	KILOMETRAJE Y/O HOROMETRO	KILOMETRAJE Y/O HOROMETRO PROXIMO	CONDUCTOR QUE CONFIRMA EL	PROVEEDOR QUE REALIZA EL
1		P	C					
2								
3								
4								
5								
6								
7								

Después de recolectar toda la información, esta se pasa a una base de datos.

Gráficos y Figuras N° 7 Base de datos del mantenimiento



Paso 4: Crear un sistema de gestión del mantenimiento (diario/semanal/mensual)

La principal función en una base de datos es recolectar y tener acceso a información importante de los equipos, estructurar y recuperarla de manera rápida cuando se necesite. Crea los registros que sean necesarios e introduce los datos a medida que están disponibles. Según Rojas (2017), establece que:” la programación de mantenimiento debe incluir la asignación

de horas hombre, los repuestos y materiales que son requeridos para el trabajo, las pautas de mantenimiento y los requerimientos operacionales; por último, quién será el asignado para cumplir con dicha intervención” (p.126).

Paso 5: Capacitación al personal

Según Pérez y Fol. (2019) nos hacen mención que el trabajador está obligado a asistir a su capacitación ya sea en cualquier lugar, además también hace mención que el trabajador gracias a eso consigue la facultad de expresarse mejor y tener la decisión de hacer cambios necesarios sin perjudicarse.

Objetivo

Sensibilizar a los trabajadores con la finalidad de que reciban la información suficiente y adecuada para la prevención de fallas inesperadas que podrían convertirse en deshabilitación del vehículo.

Determinación de la situación después de la implementación (POST TEST)

Una vez realizada la implementación, se realiza la medición de los indicadores para ver que tanto ha mejorado y si realmente la herramienta utilizada apoya en el incremento de la OEE.

Propuesta de mejora

La empresa MCHT, ha mostrado deficiencias en cuanto a cumplir su labor adecuada cuando se trata del reparto de sus productos a sus clientes, ya que presenta un bajo mantenimiento en sus equipos, ocasionando una acumulación de pedidos y aumentando el trabajo de cada operador y también las quejas por parte de sus clientes. Para eso se pretende realizar la implementación de gestión de mantenimiento planificado para aumentar la OEE.

Esta aplicación en base a la variable independiente que es la gestión de mantenimiento planificado se procurará mejorar la efectividad total de los equipos, se usará distintas herramientas que forman parte de dicha variable, contando con 5 etapas.

3.6. Método de análisis de datos

Para Urqui y Martin (2016) nos indican que: “el análisis de método de datos es de suma importancia en un proyecto, para poder modelar un comportamiento y a la vez analizar los resultados y obtener conclusiones” (p.42). Para ello se realizará lo siguiente:

Describir y explicar las mejoras realizadas en la empresa.

Estadística descriptiva de sus indicadores VI y VD.

Validación de las hipótesis:

Prueba de Normalidad (Paramétricos o no paramétricos) con Shapiro Wilk o Kolgomorov.

Contrastación de las hipótesis por comparación de Medias: con T-Student o Wilcoxon.

3.7. Aspectos éticos

El estudio se realizó en la empresa MCHT, debido a políticas internas el organismo no permite la publicación de su nombre, sin embargo, permite realizar la recolección de datos del área de mantenimiento que realizan desempeñándose bajo la supervisión de sus superiores directos. Para una mayor confiabilidad del proyecto, se adoptaron primero, además del apoyo de la evaluación profesional.

IV. RESULTADOS

4.1. Propuesta de implementación

El trabajo de investigación se realizó en 36 días, considerando las respectivas reuniones, donde la primera reunión fue para presentarnos formalmente en la empresa y a su vez dar a conocer el proyecto, en la segunda reunión se ejecutó la aplicación de la herramienta junto con la capacitación de los encargados y la última reunión fue para comunicar y presentar los resultados logrados luego de realizarse la implementación de gestión de mantenimiento planificado

En esta empresa no contaban con un control de los mantenimientos que se realizaban a sus camiones y autos, dándose a conocer que este proceso se llevaba a cabo cuando el camión lo necesitaba, además de contar con lo más básico de observaciones si de mantenimiento se trata.

Paso 1: Proceso de evaluación del estado de los equipos

En este paso nos enfocamos en recolectar toda la información precisa para poder desarrollar la elaboración de las hojas de vida de los 5 automóviles (3 camiones y 2 autos). La cual es de apoyo para poder elaborar el plan de mantenimiento necesario para estos.

Tabla N° 12 Formato de hoja de vida implementada

		FORMATO DE HOJA DE VIDA DE VEHICULOS		FORMATO
				N° 01
DATOS DEL VEHICULO		PLACA	D12-763	FECHA:
		REGISTRO FOTOGRAFICO		
MARCA	MITSUBISHI			
MODELO	CANTER			
N° MOTOR	4D31479581			
N° CHASIS	FE435E526162			
VENCIMIENTO DE SOAT	16/08/2022			
COLOR	VERDE CON BLANCO			
CAPACIDAD (KG)	2800			
PROPIETARIO	MCHT SAC			
RESPONSABLE DEL AREA				
NOMBRE		DNÍ	FIRMA	
TORIBIO ROJAS JAIME CLENER		04043770		

Determinación de la situación actual antes de la implementación (PRE TEST)

En este punto se mide cada uno de los indicadores establecidos, los cuales nos determinan el estado de la situación actual en la empresa, y posteriormente hacer la respectiva comparación, la cual establecerá si la efectividad global de los equipos mejoró.

Tabla N° 13 Formato de indicadores implementado

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS																					
EMPRESA	Multiservicios Clean Here Tumbaco SAC																				
DIMENSION	Margot Mireya Ponce Vasquez - Anggie Kelly Tobo Cahuano																				
FECHA	14-04-2022 hasta el 30-04-2022																				
FORMULA	$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas paradas por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$										DESCRIPCION	MANTENIMIENTO <th>TIEMPO</th> <td colspan="4">15 días</td>					TIEMPO	15 días			
DIA	HORAS TOTALES					HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO					HORAS TOTALES					DISPONIBILIDAD					
	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	vehículo	
1	20	20	8	8	8	20	2	0	0	0	20	20	8	8	8	0	0.9	1	1	1	
2	20	20	8	8	8	20	1	0	0	0	20	20	8	8	8	0	0.95	1	1	1	
3	20	20	8	8	8	20	4	0	0	0	20	20	8	8	8	0	0.8	1	1	1	
4	20	20	8	8	8	20	1	0	0	2	20	20	8	8	8	0	0.95	1	1	0.75	
5	20	20	8	8	8	20	1	0	0	0	20	20	8	8	8	0	0.95	1	1	1	
6	20	20	8	8	8	20	1	0	0	0	20	20	8	8	8	0	0.95	1	0	1	
7	20	20	8	8	8	20	1	0	0	0	20	20	8	8	8	0	0.95	1	0	1	
8	20	20	8	8	8	20	1	4	0	0	20	20	8	8	8	0	0.95	0.5	1	1	
9	20	20	8	8	8	20	1	0	0	0	20	20	8	8	8	0	0.95	1	1	1	
10	20	20	8	8	8	15	20	2	0	0	20	20	8	8	8	0.25	0	0.75	1	1	
11	20	20	8	8	8	15	20	1	0	0	20	20	8	8	8	0.25	0	0.675	1	1	
12	20	20	8	8	8	2	20	1	0	0	20	20	8	8	8	0.9	0	0.675	1	1	
13	20	20	8	8	8	2	20	1	0	2	20	20	8	8	8	0.9	0	0.675	1	0.75	
14	20	20	8	8	8	2	20	1	0	0	20	20	8	8	8	0.9	0	0.675	0	1	
15	20	20	8	8	8	2	20	1	0	0	20	20	8	8	8	0.9	0	0.675	0	1	
PRONEDIO TOTAL DE DISPONIBILIDAD VEHICULO																0.2733333	0.5666667	0.9833333	0.7333333	0.9666667	
PRONEDIO TOTAL DE DISPONIBILIDAD																0.6766667					
RESPONSABLE										DNI					FIRMA						

Paso 2: Análisis de criticidad

Se procede con la realización de análisis de criticidad, en la cual se evalúa con las siguientes puntuaciones (1 - 2 - 4 - 5), y estas dependen de la tabla N° 7 Valores de criticidad.

Estas puntuaciones determinarán a cuál de los 5 vehículos se le debe dar mayor prioridad en los mantenimientos, teniendo en cuenta que \geq a 25 puntos es un equipo crítico, \geq a 16 puntos y \leq a 24 puntos es un equipo de media importancia y por último \leq a 15 puntos es un equipo secundario al cual se le aplica un adecuado mantenimiento.

Tabla N° 14 Matriz de criticidad implementado

MATRIZ DE CRITICIDAD PARA LAS UNIDADES DE LA EMPRESA MCHT											
UNIDADES	Placa de Camion	Produccion			Calidad	Mantenimiento			Seguridad	VALOR DE CRITICIDAD	
		Tasa de marcha	Equipo auxiliar	Influencia sobre el proceso	Influencia en la calidad del servicio	Costo mensual de mantenimiento	Horas de paro en el mes	Grado de especialista	Importancia en la seguridad o medio ambiente		
1	D12-789	4	4	5	5	4	4	4	4	34	Equipo crítico
2	CSH-714	4	4	4	4	4	4	4	4	28	Equipo crítico
3	EME-923	2	4	4	4	1	2	4	2	23	Equipo de importancia media
4	ACB-301	2	4	2	4	2	2	4	2	22	Equipo de importancia media
5	EM-075	1	4	2	4	1	2	4	2	20	Equipo de importancia media

En el cuadro anterior se puede apreciar que los vehículos 1 y 2, se encuentran en un estado crítico, estos tendrán mayor prioridad en cuanto a los mantenimientos que se les debe realizar, cabe mencionar que este resultado puede verse influido por el tiempo de circulación de estos, pero eso no quita que no se le está haciendo seguimiento respectivo a sus mantenimientos.

Paso 3: Desarrollar un sistema de gestión de información

Como parte de la implementación se recolecta la información necesaria, para llevar a cabo un sistema de mantenimiento, considerando el siguiente documento como ayuda para la recolección de información.

Tabla N° 15 Formato de check list implementado

CHECK LIST DE VEHICULOS					
TIPO DE VEHICULO	Camión	AREA	Logística	PLACA	BTE-12
CONDUCTOR	García Pérez, Horacio				
EMPRESA	Multiservices Clean Here Toribio S.A.C		FECHA	10-05-2022	
CADA CONDUCTOR REALIZARA EL CHECK LIST DE SU VEHICULO. DE ENCONTRAR ALGUNA NOVEDAD, DEBERA INFORMAR AL AREA DE ADMINISTRACION, QUIEN TOMARA LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS.					
HORAS RECORRIDAS			HORA DE INSPECCION	7:30 am	
SISTEMA DE LUCES	B / M / NA	PARTE EXTERNA	B / M / NA	PARTE INTERNA	B / M / NA
Luz delantera alta (NN)	B	Parabrisas delantera	B	Estado de tablero / indicadores operativos	B
Luz delantera baja (NN)	B	Parabrisas posterior	B	Freno de mano (NN)	B
Luces de emergencia (NN)	B	Limpia parabrisas	B	Freno de servicio (NN)	B
Luces neblineros	B	Vidrio de parabrisas	B	Cinturón de seguridad chofer (NN)	B
Luz direccional	B	Espejo retrovisor	B	Cinturón de seguridad copiloto (NN)	B
Luz de freno posterior	B	Espejos laterales	B	Cinturón de seguridad asiento posterior (NN)	NA
Luces de faros piratas	B			Espejo retrovisor antideslumbrante	B
				Linterna de mano	B
				Orden y limpieza de cabina	B
				Dirección (NN)	B
ESTADO DE LLANTAS	B / M / NA	ACCESORIOS DE SEGURIDAD	B / M / NA	TAPAS Y OTROS	B / M / NA
Llanta delantera derecha	B	Conos de seguridad	B	Tapa de tanque de gasolina y/o petróleo	B
Llanta delantera izquierda	B	Extintor	B	Gata hidráulica	B
Llanta posterior derecha	B	Alarma de Retrocesos (NN)	B	Herramientas y palanca de ruedas	B
Llanta posterior izquierda	B	Clixon (NN)	B	Cable cadena y/o estrobo	B
Llanta de repuesto	B	Cuñas de Seguridad (2)	B		
(*) Los puntos NN (NO NEGOCIABLES) indica que el conductor no deber movilizar el vehiculo hasta su correccion de manera inmediata					
LEYENDA B = Bueno M = Mal estado NA = No aplica		OBSERVACIONES: _____ _____ _____			
Afirmo que lo registrado en este formato es conforme a lo verificado en la fecha y hora					
 CONDUCTOR			 SUPERVISOR		

Con esto se procede a elaborar otro historial donde se reporten las fallas durante el último mes que se deban dar importancia en los vehículos

REPORTE DE FALLAS

Toda la información recolectada junto con las hojas de vida, nos permiten gestionar la información y tenerla en una base de datos que se irá actualizando.

