

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

INDUSTRIAL



TESIS:

“Aplicación del Kaizen para el Área de mantenimiento preventivo en la productividad de una empresa de grúas”

PRESENTADO POR:

Bach. CAMPOS VALDELOMAR HUGO ANGELO

Línea de investigación Institucional: Nuevas Tecnologías y Procesos

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

HUANCAYO – PERÚ

2023

FALSA PORTADA

Mg. Anthony Christian Montero Estrella

Asesor

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada ante todo a Dios, porque el guía mis pasos, a mis padres por el ejemplo de vida que recibí de ellos, a mi esposa e hijos por su apoyo incondicional, con el que pude vencer todos los obstáculos y poder lograr mis metas.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios quien siempre camina a mi lado, a mis padres por su apoyo incondicional.

A la Universidad Peruana Los Andes, a mis asesores por su tiempo y dedicación con el aporte de sus invaluables conocimientos para el desarrollo de esta investigación.

A mi empresa por el desprendimiento al permitirme la realización de esta investigación.



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DEJA:

CONSTANCIA N° 364

Que, el (la) bachiller: Bachilleres, Bachiller, **HUGO ANGELO, CAMPOS VALDELOMAR**, de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, presentó su informe técnico, denominada: **“APLICACIÓN DEL KAIZEN PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DE GRÚAS”**, la misma que cuenta con **112 Páginas**, ha sido ingresada por el **SOFTWARE – TURNITIN FEEDBACK STUDIO** obteniendo el **29%** de similitud.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Huancayo 23 de Noviembre del 2022



Dr. Santiago Zevallos Salinas
Director de la Unidad de Investigación

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DE JURADO

Dr. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA

PRESIDENTE

MG. JOSE OLIVERA ESPINOZA

JURADO

ING. JORGE FRANKLIN GARCIA CUBA

JURADO

ING. PEDRO ELVIS ELIAS PORRAS

JURADO

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA

SECRETARIO DOCENTE

ÍNDICE	
FALSA PORTADA	II
HOJA CON EL NOMBRE DE LOS ASESORES	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DE JURADO	VI
INDICE	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
INDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRAC	XIII
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	16
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Formulación y sistematización del Problema.....	19
1.2.1. Problema General.....	20
1.3. Justificación.....	20
1.3.1. Social o práctica:.....	20
1.3.2. Científica o teórica:.....	20
1.3.3. Metodológica:.....	21
1.4. Delimitaciones.....	21
1.4.1. Espacial:.....	21
1.4.2. Temporal:.....	22
1.4.3. Económica:.....	22
1.5. Limitaciones.....	22
1.6. Objetivos.....	23
1.6.1. Objetivo General:.....	23
1.6.2. Objetivos Específicos:.....	23
CAPÍTULO II	24

MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes	24
2.1.1. Antecedentes Nacionales:	24
2.1.2. Antecedentes Internacionales:.....	27
2.2. Marco Conceptual	30
2.3. Definición de Términos	37
2.4. Hipótesis	40
2.4.1. Hipótesis General:.....	40
2.4.2. Hipótesis Específicas:	40
2.5. Variables.....	41
2.5.1. Definición Conceptual de la Variable	41
2.5.2. Definición operacional de la variable	42
2.5.3. Operacionalización de la variable	46
CAPÍTULO III.....	47
METODOLOGÍA	47
3.1. Método de Investigación	47
3.2. Tipo de Investigación	48
3.3. Nivel de Investigación.....	48
3.4. Diseño de la Investigación	49
3.5. Población y Muestra	49
3.5.1. Población.....	49
3.5.2. Muestra	49
3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	50
3.6.1. Técnicas de Recoleccion de Datos.....	50
3.6.2. Instrumento de recoleccion de Datos	50
3.7. Procesamiento de la información	50
3.8. Técnicas y Análisis de datos	50
CAPÍTULO IV	52
RESULTADOS.....	52

4.1.	Constrastacion de la Hipotesis.....	97
4.1.1.	Análisis Descriptivo	97
4.1.2.	Análisis Inferencial	100
CAPÍTULO V.....		103
DISCUSION DE RESULTADOS.....		103
CONCLUSIONES.....		105
RECOMENDACIONES.....		106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		107
ANEXOS.....		110
	Anexo N°1: Matriz de Consistencia.....	111
	Anexo N°3: Instrumentos de Investigación.....	112
	Anexo N°4: Consentimiento informado.....	114

INDICE DE TABLAS

Tabla N°01. Causas de baja productividad.....	17
Tabla N°02. Identificación de los problemas.....	18
Tabla N°03. Diferencias entre eficiencia y eficacia.....	40
Tabla N°04. Operacionalización de la variable.....	43
Tabla N°05. Lista de problemas. Lluvia de ideas.....	48
Tabla N°06. Lista de problemas, categorizando las 6M.....	49
Tabla N°07. Chequeo de la frecuencia mensual.....	54
Tabla N°08. Análisis de Pareto.....	55
Tabla N°09. Cartillas técnicas: inspección preoperacional de grúa-(diaria)...	67
Tabla N°10. Cartillas técnicas: inspección mensual de grúa.....	68
Tabla N°11. Verificación del cumplimiento de actividades.....	70
Tabla N°12. Auditoria técnica de equipos.....	73
Tabla N°13. Porcentaje de Calidad de Servicio Pre Tes.....	74
Tabla N°14. Porcentaje de Calidad de Servicio Pre Test.....	76
Tabla N°15. Análisis de la productividad antes de la mejora.....	79
Tabla N°16. Análisis de la dimensión eficiencia pre test.....	81
Tabla N°17. Productividad antes de la mejora.....	83
Tabla N°18. Análisis de la productividad después de la mejora.....	85
Tabla N°19. Análisis de la dimensión eficiencia post test.....	87
Tabla N°20. Productividad después de la mejora.....	89
Tabla N°21. Análisis de la variable dependiente productividad.....	91
Tabla N°22. Análisis de la dimensión eficiencia.....	92
Tabla N°23. Análisis de la dimensión eficacia.....	93
Tabla N°24. Análisis estadístico para la hipótesis general.....	94
Tabla N°25. Análisis estadístico para la hipótesis específica 01.....	95
Tabla N°26. Análisis estadístico para la hipótesis específica 02.....	96
Tabla N°27. Matriz de consistencia.....	104

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Ubicación Geográfica de la empresa.....	20
Figura N° 2. Gráfico de dimensiones.....	42
Figura N° 3. Almacenamiento.....	51
Figura N° 4. Distribución de planta antes de la implementación.....	52
Figura N° 5. Diagrama de Ishikawa baja productividad.....	53
Figura N° 6. Histograma de frecuencia.....	56
Figura N° 7. Diagrama de flujo de no conformidades.....	57
Figura N° 8. Diagrama de flujo de levantamiento de las no conformidades..	61
Figura N° 9. Distribución de planta después de la implementación.....	66
Figura N° 10. Calidad de servicio Pre y Post.....	78
Figura N° 11. Gráfico del resultado de la variable productividad.....	91
Figura N° 12. Gráfico del resultado de la Eficiencia.....	92
Figura N°13. Gráfico del resultado de la Eficacia.....	93

RESUMEN

El objetivo general del presente trabajo de investigación es determinar la influencia de la aplicación de la metodología Kaizen en la productividad del área de mantenimiento de forma preventiva de una empresa de Camiones Grúa.

Esto se debe a que, durante el análisis de procesos, se pudo reconocer varios problemas en el área de mantenimiento preventivo, como el tiempo de inactividad excesivo, el manejo innecesario de materiales, el diseño deficiente de la planta, etc.

La hipótesis general de la presente investigación se formuló para contrastar si la aplicación del Kaizen influye significativamente en la productividad del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.

El método de investigación es científico, el tipo de investigación es aplicada, el nivel es explicativo y el diseño experimental de tipo cuasi experimental.

Este estudio se basa en investigaciones relacionadas con el método Kaizen y el ciclo PHVA, que tiene como objetivo la solución de problemas industriales a través de la mejora continua de procesos.

La metodología Kaizen se empleó como una herramienta estratégica para alcanzar la optimización de la productividad global en la empresa de Grúas América, la aplicación de esta metodología permitió abordar diversos aspectos clave que influyen en el rendimiento y eficiencia de la empresa. Mediante la reducción del tiempo improductivo, la mejora de la distribución de planta y la reducción de costos, entre otras acciones, se busca maximizar el rendimiento de los recursos disponibles y promover una cultura de mejora continua en todos los niveles de la organización. Por lo que se demostrará mediante su aplicación en la empresa Grúas América.