Tabla N° 16 Reporte de fallas para vehículos

Paso 4: Crear un sistema de gestión del mantenimiento (diario/semanal/mensual)

Con la gestión de información ya realizada, se procedió a vincular este, junto con el sistema de gestión de mantenimiento que ha sido creado con el fin de que se realicen con tiempo las actividades que se programará, con esto se tendrán en cuenta todos los recursos que se van a usar (tiempo, costos, requerimientos) teniendo en cuenta los que ya son fijos según el kilometraje como lo es el cambio de aceite.

Capacitación orientada a cubrir las necesidades detectadas en el tema de la implementación del mantenimiento planificado.

- a. **Alcance:** todos los trabajadores de la empresa
- b. **Tiempo de ejecución:** de acuerdo a programación
- c. **Registro de la capacitación:** Se dispondrá de un registro actualizado de las capacitaciones realizadas.
- d. **Meta:** lograr capacitar al 100% de los trabajadores en el tema mantenimiento planificado
- e. **Tiempo de ejecución:** 1,5 hrs

Tabla N° 19 Temario de capacitación

Ítem	Temario de la Inducción General	Tiempo estimado
a.	Bienvenida y explicación del propósito	0,05 hora
b.	Importancia del mantenimiento planificado	0,10 hora
c.	Presentación y explicación de la implementación del mantenimiento planificado	0,25 hora
d.	Explicación del mantenimiento preventivo, correctivo y autónomo	0,40 hora
e.	Explicación de las inspecciones generales	0,25 hora
f.	Explicación del sistema de mantenimiento planificado base de datos	0,25 hora
g.	Uso de los equipos de protección personal	0,20 hora
	Total, tiempo:	1,5 horas

En el cuadro anterior se aprecia los temas a tratar y duración de las capacitaciones, las cuales han sido programadas con previo acuerdo del encargado de la empresa, para no interrumpir con sus labores.

Tabla N° 20 Registro de capacitación implementada

W REGISTRADO		DATOS DEL EMPLEADOR			
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO		MRO TRABAJADORES
Yujay (Cajamarca) - Clínica Héroes del Sur S.A.C		20209130004	Calle Tarma N° 401 - Cajamarca		
NOMBRE		CAPACITACION	ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA	
FECHA		HORA	DURACION	PRESENCIA	OTROS
15/05/2023		08:00	02:00	100%	
NRO	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	AREA	PRESENCIA	OBSERVACION
1	Alfonso Alarcon Tardón Soria	81000002	Gerencia de		
2	Jorge Leon Tardón Soria	81000003	Gerencia de		
3	Alan Soto Soto	81000004	Gerencia de		
4	Enzo José Villafra	81000005	Gerencia de		
5	Benito Tardón Soria	81000006	Gerencia de		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
RESPONSABLE DE REGISTRO			Firma: [Firma]		
Nombre: [Nombre]			Código: [Código]		

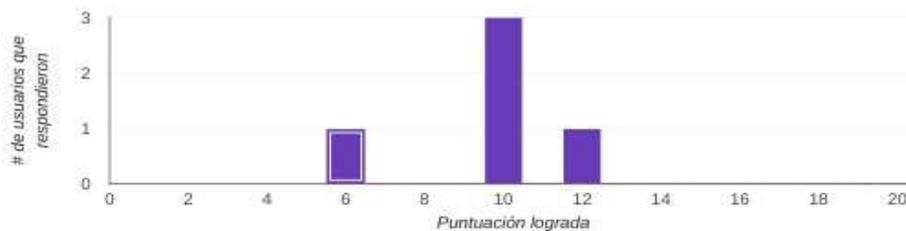
Al término de la capacitación se procedió a evaluar los temas tratados y si la entendieron, en caso de dudas volver a reforzar con la grabación de la capacitación.

Gráficos y Figuras N° 8 Evaluación antes de la capacitación

Estadística

Promedio 9.6 / 20 puntos	Mediana 10 / 20 puntos	Rango 6 - 12 puntos
------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Distribución de puntos totales



Gráficos y Figuras N° 9 Evaluación después de la capacitación

Estadística



NOMBRE Y APELLIDOS

5 respuestas

Edwen Toribio Rojas

Willy Walter Toribio Rojas

Jaime Toribio Rojas

Ervis Ponce Martinez

Efraín Tisc Vasquez

Tabla N° 21 Formato de recolección de datos implementado

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
EMPRESA	Multiservicios Ocean Hubs Toribio SAC																			
RESPONSABLE	Margot Mireya Ponce Vasquez - Angge Kelly Taita Cahuascho																			
DIMENSION	Mantenimiento																			
FECHA	14-04-2022 hasta el 30-04-2022																			
FORMULA	DESCRIPCION	AREA					TIEMPO													
$MTTR = \frac{\text{Tiempo de inactividad total}}{\text{Numero total de averias}}$		MEDICION ANTES DE LA IMPLEMENTACION					MANTENIMIENTO					15 días								
DIA	TIEMPO DE INACTIVIDAD TOTAL (en s/turno)					NUMERO TOTAL DE AVARIAS					MTTR ANTES									
	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5					
1	20	2	8	8	0	10	4	0	8	8	2	0.5	0	0	0					
2	20	1	8	8	0	10	4	0	8	8	2	0.25	0	0	0					
3	20	4	8	8	0	10	4	0	8	8	2	1	0	0	0					
4	20	1	8	8	2	8	2	0	8	2	2.03222222	0.5	0	0	1					
5	20	1	8	8	0	8	2	0	8	8	2.5	0.5	0	0	0					
6	20	1	8	8	0	7	2	0	3	8	2.85742857	0.5	0	2.88888887	0					
7	20	1	8	8	0	7	2	0	1	8	2.85742857	0.5	0	8	0					
8	20	1	4	8	0	8	2	2	0	8	3.33333333	0.5	2	0	0					
9	20	1	8	8	0	5	2	0	0	8	4	0.5	0	0	0					
10	15	20	2	8	0	3	8	2	0	8	5	2.5	1	0	0					
11	15	20	2	8	0	3	8	2	8	8	7.5	2.5	1	0	0					
12	2	20	2	8	0	1	8	2	8	8	2	2.5	1	0	0					
13	2	20	2	8	2	1	5	2	8	2	2	4	1	0	1					
14	2	20	2	8	0	1	4	2	3	8	2	5	1	2.88888887	0					
15	2	20	2	8	0	1	3	2	2	8	2	8.08888887	1	4	0					
PROMEDIO TOTAL DE MTTR x VEHICULO											7.95122751	1.08111111	8.53133333	1.18588888	8.13333333					
PROMEDIO TOTAL DE MTTR																1.58891047				
RESPONSABLE											DNI					FIRMA				
JAIME CLEVER TORIBIO ROJAS											4849778									

Una vez que la implementación trabaja por sí sola con los mismos operarios

a cargo, se procede a medir los indicadores, con los cuales se espera un cambio positivo en la empresa, la cual al término de la medición mostró una mejora de la efectividad global de los equipos en un 43%.

Tabla N° 22 Análisis de la OEE después

DIA	DISPONIBILIDAD DESPUES	RENDIMIENTO DESPUES	CALIDAD DESPUES	OEE DESPÚES
1	97.50	96.67	100.00	94.25
2	96.50	98.00	100.00	94.57
3	88.50	91.38	80.00	64.70
4	100.00	98.33	76.67	75.39
5	98.00	97.50	100.00	95.55
6	95.00	95.11	93.33	84.33
7	97.50	97.00	86.67	81.97
8	94.00	96.33	90.00	81.50
9	80.00	80.00	90.00	57.60
10	79.00	80.00	100.00	63.20
11	82.50	96.67	80.00	63.80
12	90.00	95.82	73.33	63.24
13	80.00	80.00	80.00	51.20
14	85.00	100.00	93.33	79.33
15	97.50	97.33	100.00	94.90
PROMEDIO	90.73	93.34	89.56	76.37
DESVIACION ESTANDAR	7.62	7.15	9.58	14.93

Costos de implementación

Recursos humanos

Se considera dentro de los recursos humanos a la mano de obra a través de los cuales se implementará y posteriormente desarrollara la aplicación del sistema son:

INVESTIGADORES

PONCE VASQUEZ MARGOT MIREYA

TORIBIO CARHUANCHO, ANGGIE KELLY

ASESOR

RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO

Recursos de capacitación

Como recurso de capacitación se tomará en cuenta las horas en ejecución y la remuneración neta de cada trabajador que participaran en las capacitaciones.

Tabla N° 23 Costo de capacitación

COSTO DE CAPACITACION							
N°	NOMBRE Y APELLIDO	REMUNERACION NETA	DIAS LABORABLES	COSTO X DIA	COSTO HORAS/HOMBRE	HORAS DE CAPACITACION	COSTO X PARTICIPANTE
1		S/ 1,050.00	25	S/ 42.00	S/ 5.25	1.5	S/ 7.88
2		S/ 1,050.00	25	S/ 42.00	S/ 5.25	1.5	S/ 7.88
3		S/ 1,050.00	25	S/ 42.00	S/ 5.25	1.5	S/ 7.88
4		S/ 1,050.00	25	S/ 42.00	S/ 5.25	1.5	S/ 7.88
5		S/ 1,050.00	25	S/ 42.00	S/ 5.25	1.5	S/ 7.88
TOTAL							S/ 39.38

Recursos Materiales

Se considerará los siguientes materiales para la ejecución de la gestión del mantenimiento planificado. Teniendo en cuenta todo lo necesario para dicho mantenimiento.

Tabla N° 24 Costo de lista de materiales

LISTA DE MATERIALES			
DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNIT	IMPORTE
Hojas bond	2000	S/ 0.01	S/ 20.00
Impresora	1	S/ 500.00	S/ 500.00
Cartucho de tinta	1	S/ 150.00	S/ 150.00
Lapiceros	15	S/ 2.50	S/ 37.50
Laptop	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
Folder	5	S/ 5.00	S/ 25.00
Tablero de madera	10	S/ 7.00	S/ 70.00
Cronometro digital portatil	1	S/ 54.00	S/ 54.00
Correctores	12	S/ 3.00	S/ 36.00
		TOTAL	S/ 3,892.50

Gastos indirectos

Tabla N° 25 Lista de gastos indirectos

LISTA DE GASTOS INDIRECTOS			
DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Transporte	40	S/ 15.00	S/ 600.00
Celular	1	S/ 900.00	S/ 900.00
Internet	1	S/ 75.00	S/ 75.00
		TOTAL	S/ 1,575.00

Presupuesto

Como presupuesto general del trabajo de investigación se tomó en cuenta todos los costos de los recursos a necesitar el cual tiene como cantidad final de 7,680.75 nuevos soles.

Tabla N° 26 Presupuesto

PRESUPUESTO	
COSTO DE MATERIALES	S/ 3,892.50
COSTO INDIRECTO	S/ 1,575.00
COSTO DE CAPACITACION	S/ 39.38
TOTAL	S/ 5,506.88

Beneficio

La empresa mantiene este beneficio antes de la aplicación de la gestión del mantenimiento planificado.

Tabla N° 27 Beneficio antes de la aplicación

BENEFICIOS ANTES DE LA IMPLEMENTACION	
VIAJES	30
PRECIO DE VENTA	S/ 2,220.50
VOLUMEN DE VENTAS	S/ 66,615.00
MATERIA PRIMA	S/ 35,675.00
MANO DE OBRA	S/ 13,500.00
TOTAL DE COSTOS	S/ 49,175.00
BENEFICIOS	S/ 17,440.00

Tabla N° 28 Beneficio después de la aplicación

BENEFICIOS DESPUES DE LA IMPLEMENTACION	
VIAJES	38
PRECIO DE VENTA	S/ 2,220.50
VOLUMEN DE VENTAS	S/ 84,379.00
MATERIA PRIMA	S/ 35,675.00
MANO DE OBRA	S/ 13,500.00
TOTAL DE COSTOS	S/ 49,175.00
BENEFICIOS	S/ 35,204.00

Como se evidencia en la tabla N° 27 los viajes realizados por la empresa generan un beneficio de S/. 17,440.00, al realizar la implementación del mantenimiento planificado dichos viajes aumento a 38 lo cual genero un

beneficio de S/. 35,204.00. Así mismo en la tabla N° 29 se puede identificar que hubo un aumento de S/ 17,640.00.

Tabla N° 29 Diferenciación del beneficio

DIFERENCIA DEL BENEFICIO		
ANTES	DESPUES	DIFERENCIA
S/ 17,440.00	S/ 35,204.00	S/ 17,764.00

4.2. Estadística descriptiva

Variable independiente

Indicador: MTTR - Tiempo medio de reparaciones

Tabla N° 30 Comparación del MTTR antes y después

MTTR		
DIA	ANTES	DESPUES
1	0.50	0.20
2	0.45	0.00
3	0.60	1.20
4	0.74	0.00
5	0.60	0.00
6	1.20	0.20
7	2.27	0.00
8	1.17	0.00
9	0.90	1.33
10	1.70	1.33
11	2.20	1.70
12	1.10	0.20
13	1.60	1.33
14	2.13	1.50
15	2.73	0.00
PROMEDIO	1.33	0.60
DESVIACION ESTANDAR	0.74	0.69

Gráficos y Figuras N° 11 Comparación del MTTR antes y después



INTERPRETACIÓN: En el gráfico comparativo N° 11 de MTTR, se aprecia una disminución en el tiempo medio de reparaciones de la empresa Multiservices Clean Here Toribio S.A.C con una reducción de 0,7 entre el indicador medido en el pre test y post test.

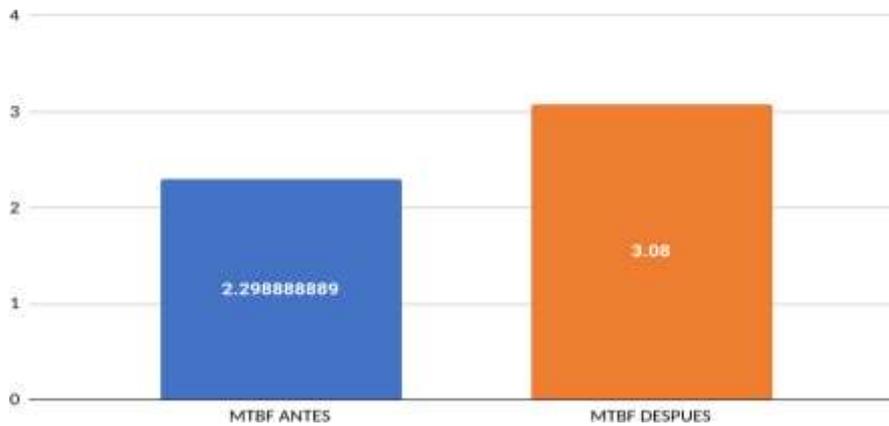
Indicador: MTBF - Tiempo medio entre fallas

Tabla N° 31 Comparación del MTBF antes y después

DIA	MTBF	
	MTBF ANTES	MTBF DESPUES
1	0.90	1.40
2	0.95	5.20
3	0.80	5.80
4	2.50	0.00
5	1.90	7.60
6	1.90	2.80
7	1.90	1.40
8	2.30	6.60
9	1.90	0.00
10	0.93	3.80
11	1.10	2.40
12	4.20	2.80
13	4.80	0.00
14	4.20	1.00

15	4.20	5.40
PROMEDIO	2.30	3.08
DESVIACION ESTANDAR	1.39	2.53

Gráficos y Figuras N° 12 Comparación del MTBF antes y después



INTERPRETACIÓN: En el gráfico comparativo N° 12 de MTBF, se aprecia un aumento en el tiempo medio entre fallas de Multiservices Clean Here Toribio S.A.C con un incremento de 0,79 entre el indicador medido antes y después de la implementación.

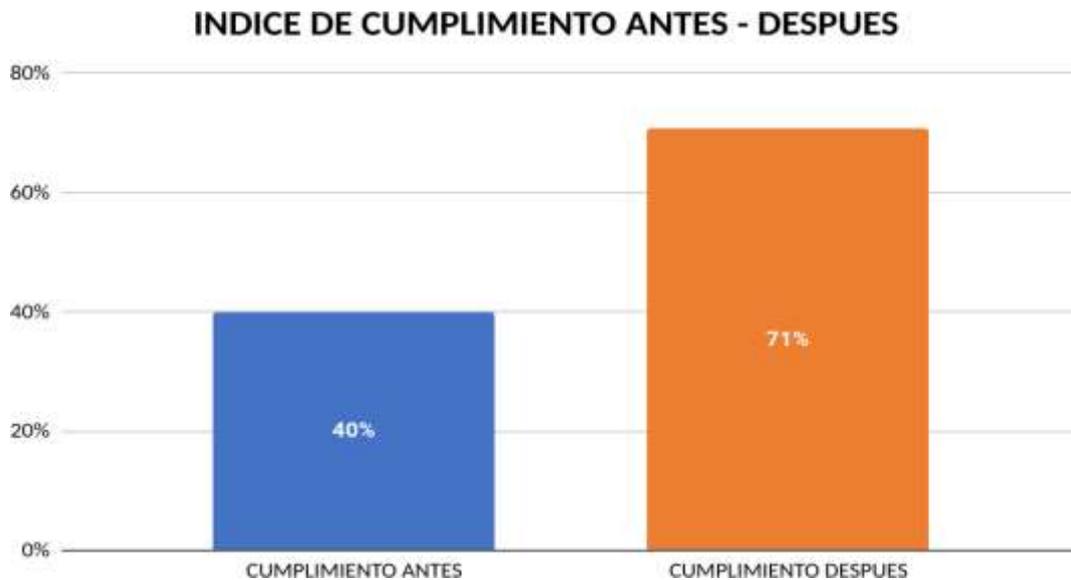
Indicador: Índice de cumplimiento

Tabla N° 32 Comparación del Índice de cumplimiento antes y después

INDICE DE CUMPLIMIENTO		
DIA	CUMPLIMIENTO ANTES	CUMPLIMIENTO DESPUES
1	20%	60%
2	20%	80%
3	20%	80%
4	40%	80%
5	20%	70%
6	60%	60%
7	40%	70%
8	60%	80%
9	20%	70%
10	20%	90%
11	20%	60%
12	40%	60%
13	60%	70%

14	80%	70%
15	80%	60%
PROMEDIO	40%	71%
DESVIACION ESTANDAR	23%	10%

Gráficos y Figuras N° 13 Comparación del Índice de cumplimiento antes y después



INTERPRETACIÓN: En el gráfico comparativo N° 13, se aprecia un aumento del índice de cumplimiento de Multiservices Clean Here Toribio S.A.C con un incremento del 31% entre el indicador medido antes y después de la implementación.

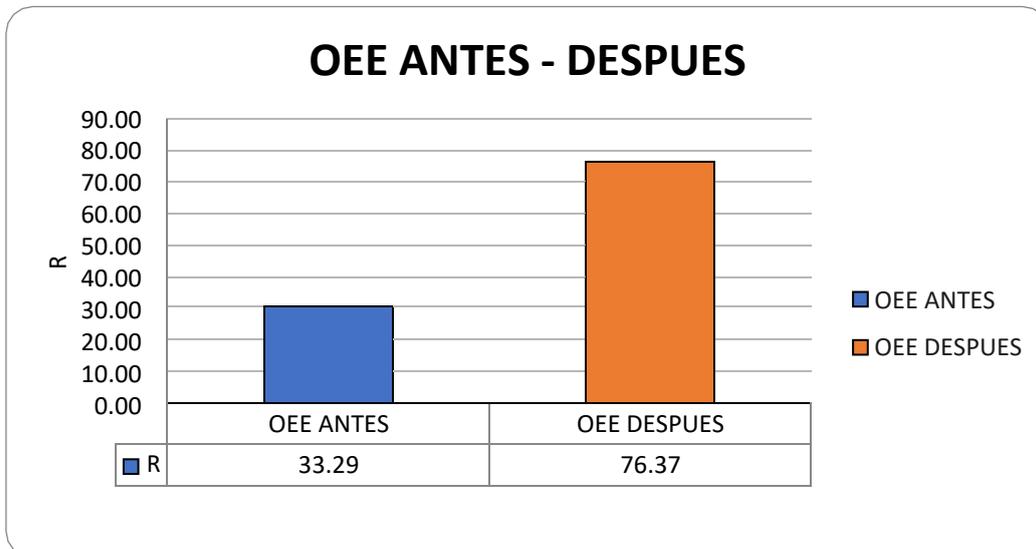
Variable dependiente

Indicador: OEE

Tabla N° 33 Comparación de la OEE antes y después

OEE		
DIA	ANTES	DESPUES
1	49.30	94.25
2	49.93	94.57
3	46.21	64.70
4	29.07	75.39
5	48.98	95.55
6	21.24	84.33
7	21.24	81.97
8	29.59	81.50
9	46.61	57.60
10	34.00	63.20
11	33.08	63.80
12	43.08	63.24
13	19.65	51.20
14	10.84	79.33
15	16.59	94.90
PROMEDIO	33.29	76.37
DESVIACION ESTANDAR	13.39	14.93

Gráficos y Figuras N° 14 Comparación de la OEE antes y después



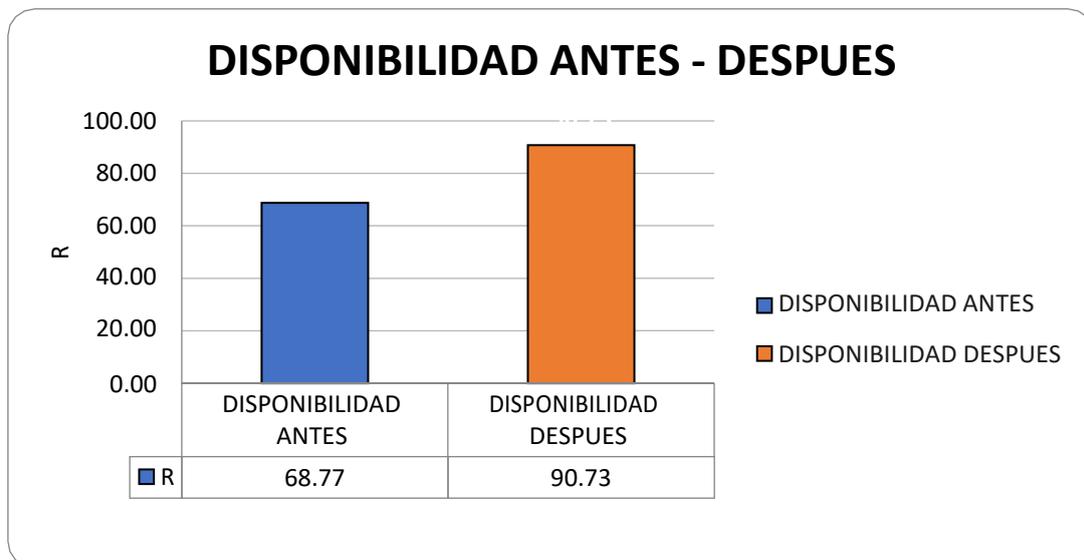
INTERPRETACIÓN: En el gráfico comparativo N° 14, se aprecia un aumento en la efectividad global de los equipos de Multiservices Clean Here Toribio S.A.C con un incremento del 43,08 entre el indicador medido antes y después de la implementación.