PALABRAS CLAVES

Metodología Kaizen, mejora, productividad.

ABSTRACT

The general objective of this research work is to determine the influence of the application of the Kaizen methodology on the productivity of the preventive maintenance area of a Crane Truck company.

This is because, during the process analysis, several problems could be recognized in the area of preventive maintenance, such as excessive downtime, unnecessary material handling, poor plant layout, etc.

The general hypothesis of the present investigation was formulated to test whether the application of Kaizen significantly influences the productivity of the preventive maintenance area of a crane company.

The research method is scientific, the type of research is applied, the level is explanatory and the experimental design is quasi-experimental.

This study is based on research related to the Kaizen method and the PDCA cycle, which aims to solve industrial problems through continuous process improvement.

The Kaizen methodology was used as a strategic tool to achieve the optimization of global productivity in the company of Grúas América, the application of this methodology allowed addressing various key aspects that influence the performance and efficiency of the company. Through the reduction of unproductive time, the improvement of plant distribution and the reduction of costs, among other actions, it seeks to maximize the performance of available resources and promote a culture of continuous improvement at all levels of the organization. For what will be demonstrated through its application in the company Grúas América.

KEYWORDS

Kaizen methodology, improvement, productivity.

INTRODUCCIÓN

La aplicación del Kaizen, una metodología de mejora continua, se ha convertido en un enfoque estratégico ampliamente reconocido y adoptado en diversas industrias a nivel mundial. En el contexto específico del área de mantenimiento preventivo, se puede identificar oportunidades de mejora, simplificar procesos, involucrar a los empleados y establecer rutinas de inspección y monitoreo. Estas acciones contribuyen a maximizar la vida útil de los camiones grúa, reducir costos, prevenir fallas y mantener la disponibilidad operativa de los equipos. Tanto a nivel internacional como nacional, en países como Perú, se han observado los beneficios de aplicar los principios del Kaizen en el área de mantenimiento preventivo, lo que ha generado mejoras significativas en la eficiencia operativa, la calidad del servicio y la rentabilidad de las empresas del sector. Esta investigación sobre el Mantenimiento basado en metodología Kaizen para camiones grúa de la empresa Grúas América SAC, se enfoca en explorar de manera sistemática la aplicación del Kaizen en el área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas, con el propósito de identificar las mejores prácticas y los beneficios que se pueden obtener en términos de productividad y rendimiento. Para ello esta investigación se desarrolla en cinco capítulos:

Capítulo I: Se formula el problema de investigación, la delimitación del problema, la formulación del problema, la justificación, así como los objetivos de la investigación.

Capítulo II: Se elabora el marco teórico que comprende tanto antecedentes nacionales como internacionales referentes a la investigación, se desarrolla el marco teórico y el marco conceptual en relación a las variables y dimensiones de estudio; se plantea la hipótesis general y específica, las variables, definición conceptual y la operacionalización de las variables.

Capítulo III: Se presenta la metodología, el método, el tipo, nivel, diseño de investigación, así como también la población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y técnicas de procesamiento a las que estará orientada la investigación.

Capítulo IV: Se analiza los datos de la empresa y se aplica la metodología planteada para posteriormente presentar los resultados obtenidos por intermedio del análisis descriptivo y estadístico inferencial, considerando la contrastación de la hipótesis.

Capítulo V: Se analiza la discusión de resultados, comparando con trabajos anteriores y de semejantes características.

Finalmente se establecieron las conclusiones y recomendaciones a ser consideradas por la empresa de mantenimiento de grúas, así como las fuentes bibliográficas de las que se extrajo información para el desarrollo de la investigación y por último se adjuntaron los anexos correspondientes.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Planteamiento del Problema

A principios del XX el término productividad, adquiere un significado más preciso como la relación entre lo que se produce y los medios usados para hacerla. La metodología ha seguido desarrollándose, y se trasladó a otros continentes, orientándose a nivel internacional, la contribución de Japón al método Kaizen, hizo posible convertir los factores productivos en producción en el sistema económico internacional, con un aumento de la productividad anual de aproximadamente el 2,5% (Diario Gestión, setiembre 2010). Se puede indicar que la metodología Kaizen y la productividad son los factores internos de la empresa, los más importantes para mejorar la productividad. Transformándose en un motivo de fundamental importancia para el incremento de la misma.