Indicador: Disponibilidad

Tabla N° 34 Comparación de la disponibilidad antes y después

DISPONIBILIDAD		
DIA	ANTES	DESPUES
1	78.00	97.50
2	79.00	96.50
3	76.00	88.50
4	74.00	100.00
5	79.00	98.00
6	59.00	95.00
7	59.00	97.50
8	69.00	94.00
9	79.00	80.00
10	60.00	79.00
11	62.50	82.50
12	75.50	90.00
13	70.50	80.00
14	55.50	85.00
15	55.50	97.50
PROMEDIO	68.77	90.73
DESVIACION ESTANDAR	9.21	7.62

Gráficos y Figuras N° 15 Comparación de la disponibilidad antes y después



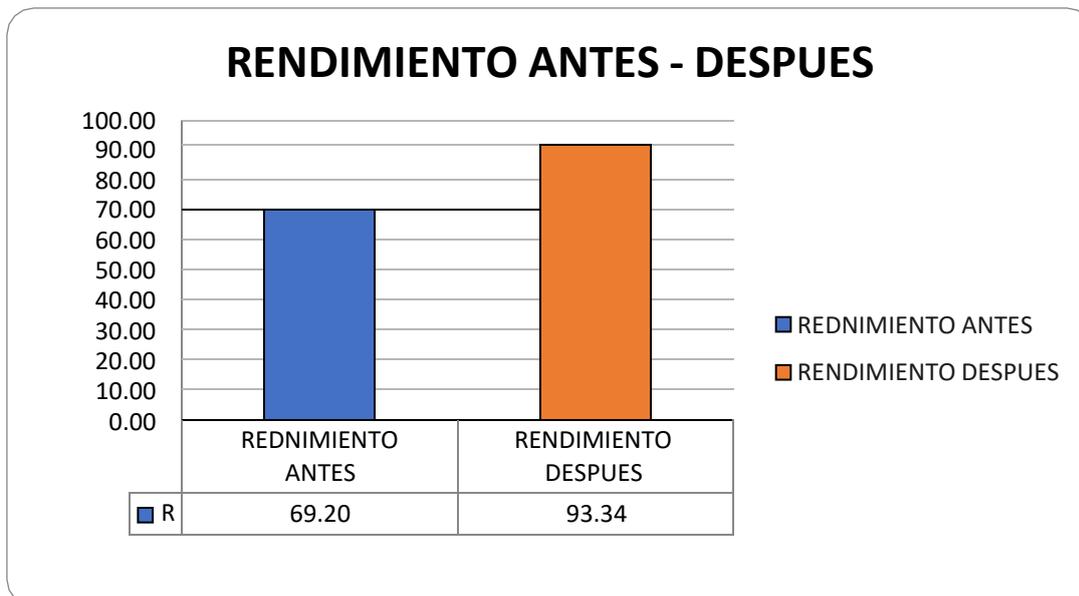
INTERPRETACIÓN: En el gráfico comparativo N° 15, se aprecia un aumento de la disponibilidad de Multiservices Clean Here Toribio S.A.C con un incremento del 21,96 entre el indicador medido antes y después de la implementación.

Indicador: Rendimiento

Tabla N° 35 Comparación del rendimiento antes y después

RENDIMIENTO		
DIA	ANTES	DESPUES
1	79.00	96.67
2	79.00	98.00
3	76.00	91.38
4	78.57	98.33
5	77.50	97.50
6	60.00	95.11
7	60.00	97.00
8	71.47	96.33
9	73.75	80.00
10	70.83	80.00
11	72.17	96.67
12	71.33	95.82
13	69.67	80.00
14	48.83	100.00
15	49.83	97.33
PROMEDIO	69.20	93.34
DESVIACION ESTANDAR	9.99	7.15

Gráficos y Figuras N° 16 Comparación del rendimiento antes y después



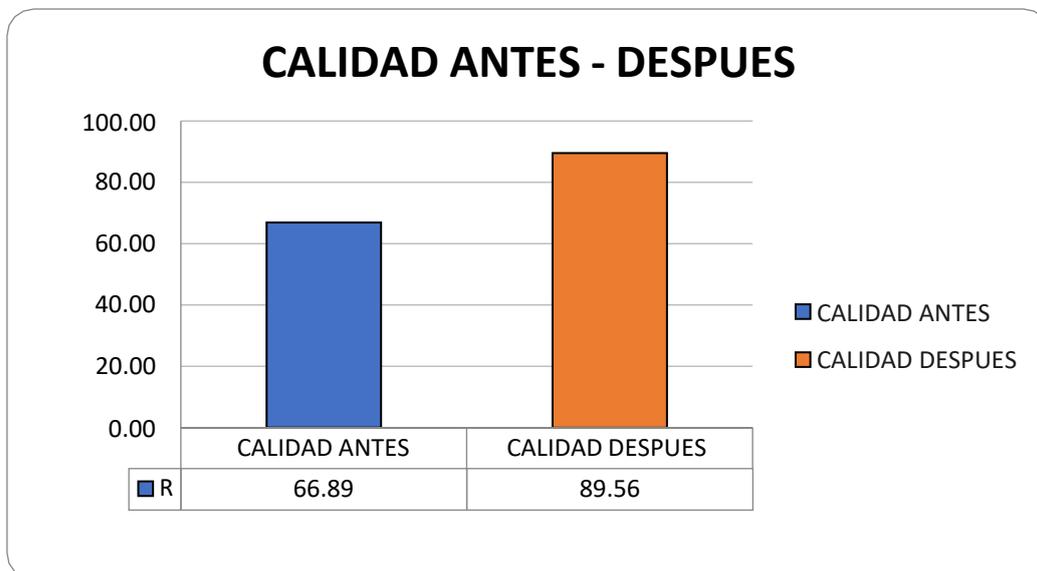
INTERPRETACIÓN: En el gráfico comparativo N°16, se aprecia un aumento en el rendimiento de Multiservices Clean Here Toribio S.A.C con un incremento del 24,14 entre el indicador medido antes y después de la implementación.

Indicador: Calidad

Tabla N° 36 Comparación de la calidad antes y después

CALIDAD		
DIA	ANTES	DESPUES
1	80.00	100.00
2	80.00	100.00
3	80.00	80.00
4	50.00	76.67
5	80.00	100.00
6	60.00	93.33
7	60.00	86.67
8	60.00	90.00
9	80.00	90.00
10	80.00	100.00
11	73.33	80.00
12	80.00	73.33
13	40.00	80.00
14	40.00	93.33
15	60.00	100.00
PROMEDIO	66.89	89.56
DESVIACION ESTANDAR	15.04	9.58

Gráficos y Figuras N° 17 Comparación de la calidad antes y después



INTERPRETACIÓN: En el gráfico comparativo N° 17, se aprecia un aumento de la calidad de Multiservices Clean Here Toribio S.A.C con un incremento del 22,67 entre el indicador medido antes y después de la implementación.

4.3. Análisis inferencial de cada hipótesis

4.3.1 Análisis de la hipótesis general

4.3.1.1 PRUEBA DE NORMALIDAD

Para realizar la contrastación de la hipótesis general, se necesita establecer si los datos pertenecientes a la OEE antes y después presentan un comportamiento paramétrico o no, es por eso que al ser las series de ambos datos MENORES O IGUALES A 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si sig. \leq 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si sig. $>$ 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 37 Prueba de Shapiro-Wilk para la muestra de la efectividad de todos los equipos

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
OEE_ANTES	,911	15	,141
OEE_DESPUES	,914	15	,155

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla N° 38 Análisis de la significancia

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Interpretación. De la tabla N° 37, se puede comprobar que el nivel de la significancia de la OEE_ANTES es mayor a 0.05 y la OEE_DESPUES también es mayor a 0.05, por lo tanto, en base a la regla de decisión, queda expuesto que los datos presentan comportamientos paramétricos. Si se quiere conocer si la OEE se ha mejorado, se continuará con el análisis de contrastación de la hipótesis general con el estadígrafo de T-student.

4.3.1.2 CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS GENERAL

Ho: La gestión del mantenimiento planificado no mejora la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Ha: La gestión del mantenimiento planificado mejora la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

$$33,29 < 76,36$$

Tabla N° 39 Prueba T student para la efectividad de total de los equipos

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	OEE_ANTES	33,2940	15	13,39235	3,45789
	OEE_DESPUES	76,3687	15	14,92555	3,85376

Interpretación: De la tabla N° 39, queda expuesto que la media de la OEE_ANTES (33,29) es menor que la media de la OEE_DESPUES (76,36), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, esto se interpreta como un rechazo de la hipótesis nula, la cual nos dice que la gestión del mantenimiento planificado no mejora la OEE y se acepta la hipótesis alterna, quedando demostrado que la gestión del mantenimiento planificado mejora la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

4.3.2 Análisis de la hipótesis específica 1

4.3.2.1 PRUEBA DE NORMALIDAD AL INDICADOR DE DISPONIBILIDAD

Para realizar la contrastación de la hipótesis específica 1, se necesita establecer si los datos pertenecientes a la DISPONIBILIDAD antes y después presentan un comportamiento paramétrico o no, es por eso que al ser las series de ambos datos MENORES O IGUALES A 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si sig. \leq 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si sig. $>$ 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 40 Prueba de Shapiro-Wilk para la muestra de la disponibilidad

	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	gl	Sig.
DISPONIBILIDAD_ANTES	,861	15	,025
DISPONIBILIDAD_DESPUES	,868	15	,032

a. Corrección de significación de Lilliefors

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Interpretación. De la tabla N° 40, se puede comprobar que el nivel de la significancia de DISPONIBILIDAD_ANTES es menor a 0.05 y la DISPONIBILIDAD_DESPUES también es menor a 0.05, por lo tanto, en base a la regla de decisión, queda expuesto que los datos presentan comportamientos no paramétricos. Si se quiere conocer si la DISPONIBILIDAD se ha incrementado, se continuará con el análisis de contrastación de la hipótesis general con el estadígrafo de Wilcoxon.