En el presente trabajo de investigación, se propone la aplicación del Kaizen para el área de mantenimiento preventivo en la productividad de la empresa Grúas América SAC; el camión grúa telescópica es una máquina que se utiliza para transportar objetos pesados de gran volumen, que sirve para descargar y cargar, elevar trasladar y manipular materiales de bienes de capital y de servicios.

Los problemas del camión grúa telescópica más comunes que se presenta es el desgaste del cable metálico, es decir enrollamiento, desgaste, corrosión, que afecta a la vida útil; el desgaste excesivo de las ruedas del camión; los ganchos doblados o dañados, que son los encargados de sostener la carga que levantan por la grúa de pluma de peso determinado, en caso que supere, se puede comprometer las partes internas de doblarse, estirarse, se debe inspeccionar antes de cada operación de funcionamiento. El segundo desgaste es de las ruedas neumáticos del camión grúa, que no están bien alineadas pueden causar un desgaste prematuro o excesivo de las ruedas de la grúa, igual que el resto de elementos que compone las ruedas, que requieren un mantenimiento, con la finalidad reducir el desgaste prematuro. El tercer desgaste principal son los ganchos doblados o colisionados, que es encargado de sostener la carga que se levanta con la pluma y puede comprometer

la parte interior y doblarse, se debe verificar antes de cada operación de carga; al identificar estos principales problemas, que no se debe utilizar hasta que se realice mantenimiento correctivo para evitar accidentes de camión grúa telescópica. Las causas principales de accidentes que origina esta maquinaria pesada, falla humana, falla mecánica, falta de conocimiento del medio ambiente de la zona geográfica, ausencia de los datos de descripción de operación y mantenimiento, utilización de talleres no calificados, herramientas y equipos con desgaste y de mucha antigüedad, y falta de conocimiento de mantenimiento basado en confiabilidad para camiones grúa telescópica. El riesgo humano al operar un camión grúa telescópica es alto, ya que afecta a la salud por estar expuesta a condiciones climáticas extremas y también por el polvo de la tierra en ciertas áreas de trabajo que realiza el operador. La caída de carga sobre personas o materiales, debido a consecuencia del terreno inestable por sobre carga no admisible, esto es causado generalmente por controles deficientes, por falta de capacitación en manejo de diferentes elementos que constituye y falta de revisión técnica antes de iniciar cualquier trabajo.

Al identificar los principales problemas que aquejan el área de mantenimiento, se elaboró la Tabla N° 01, la cual indica estos problemas sistemáticamente.

Tabla N° 01. Causas de baja productividad.

N°	Identificación de Problemas en el área mantenimiento
1	Falta de capacitación a los colaboradores
2	Demasiado tiempo para inspeccionar
3	Falta de equipos de protección personal
4	Falta de mesa de trabajo en el área de mantenimiento
5	Mala distribución de planta
6	Desorden en almacenaje
7	Falta de señalización en los pasadizos
8	Excesivo desgaste de piezas

Fuente: Elaboración propia.

Así también, se identificó los principales problemas en la productividad que causan que esta sea baja en la empresa, se analizaron estos como se ve en la Tabla N° 02 donde se obtuvo como mayor problema el desgaste de piezas, por lo cual es que se decidió aplicar la metodología Kaizen haciendo énfasis en la aplicación en el mantenimiento preventivo.

1.2. Formulación y Sistematización del Problema. Tabla N°02. Causas de baja productividad. Fuente: Elaboración propia.

Ítem		maquinaria	Infraestructura	colaboradores	proceso	productividad	impacto	criterio	% de criterio	prioridad
c1	Falta de capacitación a los trabajadores	0	1	1	1	1	5	alto	18.518519	2
c2	Demasiado tiempo para inspeccionar	1	1	0	0	1	4	medio	14.814815	4
c3	Falta de equipos de protección personal	1	0	0	0	1	3	medio	11.111111	5
c4	Excesivo desgaste de piezas	1	1	1	1	1	6	alto	22.222222	1
c5	Mala distribución de planta	1	1	0	1	1	4	medio	14.814815	3
c6	Desorden en almacenaje	1	0	1	0	0	2	bajo	7.4074074	6
c7	Falta de señalización en los pasadizos	0	0	0	0	1	1	bajo	3.7037037	8
c8	Falta de mesa de trabajo en el área de mantenimiento	0	1	0	0	0	1	bajo	3.7037037	7
	total	5	5	3	3	6	26		100	
criterio	impacto									
bajo	1 al 2									
medio	3 al 4									
alto	5 al 6									

1.2.1. Problema General

¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen influye en la productividad del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen influye en la eficiencia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas?
- ¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen influye en la eficacia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas?