4.3.2.2 CONTRASTACION DEL INDICADOR DE DISPONIBILIDAD

Ho: La gestión del mantenimiento planificado no aumenta la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Ha: La gestión del mantenimiento planificado aumenta la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

$$68,77 < 90,73$$

Tabla N° 41 Prueba NPar de Wilcoxon para la muestra de la disponibilidad

Pruebas NPar

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
DISPONIBILIDAD_ANTES	15	68,7667	9,20572	55,50	79,00
DISPONIBILIDAD_DESP UES	15	90,7333	7,61780	79,00	100,00

Interpretación: De la tabla N° 41, queda expuesto que la media de la DISPONIBILIDAD_ANTES (68,77) es menor que la media de la DISPONIBILIDAD_DESPUES (90,73), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, esto se interpreta como un rechazo de la hipótesis nula, la cual nos dice que la gestión del mantenimiento planificado no aumenta la disponibilidad y se acepta la hipótesis de la investigación o alterna, quedando demostrado que la gestión del mantenimiento planificado aumenta la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

4.3.3 Análisis de la hipótesis específica 2

4.3.3.1 PRUEBA DE NORMALIDAD AL INDICADOR DE RENDIMIENTO

Para realizar la contrastación de la hipótesis específica 2, se necesita establecer si los datos pertenecientes al RENDIMIENTO antes y después presentan un comportamiento paramétrico o no, es por eso que al ser las series de ambos

datos MENORES O IGUALES A 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si sig. ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si sig. > 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 42 Prueba de Shapiro-Wilk para la muestra del rendimiento

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
RENDIMIENTO_ANTES	,840	15	,013
RENDIMIENTO_DESPUES	,702	15	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Interpretación. De la tabla N° 42, se puede comprobar que el nivel de la significancia de RENDIMIENTO_ANTES es menor a 0.05 y el RENDIMIENTO_DESPUÉS es mayor a 0.05, por lo tanto, en base a la regla de decisión, queda expuesto que los datos presentan comportamientos no paramétricos. Si se quiere conocer si el RENDIMIENTO ha incrementado, se continuará con el análisis de contrastación de la hipótesis general con el estadígrafo de Wilcoxon.

4.3.3.2 CONTRASTACION DEL INDICADOR DE RENDIMIENTO

Ho: La gestión del mantenimiento planificado no incrementa el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Ha: La gestión del mantenimiento planificado incrementa el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

$$69,19 < 93,34$$

Tabla N° 43 Prueba NPar de Wilcoxon para la muestra del rendimiento

Pruebas NPar

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
RENDIMIENTO_ANTES	15	69,1967	9,98753	48,83	79,00
RENDIMIENTO_DESPUES	15	93,3427	7,14994	80,00	100,00

Interpretación: De la tabla N° 43, queda expuesto que la media del RENDIMIENTO_ANTES (69,19) es menor que la media de la RENDIMIENTO_DESPUES (93,34), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, esto se interpreta como un rechazo de la hipótesis nula, la cual nos dice que la gestión del mantenimiento planificado no incrementa el rendimiento y se acepta la hipótesis de la investigación o alterna, quedando demostrado que la gestión del mantenimiento planificado incrementa el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

4.3.4 Análisis de la hipótesis específica 3

4.3.4.1 PRUEBA DE NORMALIDAD AL INDICADOR DE CALIDAD

Para realizar la contrastación de la hipótesis específica 3, se necesita establecer si los datos pertenecientes a la CALIDAD antes y después presentan un comportamiento paramétrico o no, es por eso que al ser las series de ambos datos MENORES O IGUALES A 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si sig. ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si sig. > 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 44 Prueba de Shapiro-Wilk para la muestra de la calidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CALIDAD_ANTES	,802	15	,004
CALIDAD_DESPUES	,880	15	,047

a. Corrección de significación de Lilliefors

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG>0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG>0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG>0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG>0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Interpretación. De la tabla N° 44, se puede comprobar que el nivel de la significancia de CALIDAD_ANTES es menor a 0.05 y el CALIDAD_DESPUÉS es menor a 0.05, por lo tanto, en base a la regla de decisión, queda expuesto que los datos presentan comportamientos no paramétricos. Si se quiere conocer si la CALIDAD ha mejorado, se continuará con el análisis de contrastación de la hipótesis general con el estadígrafo de Wilcoxon.

4.3.4.2 CONTRASTACION DEL INDICADOR DE CALIDAD

Ho: La gestión del mantenimiento planificado no mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Ha: La gestión del mantenimiento planificado mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

$$66,88 < 89,55$$

Tabla N° 45 Prueba NPar de Wilcoxon para la muestra de la calidad

Pruebas NPar

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
CALIDAD_ANTES	15	66,8887	15,03777	40,00	80,00
CALIDAD_DESPUES	15	89,5553	9,58376	73,33	100,00

Interpretación: De la tabla N° 45, queda expuesto que la media del CALIDAD_ANTES (66,88) es menor que la media de la CALIDAD_DESPUES (89,55), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, esto se interpreta como un rechazo de la hipótesis nula, la cual nos dice que la gestión del mantenimiento planificado no mejora la calidad y se acepta la hipótesis de la investigación o alterna, quedando demostrado que la gestión del mantenimiento planificado mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

V. DISCUSIÓN

En la pág. 59 en la tabla 39 se detalla los resultados que se lograron de la efectividad global de los equipos (OEE), mediante la implementación teniendo en comparación los 15 días antes y 15 días después, es así que la media antes (33,29) y después (76,36), los cuales llevados al porcentaje sería 33,29% antes y 76,36% después, quedando aceptado que la gestión del mantenimiento planificado mejora la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022, haciendo uso de todos los procedimientos de la herramienta misma. Asimismo, Pretell (2021), implementó esta herramienta para lograr su objetivo que es incrementar la OEE en el área de molienda, obteniendo como resultado un 88,6%, el cual indica un incremento del 16,1%, dado que la efectividad global en un inicio era de 72,5%, por lo que deja en evidencia que la gestión de mantenimiento planificado junto con sus indicadores incrementa la OEE. De la misma manera Rojas y Salas (2021), en su investigación presenta como objetivo aumentar la OEE con ayuda de la herramienta ya mencionada, es así que luego de la implementación se obtuvo como resultados el incremento de la OEE que cambió de 71,5% al 75,81%.

En la pág. 61 en la tabla 41 se detalla los resultados que se lograron al realizar la contratación de la hipótesis específica 1 de la disponibilidad, la cual señala que el valor de la media antes es (68,77) y después es (90,73), por lo que no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, quedando en evidencia que la gestión del mantenimiento planificado aumenta la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. Asimismo, Vargas (2016) se propuso como objetivo mejorar la disponibilidad en la empresa Finart S.A.S con la aplicación de mantenimiento planificado, ya que esta contribuye a mejorar la eficiencia y buen estado de los equipos, es así que el resultado obtenido antes es de 71% y el después es de 80%, lo cual afirma que dicha herramienta ayudó a incrementar la disponibilidad en un 9 %. Al respecto Mantin y Pérez (2019), nos menciona que “la disponibilidad viene a ser la totalidad del tiempo que se tiene programado como horas laborables para realizar una tarea o acción en una determinada área, poniéndolo en comparación con el tiempo realmente utilizado”. (p.117)

La prueba de contrastación de Wilcoxon del rendimiento descrita en la tabla 43 se observa el resultado de la media antes es (69,19) y después es (93,34), por

consiguiente, no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la cual señala que la gestión del mantenimiento planificado incrementa el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. Al respecto Neira (2019) tuvo como objetivo aumentar la OEE en la organización de transporte del sector minero de tal forma que el rendimiento se ve involucrada por ser parte de la misma, ya que una vez terminada la implementación se obtuvo un incremento de 7,13%, teniendo en cuenta que el antes es de 82,19% y el después de 89,32%. Del mismo modo Sun (2018) en su tesis "Implementing a total productive maintenance approach into an improvement at S company", realizó la implementación de la herramienta ya mencionada con la que se elaboró un plan de mantenimiento, obteniendo como resultado el incremento del rendimiento con un antes de 95,23% a un 96,17%.

En la pág. 65 en la tabla 45 se detalla los resultados que se lograron al realizar la contratación de la hipótesis específica 3 de la calidad, la cual indica que la media antes es (66,88) y después es (89,55), por lo que se acepta la H_a , quedando demostrado que la gestión del mantenimiento planificado mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022. Del mismo modo Salinas y Escalante (2020), se propusieron aplicar los pilares del mantenimiento enfocados en el planificado para poder incrementar la calidad de los equipos en la empresa productora de sulfatos, llevando a cabo un análisis inicial donde se determinaba los principales problemas empezando por la falta de mantenimiento y baja disponibilidad de equipos y una vez realizada la implementación, se logró como resultado un incremento de 7,1% en la calidad, porque presenta un antes de 83,97%.y un después de 91,07%.Es así que Martin y Pérez (2019), nos menciona que "la relación a la calidad se habla de producción, ya que se tiene en consideración la cantidad total de piezas producidas y ofrecidas a los clientes, de las cuales se toma nota cuantas han sido rechazadas por encontrarse defectuosas, obteniendo el porcentaje de estándares de calidad".(p.118)

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que la gestión de mantenimiento planificado mejora la efectividad global de los equipos (OEE) de modo significativo en un 43,07%, dado que el pre test es de 33,29% y el post test de 76,36% lo que se comprueba con lo mostrado en la tablan N° 39 de contrastación de la hipótesis en la empresa Multiservices Clean Here Toribio S.A.C

Se concluye que la disponibilidad de los vehículos aumenta gracias a la implementación de la gestión de mantenimiento planificado en un 21,96 %, lo que queda demostrado en la tabla N° 41, ya que la media del pretest es de 68,77% y el post test es de 90,73%, lo que corrobora que la disponibilidad ha aumentado en la empresa MCHT S.A.C, Ate, 2022.

Se concluye que la gestión de mantenimiento planificado incrementa el rendimiento de los vehículos según se evidencia en la tabla 41, con una media 69,19% antes y 93,34% después, por lo cual el rendimiento ha incrementado en un 24,15% en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio S.A.C

Se concluye que la calidad mejora con la implementación de la gestión de mantenimiento planificado, ya que mejoró de modo significativo en un 22,67%, dado que el pre test es de 66,88% y el post test de 89,55% lo que se comprueba en la tabla N° 45 de la contrastación de la hipótesis, es así que queda demostrado que la gestión de mantenimiento planificado mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio S.A.C

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a gerencia un seguimiento constante a los trabajadores del área, para que continúen con lo ya implementado y así mensualmente se tenga un registro de los mantenimientos que se han realizado en los vehículos, ya que quedó demostrado que la efectividad global de los equipos ha mejorado en un 43,07%, ya que esta disminuye los gastos por fallas o averías no planificadas.

Con la aplicación de gestión de mantenimiento planificado en el área de despacho se incrementó en un 21,96% la disponibilidad de los vehículos para realizar la entrega de los pedidos, así mismo se recomienda a la empresa que continúe con el seguimiento del programa de mantenimiento planificado cada 5000 km por cada vehículo, ya que así no habrá paradas innecesarias.

La implementación de la gestión del mantenimiento en la empresa MCHT SAC generó un incremento de 24,15% en el rendimiento de las unidades de reparto, por lo expuesto se recomienda a la empresa tener en cuenta la utilización de los check list de forma diaria para toda su gestión, para así mantener el rendimiento de cada vehículo de forma óptima.

De acuerdo a la investigación realizada se obtuvo que la calidad aumentó en un 22,67% conforme a las entregas realizadas por la empresa a sus clientes. Es por eso que se recomienda tener actualizada la base de datos de mantenimiento, para así poder reducir las fallas, ya que estas pueden impedir que se realice la entrega de los productos a tiempo.

REFERENCIAS

ARUQUIPA, DANIEL. Plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en el Centro de mantenimiento de Aranjuez. Tesis (post grado Ingeniería Industrial). Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, 2018. Disponible en <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/16417?show=full>

BILBAO, Jorge y ESCOBAR, Piter. Guía Metodológica para la investigación científica para grado y posgrado [en línea]. Colombia: Publicaciones Científicas, 2018. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=kFiIDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false ISBN: 978-0-359-10198-6

Caceres, C. M. (29 de enero de 2018). Propuesta de la Mejora de la Eficiencia Global de los Equipos orientado en el TPM para una empresa envasadora de bebida gasificada no alcohólica. Tesis de pregrado. Lima, Lima, Perú.

CHAVEZ, Hermitaño. Propuesta de Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de los equipos de la planta de alimentos de la empresa Minera La Zanja S.R. L [en línea]. Perú: Repositorio UPN. 2016. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7661/Ch%C3%A1vez%20Salazar%20hermit%C3%A1neo%20Espinoza%20Giron%20Richard%20Edu%20%28Tesis%20Parcial%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CRISMAN, Rafael. La construcción de escalas de medición para la investigación lingüística y sus aplicaciones didácticas Una propuesta con respecto a la modalidad lingüística andaluza [en línea]. España: ACCT, 2016 [fecha de consulta: 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=edQsDAAAQBAJ&pg=PA14&dq=alcance+temporal+longitudinal&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwim0_qkk5zzAhV4RDABHUnRB3IQ6AF6BAgCEAI#v=onepage&q=alcance%20temporal%20longitudinal&f=false

DOS SANTOS, Manuel. Investigación de Mercados: Manual universitario [en línea]. España: Diaz de Santos, 2017 [fecha de consulta: 26 de septiembre de

2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=-OKiDwAAQBAJ&pg=PA33&dq=investigacion+aplicada+es&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjR8Oz4wZvzAhWdrJUCHalmAjMQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=investigacion%20aplicada%20es&f=false>

ESCALANTE, Andy y SALINAS, Nicolas. Propuesta de mejora del oee aplicando la metodología del tpm en el proceso de secado en una empresa productora de sulfatos. Tesis (Ingeniería industrial) Lima: Universidad Ricardo Palma, 2020. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3873>

Estévez, Claudio. El camino hacia una mejor postcosecha [en línea]. Argentina: Autores de Argentina, 2021 [fecha de consulta: 15 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=1oc8EAAAQBAJ&pg=PT127&dq=concepto+de+confiabilidad&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi3-ciW0Kr0AhWqnGoFHfzmDgl4ChDoAXoECAgQAg#v=onepage&q=concepto%20de%20confiabilidad&f=false> ISBN:9789878715827

GALEANO, María. Diseño de proyectos en la investigación cualitativa [en línea]. 2.a.ed. Medellín: Universidad Eafit, 2020 [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021] Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=Xkb78OSRMI8C&pg=PA13&dq=*enfocue+cuantitativo*&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjg09Gzs5vzAhWEIZUCHToGBm8Q6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=*enfocue%20cuantitativo*&f=false

García, Peñalvo. "Ingeniería del Software," en Proyecto Docente e Investigador. Catedrático de Universidad. Perfil Docente: Ingeniería del Software y Gobierno de Tecnologías de la Información. Perfil Investigador: Tecnologías del Aprendizaje. Área de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial pp. 277-388, Salamanca, España: Departamento de Informática y Automática. Universidad de Salamanca, 2018. Disponible en: <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1228/1/07-rep.pdf>

GONZÁLEZ, Arturo, RAMÍREZ, Armando POBLANO, Eduardo y MENDOZA, Fátima. Implementación del OEE como herramienta de mejora continua aplicada a una línea de producción. Revista de Docencia e Investigación Educativa 2016,

2-6: 1-7 Disponible en:
https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia_e_Investigacion_Educativa/vol2num6/Revista_de_Docencia_e_Investigacion_Educativa_V2_N6_1.pdf

GONZALEZ, Francisco. Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. [en línea]. España: Editorial Fundación confederal, 2015. [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=OzwXOAKv_QAC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

GROVE, Susan y GRAY, Jennifer. Investigación de enfermería Desarrollo de la práctica enfermera basada en evidencia. [en línea]. 7.a ed. Estados Unidos: Elsevier, 2019 [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=YuuODwAAQBAJ&pg=PA123&dq=muestra+por+conveniencia&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjZouuzjp3zAhWLHrkGHWhtAecQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=muestra%20por%20conveniencia&f=false>

Gutiérrez, Humberto (2015). Calidad y productividad. Cuarta edición. Guadalajara: Programa Educativo S.A.

Implementación del OEE como herramienta de mejora continua aplicada a una línea de producción por González Torres, Arturo [et al]. Revista de Docencia e Investigación Educativa, 6 (2):1-7, 2016. ISSN: 2444-4952

MANJON, German. Mantenimiento planificado y su aplicación en la mejora de resultados de la empresa ice cream factory comaker. Tesis (Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Industrial). España: Universitat Politècnica de Valencia, 2018. Disponible en:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/106406/MANJ%c3%93N%20-%20MANTENIMIENTO%20PLANIFICADO%20Y%20SU%20APLICACI%c3%93N%20A%20LA%20MEJORA%20DE%20RESULTADOS%20DE%20LA%20EMPRESA%20ICE%20CR...pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martin, Juan y Pérez, Luis. Lean Energy 4.0. Guía de implementación [en línea]. Barcelona: Marge Books, 2019 [fecha de consulta: 15 de noviembre de 2021].

Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=QjyeDwAAQBAJ&pg=PA117&dq=la+disponibilidad+en+la+oee&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjJunc2qr0AhWEIGoFHeHMATkQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=la%20disponibilidad%20en%20la%20oee&f=false> ISBN:9788417903060

Maxwell, Joseph. Diseño de investigación cualitativa [en línea]. España: Gedisa [fecha de consulta: 26 de septiembre de 2021]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=ZLewDwAAQBAJ&pg=PT180&dq=muestreo+por+conveniencia&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjeq5fdmZ3zAhUzILkGHcezDqgQ6AF6BAglEAI#v=onepage&q=muestreo%20por%20conveniencia&f=false>

NEIRA, Carolina. Propuesta de la metodología de mantenimiento productivo total para optimizar la efectividad de tracto camiones en una service de transportes del sector minero. Tesis (Ingeniería industrial) Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2019. Disponible en:
<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/8974/44.0630.II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PAZ, Guillermina. Metodología de la Investigación [en línea]. México D.F.: Grupo Editorial Patria S. A, 2017 [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en:
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf ISBN: 978-607-744-748-1.

PERALTA, Norvil y VARGAS, Segundo. Propuesta de un diseño de mantenimiento productivo total para incrementar la productividad del carguío y acarreo de la empresa Gold Global Mining S.A.C. Tesis (Ingeniería industrial) Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019. Disponible en:
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23020/Peralta%20Alvites%20Norvil%20Enrique%20-%20Vargas%20Aguilar%20Segundo%20Benito.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PRETELL, Carlos. Gestión del mantenimiento del área de molienda de una minera aurífera aplicando el TPM para mejorar su eficacia. Tesis (Ingeniero Mecánico) Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo,2021. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/16733/PRETELL%20RODRIGUEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodrigues, Efrén. Estudo utilizando o portal da transparência como meio de consubstanciar as informações para modelo de implantação do pilar manutenção planejada em uma frota de veículos militares. Tesis (Pós-graduação em engenharia de produção). Brasil: Universidade federal do amazonas,2016. Disponible en: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/5764/2/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20Efren%20R.%20Alvarez.pdf>

ROJAS, Juan. Porque cambiar la forma de hacer minería en Chile. [en línea]. Estados Unidos: Balboa Press, 2017 [fecha de consulta: 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=4LNADwAAQBAJ&pg=PT177&dq=Proceso+de+evaluaci%C3%B3n+del+estado+de+los+equipos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjfxceXv7L0AhWrK7kGHb6sDSUQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=Proceso%20de%20evaluaci%C3%B3n%20del%20estado%20de%20los%20equipos&f=false> ISBN: 978-1-5043-8752-8

ROJAS, Keneth y SALAS, Arom. Modelo de mantenimiento productivo total para mejorar el sistema de gestión del mantenimiento y reducir la capacidad ociosa en una empresa metalmecánica. Tesis (Ingeniería industrial) Lima: Universidad peruana de ciencias aplicadas,2021. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/654554/Rojas_C_K.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Romero, Luis. Gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica [en línea]. España: Paraninfo,2021. [fecha de consulta: 15 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=eR_dDQAAQBAJ&pg=PA139&dq=que+es+indice+de+cumplimiento+en+el+mantenimiento&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjKnP3h1ar0AhWimGoFHUVoCHAQ6AF6BAgCEAI#

v=onepage&q=que%20es%20indice%20de%20cumplimiento%20en%20el%20mantenimiento&f=false ISBN:9788428381451

SÁNCHEZ Diego y LOZADA July. Estructuración del Mantenimiento Productivo Total (TPM) como Herramienta de Mejoramiento Continuo en la Línea de Inyección de Aluminio Fábrica de Motores y Ventiladores Siemens. Tesis (Ingeniero de Producción). Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica Ingeniería de Producción, 2013. 104 p.

SOCCONINI, Luis. Lean Company. Más allá de la manufactura [en línea]. España: Marge Books,2019 [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=SDKeDwAAQBAJ&pg=PA27&dq=disponibilidad+de+equipos+concepto&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjZxceQw7L0AhV3FbkGHfMeBekQ6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=disponibilidad%20de%20equipos%20concepto&f=false> ISBN:978-84-17313-99-9

Socconini, Luis. Lean Manufacturing Paso a Paso. [en línea] España: Marge Books, 2019. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=rjyeDwAAQBAJ&pg=PA160&dq=Efectividad+total+de+los+Equipos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjE9M-6oI7zAhVWRDABHUYjAHEQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=Efectividad%20total%20de%20los%20Equipos&f=false> ISBN: 978-84-17903-04-6

SOLIZ, Desiderio. Como hacer un perfil proyecto de investigación científica [en línea]. Estados Unidos: Bloomintong,2019 [fecha de consulta: 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: [://books.google.com.pe/books?id=QGCDwAAQBAJ&pg=PT75&dq=poblacion+,+muestra+y+muestreo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwitkNuxgJ3zAhXFfIkGHS0ADsUQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=poblacion%20%2Cmuestra%20y%20muestreo&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=QGCDwAAQBAJ&pg=PT75&dq=poblacion+,+muestra+y+muestreo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwitkNuxgJ3zAhXFfIkGHS0ADsUQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=poblacion%20%2Cmuestra%20y%20muestreo&f=false)

Solorzano, Nayeth. Técnica de investigación y documentación. [en línea] Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), 2016. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/321977668_Tecnicas_de_Recoleccion_de_Datos_-

_Capitulo_5_Libro_TECNICAS_DE_INVESTIGACION_Y_DOCUMENTACION_
1era_Edicion

SUN, Xiaomeng. Implementing a total productive maintenance approach into an improvement at S company. Thesis (Master of Science) Kentucky: University Western Kentucky,2018. Disponible en: <https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3676&context=theses>

Tecnología para el análisis de criticidad de los sistemas tecnológicos en empresas biofarmacéuticas por Antonio Enriques-Gaspar [et al]. Revista de ingeniería mecánica [en línea]. Septiembre ,2019, n.o1. [Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2251/225163567003/html/>

TEJERO, Bianca, BERNAD, Olga y LECHUGA, Clotilde. Investigando en contenidos de vanguardia [en línea]. Madrid: Gedisa, 2018 [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=M3HgDwAAQBAJ&pg=PT232&dq=confiabilidad+y+validez++del+instrumento&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwirkPOi-p3zAhWxTTABHRItAFo4ChDoAXoECAkQAg#v=onepage&q=confiabilidad%20y%20validez%20%20del%20instrumento&f=false>

TRIANA, Cristian. Propuesta de implementación del TPM y de la herramienta OEE para la empresa proyectos y equipos metalmecánicos S.A.S. Tesis (Ingeniería industrial). Bogotá Universitaria Agustiniana,2018. Disponible en: <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/525/TrianaCortes-CristianCamilo-2018.pdf?sequence=10&isAllowed=y>