1.3. Justificación.

1.3.1. Justificación Social

La justificación social de esta investigación radica en la importancia de mejorar la productividad y eficiencia en el área de mantenimiento preventivo de las empresas de grúas. Estas empresas desempeñan un papel crucial en diversos sectores, como la construcción, la logística y la industria, brindando servicios esenciales para el desarrollo socioeconómico. Al aplicar la metodología Kaizen en el área de mantenimiento preventivo, se busca optimizar la productividad, reducir tiempos de inactividad no planificados y mejorar la confiabilidad de los equipos. Esto se traduce en un servicio más eficiente y confiable para los clientes, así como en un impacto positivo en la economía y la sociedad en general, siendo al final los beneficiados los trabajadores y sus familias de forma directa.

1.3.2. Justificación Científica o Teórica

La justificación científica o teórica de esta investigación se basa en la necesidad de explorar y evaluar sistemáticamente los beneficios y las mejores prácticas de la aplicación del Kaizen en el área de mantenimiento preventivo de las empresas de grúas. Aunque existen investigaciones

previas sobre la aplicación del Kaizen en diferentes contextos industriales, su implementación específica en el área de mantenimiento preventivo de grúas es un campo que requiere mayor atención científica. Esta investigación contribuyó al conocimiento existente al proporcionar una base teórica sólida sobre los principios y las estrategias del Kaizen aplicados al mantenimiento preventivo de grúas, generando información valiosa y práctica para mejorar el rendimiento y la eficiencia en este sector.

1.3.3. Justificación Metodológica

La justificación metodológica de esta investigación se basa en la necesidad de utilizar un enfoque de investigación mixta para recopilar datos comprensivos y obtener una visión integral de los efectos de la aplicación del Kaizen en el área de mantenimiento preventivo de las empresas de grúas. Se emplearon métodos cualitativos, como observaciones, para obtener información detallada sobre las prácticas existentes y los desafíos enfrentados en el mantenimiento preventivo. Además, se utilizó métodos cuantitativos para analizar los datos y evaluar el impacto de la aplicación del Kaizen en términos de productividad y eficiencia. Este enfoque metodológico permitió obtener una comprensión completa de los procesos de mantenimiento preventivo y brindó una base sólida para la toma de decisiones informadas y la implementación efectiva del Kaizen en este ámbito.

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Espacial

La presente investigación se desarrolló En la empresa: GRUAS AMERICA SAC., ubicada en Av. Huarochirí Mza.E.8 Lote E3. Urbanización los Cedros Distrito Santa Anita, Lima. Donde se recopiló parte de los procesos realizados para la realización del estudio de investigación.

Figura N° 1. Ubicación de la empresa.



Fuente: Google Maps.

1.4.2. Temporal

El presente trabajo de investigación se realizó durante un periodo comprendido entre los meses de septiembre hasta el mes de diciembre del 2020. La primera revisión se realizó en los meses de Setiembre a octubre. Siendo la otra evaluación en los meses de noviembre a diciembre. Durante los cuales se hizo las evaluaciones a los mantenimientos que se realizan al camión grúa, para poder recabar los datos para el desarrollo del estudio.

1.4.3. Económico

Los costos asociados a la realización de este estudio fueron cubiertos en gran parte gracias al apoyo y colaboración de la empresa objeto de investigación. Además, el investigador también utilizó sus propios recursos para complementar los gastos relacionados con la investigación, como materiales, equipos y herramientas necesarias. Esta combinación de recursos financieros tanto de la empresa como del investigador permitió llevar a cabo el estudio.

1.5. Limitaciones

Este trabajo de investigación se llevó a cabo durante la jornada laboral, hubo momentos que se tuvo que suspender debido a la carga de trabajo y teniendo el tiempo limitado para realizar el estudio de manera completa.