URQUIA, Alfonso y MARTÍN, Carla. Métodos de simulación y modelado [en línea]. Madrid: UNED, 2016 [fecha de consulta: 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=hUkYDQAAQBAJ&pg=PT76&dq=que+s+on+metodo+de+analisis+de+datos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwv1rHqqZ7zAhUCSszABHfEsB4sQ6AF6BAgGEAl#v=onepage&q=que+s+on+metodo+de+analisis+de+datos&f=false>

onepage&q=que%20son%20metodo%20de%20 analisis%20de%20datos&f=false

Vargas, Lisseth. Implementación autónoma en el centro de proceso vibrado de la empresa Finart S.A.S. Tesis (Ingeniería de producción). Bogotá: Universidad distrital Francisco José de Caldas, 2016. Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3162/VargasMonroyLisseth%20Camila2016.pdf;jsessionid=39A0238D0BDC238D766A8E8AB824C720?sequence=3>

Varios autores. Manual Contextos sociales de intervención comunitaria [en línea]. Madrid: Cep S.L, 2016 [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=AcY-DwAAQBAJ&pg=PA50&dq=nivel+descriptivo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjomYXT55vzAhVztDEKHRGIAHQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=nivel%20descriptivo&f=false>

Velasco, Emilio, Sánchez, Miguel y Peral, Ramon. XXI Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica: Libro de Artículos [en línea]. Bilbao: Universitos, 2016 [fecha de consulta: 10 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=ZqZ0DQAAQBAJ&pg=PA345&dq=mantenibilidad+libros&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjcx6mzKr0AhUllmoFHc8YCs4ChDoAXoECAIQAg#v=onepage&q=mantenibilidad%20libros&f=false>
ISBN:9788416024377

ANEXOS

Anexo Tabla N° 46 Tabla de consistencia

Variables	Problema	Objetivo	Hipotesis
Variable independiente	Problema General	Objetivo general	Hipotesis general
Gestion de mantenimiento planificado	¿Cómo la gestión del mantenimiento planificado incrementará la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022?	Determinar cómo la gestión del mantenimiento planificado incrementa la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.	La gestión del mantenimiento planificado incrementa la OEE en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.
Variable dependiente	Problemas específicos	Objetivos Especificos	Hipotesis Especificos
Efectividad global de los equipos	¿Cómo la gestión de mantenimiento planificado aumentará la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022?	Demostrar cómo la gestión del mantenimiento planificado aumenta la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.	La gestión del mantenimiento planificado aumenta la disponibilidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.
	¿Cómo la gestión de mantenimiento planificado incrementará el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022?	Demostrar cómo la gestión del mantenimiento planificado incrementa el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.	La gestión del mantenimiento planificado incrementa el rendimiento en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.
	¿Cómo la gestión de mantenimiento planificado mejorara la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022?	Demostrar cómo la gestión del mantenimiento planificado mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.	La gestión del mantenimiento planificado mejora la calidad en los vehículos de la empresa Multiservices Clean Here Toribio SAC, Ate, 2022.

Anexo Gráficos y Figuras N° 18 Revisión de Juico de experto 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:]

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PLANIFICADO							
1	DIMENSION 1: Mantenibilidad							
	$MTTR = \frac{\text{Tiempo de inactividad total}}{\text{Numero total de averías}}$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Confiabilidad							
	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo de inactividad}}{\text{Numero de paradas}}$	X		X		X		
3	DIMENSION 3: Índice de cumplimiento							
	$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Numero de mantenimiento efectuados}}{\text{Numero de mantenimientos planificados}} \times 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: EFECTIVIDAD TOTAL DE LOS EQUIPOS							
1	DIMENSION 1: Disponibilidad							
	$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{horas paradas por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Rendimiento							
	$\text{Rendimiento} = \frac{\text{kilometros reales recorridos}}{\text{kilometros estandar recorridos}} \times 100$	X		X		X		
3	DIMENSION 3: Calidad							
	$\text{Calidad} = \frac{N^{\circ} \text{ de pedidos totales} - N^{\circ} \text{ de pedidos inconformes}}{N^{\circ} \text{ de unidades totales}}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Mg. CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO. DNI: 07305972

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 17 de Junio del 2022

Firma del Experto Informante.

Anexo Gráficos y Figuras N° 19 Revisión de Juico de experto 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PLANIFICADO							
1	DIMENSIÓN 1: Mantenibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$MTTR = \frac{\text{Tiempo de inactividad total}}{\text{Numero total de averías}}$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Confiabilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo de inactividad}}{\text{Numero de paradas}}$	X		X		X		
3	DIMENSION 3: Índice de cumplimiento	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Numero de mantenimiento efectuados}}{\text{Numero de mantenimientos planificados}} \times 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: EFECTIVIDAD TOTAL DE LOS EQUIPOS							
1	DIMENSION 1: Disponibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{horas paradas por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$	X		X		X		
2	DIMENSON 2: Rendimiento	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Rendimiento} = \frac{\text{kilometros reales recorridos}}{\text{kilometros estandar recorridos}} \times 100$	X		X		X		
3	DIMENSON 3: Calidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Calidad} = \frac{\text{Nº de pedidos totales} - \text{Nº de pedidos inconformes}}{\text{Nº de unidade totales}}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: QUIROZ CALLE, JOSE SALOMON

DNI: 06262489

Ate, 07 de abril del 2022

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo Gráficos y Figuras N° 20 Revisión de Juico de experto 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PLANIFICADO								
1	DIMENSION 1: Mantenibilidad $MTTR = \frac{\text{Tiempo de inactividad total}}{\text{Numero total de averías}}$	✓		✓		✓		¿Como se le atribuye la inactividad a las averías (correlación para que sea un dato concluyente)? ¿Qué sucede cuando hay capacidad ociosa?
2	DIMENSION 2: Confiabilidad $MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo de inactividad}}{\text{Numero de paradas}}$	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Índice de cumplimiento $\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Numero de mantenimientos efectuados}}{\text{Numero de mantenimientos planificados}} \times 100$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: EFECTIVIDAD TOTAL DE LOS EQUIPOS								
1	DIMENSION 1: Disponibilidad	✓		✓		✓		
	$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{horas paradas por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Rendimiento	✓		✓		✓		
	$\text{Rendimiento} = \frac{\text{kilometros reales recorridos}}{\text{kilometros estandar recorridos}} \times 100$	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Calidad $\text{Calidad} = \frac{\text{N° de pedidos totales} - \text{N° de pedidos inconformes}}{\text{N° de unidades totales}}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia, considerar observaciones a indicadores de variable independiente que son de gestión de activos (no de planificación en su mayoría).

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg: **JAIME LUYO RODRIGUEZ**
Especialidad del validador: **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

DNI: 40083694

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 12 de abril de 2022

Firma del Experto Informante.

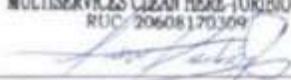
Anexo Gráficos y Figuras N° 21 Instrumento de recolección de datos Disponibilidad

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS																			
Multiservices Clean Here Toribio SAC																			
Margot Mireya Ponce Vasquez - Anggie Kelly Toribo Carhuancho																			
DISPONIBILIDAD																			
																			
MULA	DESCRIPCION										AREA	TIEMPO							
Trabajos por mantenimientos	MEDICION <u>DESARROLLO</u> DE LA IMPLEMENTACION										MANTENIMIENTO	15 días							
Totales																			
HORAS TOTALES					HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO					HORAS TOTALES					DISPONIBILIDAD				
vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo
2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
20	8	8	8	0	0	1	0	0	20	20	8	8	8	1	1	0.87	1	1	
20	8	8	8	1	0	0	0	1	20	20	8	8	8	0.95	1	1	1	1	
20	8	8	8	0	7	1	2	0	20	20	8	8	8	1	0.8	0.87	0.85	1	
20	8	8	8	0	0	0	0	0	20	20	8	8	8	1	1	1	1	1	
20	8	8	8	1	1	0	0	0	20	20	8	8	8	1	1	1	1	1	
20	8	8	8	0	0	1	1	0	20	20	8	8	8	0.85	0.95	1	1	1	
20	8	8	8	0	0	0	0	1	20	20	8	8	8	1	1	0.87	0.87	1	
20	8	8	8	0	1	1	1	0	20	20	8	8	8	1	1	1	1	0.87	
20	8	8	8	20	0	0	0	0	20	20	8	8	8	1	0.95	0.87	0.87	1	
20	8	8	8	20	1	0	0	0	20	20	8	8	8	0	1	1	1	1	
20	8	8	8	15	0	1	0	0	20	20	8	8	8	0	0.95	1	1	1	
20	8	8	8	0.5	0	0	1	1	20	20	8	8	8	0.25	1	0.87	1	1	
20	8	8	8	0	20	0	0	0	20	20	8	8	8	0.75	1	1	0.87	0.87	
20	8	8	8	0	15	0	0	0	20	20	8	8	8	1	0	1	1	1	
20	8	8	8	0	0	0	1	0	20	20	8	8	8	1	0.25	1	1	1	
PROMEDIO TOTAL DE DISPONIBILIDADx VEHICULO															0.99	1	1	0.87	1
PROMEDIO TOTAL DE DISPONIBILIDAD															0.99	0.96	0.95	0.95	0.97
RESPONSABLE										DNI					FIRMA				
JAIME CLENER TORIBIO ROJAS										04049770									
MULTISERVICES CLEAN HERE TORIBIO SAC R.I.N° 20608170309																			

Anexo Gráficos y Figuras N° 22 Instrumento de recolección de datos MTBF

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS																				
EMPRESA	Multiservices Clean Here Toribio SAC																			
RESPONSABLES	Margot Mireya Ponce VÁSquez - Anggie Kelly Toribio Carhuacho																			
DIMENSION	Confidencial																			
FECHA																				
FORMULA					DESCRIPCION					AREA										
$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo de inactividad}}{\text{Numero de paradas}}$					MEDICION <u>ANTES</u> DE LA IMPLEMENTACION					MANTENIMIENTO										
TIEMPO																				
15 dias																				
DIA	TIEMPO TOTAL DISPONIBLE					TIEMPO DE INACTIVIDAD					NUMERO DE PARADAS					MTBF				
	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5
1	20	20	8	8	5	20	2	0	0	0	10	4	0	0	0	0	4.5	0	0	0
2	20	20	8	8	5	20	1	0	0	0	10	4	0	0	0	0	4.75	0	0	0
3	20	20	8	8	5	20	4	0	0	0	10	4	0	0	0	0	4	0	0	0
4	20	20	8	8	5	20	3	0	0	2	9	2	0	0	2	0	4.5	0	0	3
5	20	20	8	8	5	20	4	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4.5	0	0	0
6	20	20	8	8	5	20	1	0	0	0	3	2	0	3	0	0	4.5	0	0	0
7	20	20	8	8	5	20	1	0	0	0	3	2	0	1	0	0	4.5	0	0	0
8	20	20	8	8	5	20	1	4	0	0	6	2	2	0	0	0	4.5	2	0	0
9	20	20	8	8	5	20	4	0	0	0	5	2	0	0	0	0	4.5	0	0	0
10	20	20	8	8	5	45	20	2	0	0	3	3	2	0	0	0	1.66	0	3	0
11	20	20	8	8	5	45	20	2	0	0	2	8	2	0	0	0	2.5	0	3	0
12	20	20	8	8	5	2	20	2	0	0	4	8	2	0	0	0	18	0	3	0
13	20	20	8	8	5	2	20	2	0	2	4	5	2	0	2	0	18	0	3	0
14	20	20	8	8	5	2	20	2	0	0	4	4	2	3	0	0	18	0	3	0
15	20	20	8	8	5	2	20	2	0	0	4	3	2	2	0	0	18	0	3	0
PROMEDIO TOTAL DE MTBF x VEHICULO																				
PROMEDIO TOTAL DE MTBF																				
RESPONSABLE										DNI										
JAIME CLENER TORIBIO ROJAS										04049770										
FIRMA																				
MULTISERVICES (CLEAN HERE TORIBIO) SAC RUC: 206081705129 																				