La falta de personal debido a la pandemia, sobre asuntos importantes que se realizan para el mantenimiento de los equipos y el cruce de información detallada

del manejo estadístico. La ausencia de operarios con experiencia, fue lo que origino el retraso en algunas actividades, para la realización de algunos procedimientos para poder terminar con la investigación.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la aplicación de la metodología Kaizen en la productividad del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de la aplicación de la metodología Kaizen en la eficiencia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.
- Determinar la influencia de la aplicación de la metodología Kaizen en la eficacia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

(Fuentes, 2017) en su tesis Aplicación del Kaizen para incrementar la productividad del área de pre-producción de una empresa textil. Ate, 2017, Universidad Cesar Vallejo. Que fue sustentada para optar el título profesional de Ingeniero Industrial.

Los trabajadores del área de pre-producción siguieron un entrenamiento inductivo para poder realizar la implementación del método Kaizen, y se formaron comisiones posteriores para dividir las tareas que realizaron los involucrados. Las comisiones que asistieron con la implementación, tuvieron que Definir el problema, medir el alcance del problema a resolver y analizarlo. Teniendo como base el apoyo de todos los colaboradores con nuevas ideas, tomando medidas para eliminar las causas de los problemas y en última instancia, estandarizar los procesos de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Concluyendo que con la implementación del método Kaizen, se incrementó la productividad en 16%, y se redujo los límites establecidos por la herramienta; por consiguiente, en los resultados de la eficiencia queda comprobado que la aplicación generó una optimización en la productividad, puesto que anteriormente se encontraba estimado en 81%, y luego de la aplicación ha sido de 96% por lo que se observa una diferencia en los resultados.

(Herrera Machaca & Samanez Olivares, 2019) en su tesis Propuesta de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para la flota de camiones grúa y grúas telescópicas de una empresa minera en Arequipa. Universidad Antonio Ruiz de Montoya. Pág. 16. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial.

El mantenimiento correctivo incluye la observación y reparación de equipos. Los pasos que se realizan son: se inspeccionan los dispositivos proporcionados por los usuarios, el cual informa cualquier error repentino o daño que le haya ocurrido a su dispositivo. Luego, el controlador ingresa una lista de verificación para documentar y comunicar el problema del equipo y a los técnicos de mantenimiento (las acciones correctivas para estos dispositivos varían, por lo que siempre puede notar que cambia por marca, características, capacidad de carga, dimensiones, etc.).

Concluye que” El mantenimiento correctivo es una actividad que se ejecuta reparaciones de las fallas que se presenta en camión grúa telescópica de acuerdo a los manuales técnicos que contiene en localizar las averías o efectos para su corrección o realizar reparaciones”.

(Ampuero Huamaní, 2018) en su tesis “Mejorar la eficiencia del proceso de certificación de equipos de izaje en la empresa SGS del Perú S.A.C. Universidad Tecnológica del Perú. En su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial.

habla sobre las grúas móviles con pluma telescópica, puentes grúa, grúa torre y camiones grúa son considerados equipos de izaje debido a que nos permite levantar y bajar grandes cargas a diferentes radios de trabajo, son maquinas que cuentan con sistemas mecánicos, hidráulicos, electrónicos y neumáticos, indispensables para la construcción, operación y mantenimiento en las industrias petroleras, gasíferas, mineras, etc. Debido a que el trabajo de izaje con grúas es considerado un trabajo de alto riesgo es necesario que los dueños y/o los usuarios de los equipos de izaje certifiquen sus equipos de izaje anualmente por una empresa certificadora según las recomendaciones de la norma ASME B30.

Concluyendo que las empresas industriales de mantenimiento de los camiones grúa telescópica son equipos de izaje, es un mecanismo que se

utiliza para subir o bajar las cargas de forma segura y estable, con un cálculo preciso de acuerdo al protocolo de funcionamiento.

(Guerra Gutarra, 2020) n su tesis titulada Kaizen en la gestión de entrega de una empresa automotriz aplicando la metodología PDCA Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú. Pág. 23. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial.

Este estudio de investigación, señala que el proyecto se trabajó de acuerdo a la filosofía Kaizen, de igual forma, el análisis de los resultados obtenidos se desarrolla con base en el método PDCA. Para tratamiento de la información se trabajó con datos reales obtenidos de la verificación a los vehículos, los cuales fueron obtenidos de un checklist, desde la salida del almacén hasta la entrega a los clientes, así como información proporcionada por los sistemas internos de la empresa estudiada.