Anexo Gráficos y Figuras N° 23 Instrumento de recolección de datos Cumplimiento

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS															
EMPRESA		Multiservices Clean Here Toribio SAC													
RESPONSABLES		Margot Mireya Ponce Vasquez - Anggie Kelly Toribio Carhuancho													
DIMENSION		Indice de cumplimiento													
FECHA		14 -04-2022 hasta el 30-04-2022													
FORMULA					DESCRIPCION					AREA			TIEMPO		
$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Numero de mantenimientos efectuados}}{\text{Numero de mantenimientos planificados}} \times 100$					ACION <u>DESPEJ</u> DE LA IMPLEMENTA					MANTENIMIENTO			15 días		
DIA	NUMERO DE MANTENIMIENTO EFECTUADOS					NUMEROS DE MANTENIMIENTOS PLANIFICADOS					CUMPLIMIENTO				
	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5	vehiculo 1	vehiculo 2	vehiculo 3	vehiculo 4	vehiculo 5
1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0%	100%	0%	0%	0%
2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0%	100%	0%	0%	0%
3	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	100%	0%	0%	0%	0%
4	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	100%	0%	0%	0%	100%
5	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	100%	0%	0%	0%	0%
6	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	100%	100%	0%	100%	0%
7	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0%	100%	0%	100%	0%
8	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	100%	100%	100%	0%	0%
9	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0%	100%	0%	0%	0%
10	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0%	0%	100%	0%	0%
11	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0%	0%	100%	0%	0%
12	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0%	100%	100%	0%	0%
13	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0%	100%	100%	0%	100%
14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	100%	100%	100%	100%	0%
15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	100%	100%	100%	100%	0%
PROMEDIO TOTAL DE CUMPLIMIENTO x VEHICULO											47%	67%	47%	27%	13%
PROMEDIO TOTAL DE CUMPLIMIENTO											40%				
RESPONSABLE						DNI					FIRMA				
JAIME CLENER TORIBIO ROJAS						04049770					MULTISERVICES CLEAN HERE TORIBIO SAC RUC: 20608170309 				

Anexo Gráficos y Figuras N° 24 Instrumento de recolección de datos Calidad

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS																				
Multiservices Clean Here Toribio SAC Margot Mireya Ponce Vasquez - Anggie Kelly Toribio Carhuanchu CALIDAD																				
FORMULA	DESCRIPCION										AREA					TIEMPO				
$\frac{\text{Pedidos conformes} - \text{n}^\circ \text{ de pedidos inconformes}}{\text{Pedidos totales}}$	MEDICION <u>ANTES</u> DE LA IMPLEMENTACION										MANTENIMIENTO					15 dias				
N° DE PEDIDOS TOTALES					N° DE PEDIDOS INCONFORMES					N° DE PEDIDOS TOTALES					CALIDAD					
vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo	vehiculo
1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	
1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2	1	1	0	1	1	1	1	
1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	
1	2	3	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	1	2	0	0.5	1	1	0	
1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	
1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	1	
1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	1	
1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	
1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
1	1	3	1	1	0	1	1	0	0	1	1	3	1	1	1	0	0.66	1	1	
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1	0	0	1	0	1	
1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	
PROMEDIO TOTAL DE CALIDAD x VEHICULO															0.266	0.566	0.911	0.77	0.86	
PROMEDIO TOTAL DE CALIDAD															0.668					
RESPONSABLE										DNI					FIRMA					
NER TORIBIO ROSAS										04049770					 MULTISERVICES CLEAN HERE TORIBIO SAC RUC: 20602170109					

Anexo Gráficos y Figuras N° 25 Registro de capacitación

		REGISTRO DE INDUCCION, CAPACITACION, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA				
N° REGISTRO: <u>01</u>		DATOS DEL EMPLEADOR				
RAZON SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL		RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)		NRO TRABAJADORES	
<u>Multiservicios Clean Home Toribio S.A.C</u>		<u>20608170309</u>	<u>Santa Colonia N° 2 A LT 14 - Santa Cruz</u>			
INDUCCION		CAPACITACION	ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
			<input checked="" type="checkbox"/>			
Fecha	<u>07-05-2022</u>	Hora de inicio	<u>4:00 pm</u>	Hora término	<u>5:30 pm</u>	
Instructor	<u>Angie Toribio Carhuacocha - Pineda Ponce</u>	Firma	<u>[Firma]</u>	Lugar	<u>Empresarial</u>	
Tema	<u>Sistema de gestión de mantenimiento planificado</u>					
NRO	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	AREA	FIRMA	OBSERVACION	
1	<u>Willy Walter Toribio Rojas</u>	<u>04050225</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>		
2	<u>Jaime César Toribio Rojas</u>	<u>04049770</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>		
3	<u>Edwin Fabio Rojas</u>	<u>04049800</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>		
4	<u>Ervis Ponce Martínez</u>	<u>35987461</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>		
5	<u>FERRA TICSE Vasquez</u>	<u>35894931</u>	<u>Mantenimiento</u>	<u>[Firma]</u>		
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
RESPONSABLE DE REGISTRO						
Nombre: <u>Pineda Ponce Vasquez</u> Cargo: <u>Docente</u>				Fecha: <u>07-05-2022</u>	FIRMA: <u>[Firma]</u>	

Anexo Tabla N° 47 Formato de Hoja de vida

		FORMATO DE HOJA DE VIDA DE VEHICULOS		FORMATO
				N° 01
DATOS DEL VEHICULO		PLACA	BME-923	
		REGISTRO FOTOGRAFICO		
MARCA	FOTON			
MODELO	BJ1126VGPF2			
N° MOTOR	76921267			
N° CHASIS	LVBV6PDB2MW075183			
VENCIMIENTO DE SOAT	23/11/2022			
COLOR	AMARILLO Y BLANCO			
CAPACIDAD (KG)	2800			
PROPIETARIO	MCHT SAC			
RESPONSABLE DEL AREA				
NOMBRE		DNI	FIRMA	
TORIBIO ROJAS JAIME CLENER		04049770		

Anexo Gráficos y Figuras N° 26 Check List de Vehículos

CHECK LIST DE VEHICULOS						
TIPO DE VEHICULO	Kavon		AREA	Depacho	PLACA	BME-925
CONDUCTOR	Enar Pisco Martinez					
EMPRESA	Multiservicios Clean Here Toribio S.A.C			FECHA	10-05-2022	
CADA CONDUCTOR REALIZARA EL CHECK LIST DE SU VEHICULO. DE ENCONTRAR ALGUNA NOVEDAD, DEBERA INFORMAR AL AREA DE ADMINISTRACION, QUIEN TOMARA LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS						
HORAS RECORRIDAS			HORA DE INSPECCION	7:30 am		
SISTEMA DE LUCES	B / M / NA	PARTE EXTERNA	B / M / NA	PARTE INTERNA	B / M / NA	
Luz delantera alta (NN)	B	Parabrisas delantera	B	Estado de tablero / Indicadores operativos	B	
Luz delantera baja (NN)	B	Parabrisas posterior	B	Freno de mano (NN)	B	
Luces de emergencia (NN)	B	Limpia parabrisas	B	Freno de servicio (NN)	B	
Luces neblineros	B	Vidrio de parabrisas	B	Cinturon de seguridad chofer (NN)	B	
Luz direccional	B	Espejo retrovisor	B	Cinturon de seguridad copiloto (NN)	B	
Luz de freno posterior	B	Espejos laterales	B	Cinturon de seguridad asiento posterior (NN)	NA	
Luces de faros piratas	B			Espejo retrovisor antideslumbrante	B	
				Linterna de mano	B	
				Orden y limpieza de cabina	B	
				Direccion (NN)	B	
ESTADO DE LLANTAS	B / M / NA	ACCESORIOS DE SEGURIDAD	B / M / NA	TAPAS Y OTROS	B / M / NA	
Llanta delantera derecha	B	Conos de seguridad	B	Tapa de tanque de gasolina y/o petroleo	B	
Llanta delantera izquierda	B	Extintor	B	Gata hidraulica	B	
Llanta posterior derecha	B	Alarma de Retrocesos (NN)	B	Herramientas y palanca de ruedas	B	
Llanta posterior izquierda	B	Clixon (NN)	B	Cable cadena y/o estrobo	B	
Llanta de repuesto	B	Cufes de Seguridad (2)	B			
(*) Los puntos NN (NO NEGOCIABLES) indica que el conductor no deber movilizar el vehiculo hasta su correccion de manera inmediata						
LEYENDA B = Bueno M = Mal estado NA = No aplica		OBSERVACIONES: _____ _____ _____				
Afirmo que lo registrado en este formato es conforme a lo verificado en la fecha y hora						
 _____ CONDUCTOR			 MULTISERVICIOS CLEAN HERE TORIBIO SAC _____ SUPERVISOR			

Anexo Gráficos y Figuras N° 27 Porcentaje de turnitin

TESIS GESTION DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO (PONCE-TORIBIIO) TURNITIN.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
3	1library.co Fuente de Internet	1%
4	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante	<1%
6	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1%

Anexo Gráficos y Figuras N° 28 Examen de capacitación salida

EXAMEN DE CAPACITACION SALIDA

MULTISERVICES CLEAN HERE TORIBIO S.A.C

 margot.ponce18@gmail.com (no se comparten)
[Cambiar cuenta](#)

 Se guardó el borrador

*Obligatorio

NOMBRE Y APELLIDOS *

Tu respuesta _____

¿El mantenimiento que se le realiza cuando deja de funcionar un equipo * 2 puntos
o maquina se llama?

- Correctivo
- Preventivo
- Programado
- N.A

Complete el siguiente concepto con las palabras correctos. El 2 puntos
mantenimiento _____ consiste en reparar el equipo al
momento de presentar una _____, sin saber la causa,
provocando _____ no previstas en la producción.

- Preventivo-falla-planificaciones
- Correctivo-planificacion-paradas
- Predictivo-falle-paradas

Complete el siguiente concepto con las palabras correctas. El mantenimiento _____ es planificado y se lo realiza _____ de que ocurra una _____

* 2 puntos

- Preventivo-antes-avería.
- Correctivo-después-parada.
- Predictivo-después-avería
- Correctivo-antes-avería.

Los tipos de mantenimiento son: *

2 puntos

- Perfectivo, Correlativo, Predictivo
- Preventivo, Correlativo, Predictivo.
- Predictivo, Correctivo, Preventivo.
- Correctivo, Perfectivo, Preventivo.

El mantenimiento que se realiza a un equipo o máquina cuando existe una planificación se llama:

* 2 puntos

- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Planificado
- Ninguna de las anteriores
- Mantenimiento Preventivo

- Establecer un momento del día específico para realizar la revisión física del equipo
- Redactar una lista de procedimientos en casos de encontrar una falla
- Realizar una serie de acciones que permitan prevenir los daños en los equipos

Algunos de los aspectos a considerar en la revisión física del equipo son: * 2 puntos

- Observar que todos los componentes estén conectados correctamente
- Verificar que los filtros no estén atascados
- Revisar el cambio de aceite
- T.A

La efectividad global de los equipos depende de las siguientes tasas : * 2 puntos

- Disponibilidad-Rendimiento-Calidad
- Velocidad-Rendimiento-Calidad
- Velocidad-Rendimiento-Operación neta
- Disponibilidad-Operación neta-Calidad

Que es MTBF? 2 puntos

- El tiempo medio transcurrido entre averías
- El tiempo medio invertido en la reparación de una avería
- El tiempo medio transcurrido entre dos mantenimientos preventivos
- El tiempo medio transcurrido entre dos mantenimientos planificados