Se concluye que gracias a la implementación de la metodología Kaizen, y sus propuestas de mejora se ha logrado la reducción del daño y se ha reducido el número de unidades de tiempo de inactividad, esta es la mayor pérdida. Esto se manifiesta en el almacenamiento y traslado de unidades a la empresa, y es aquí donde se logra un mayor control y se logra un menor daño al proyecto, ya que la contratación de personal reduce la incompetencia de la empresa, dando más flexibilidad a otros operadores.

(Rodríguez Zambrano, 2018) en su tesis titulada “Implementación de la metodología Kaizen para incrementar la producción en el área de operaciones de la empresa taller de confecciones San Luis S.A.” que fue para optar el título profesional de Ingeniero Industrial.

Como indica la investigación realizada, las empresas deben evolucionar y adaptarse a los ritmos de trabajo dinámicos que tienden a ofrecer a los compradores productos innovadores y mejorados más rápido para no quedarse atrás de los competidores en términos de flexibilidad y eficiencia, aprovechando la experiencia y el conocimiento que los empleados de la

empresa han adquirido con el tiempo para crear nuevos modelos e implementar métodos de trabajo y así crear una cultura de mejora continua.

De igual forma se concluye que la implementación del enfoque Kaizen en el área de operaciones ha tenido éxito en incrementar la productividad de los departamentos de desarrollo de producto y corte, logrando un crecimiento en la producción del área de operaciones ya que se puede aprovechar la producción. Capacidad de los departamentos externos responsables de otros procesos de fabricación.

(Rubio Anaya, 2019) sustentó su tesis titulada “Disponibilidad de las grúas auto –propulsadas sobre camión con giro parcial en función del sistema hidráulico basado en el mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC) de la empresa Ingesa Norte” en la universidad Pedro Ruiz Gallo en Lambayeque siendo un trabajo de suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

En dicho trabajo de investigación nos menciona que se aplicó la metodología del mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC) respondiendo a las siete preguntas que propone la norma SAE JA1011 para el desarrollo de esta metodología.

Concluye que es importante localizar las fallas mediante instrumentos electrónicos, por ser muy importante porque puede tener consecuencias económicas de alto riesgo para ejecutar el mantenimiento correctivo basado en confiabilidad de mantenimiento, en consecuencia, debe solucionarse rápidamente según el protocolo de mantenimiento y reparaciones del camino gura telescópica, la frecuencia de fallas es por falta de mantenimiento preventivo en todo los sistemas o partes que compone el camión grúa telescópica

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Según. (Bravo Villamagua, Guerrero Cueva, & Pesántez Díaz, 2017) en su trabajo de investigación titulado Análisis técnico para la adecuación de

una Grúa hidráulica en vehículos de hasta 3.5, toneladas, para mantenimiento y redes eléctricas sustentada en la Universidad del Azuay de la Ciudad de Cuenca Ecuador siendo esta una tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico.

Nos menciona que el sistema hidráulico de las grúas permite facilita la generación de fuerza y movimiento en los distintos elementos mecánicos mediante un fluido, para esto se utiliza aceite y es sometido a presión del sistema, que se conforma por bomba, depósito de aceite, filtro, válvulas, cilindros(actuadores) que están interconectados a través de mangueras y tubos.

Para las grúas existen dos tipos de circuitos para el sistema hidráulicos. circuito sencillo y circuito doble. Todas las grúas telescópicas sus sistemas son hidráulicos con una bomba de doble caudal que sirven para enviar el aceite por dos vías de comunicación, el mantenimiento que se realiza es de acuerdo el manual de especificaciones técnicas para el preventivo y correctivo.

(Montserrat Martínez, 2017) en su tesis titulada “Diseño de una grúa torre. Universidad Politécnica de Cataluña Barcelona Universidad Politécnica De Catalunya” sustentada en Barcelona Tech - UPC. Republica de España siendo para optar el título profesional de Ingeniería Mecánica.

En este apartado se expone cuáles son las principales acciones de mantenimiento que debemos hacer a la grúa torre y sus elementos para que estos realicen sus funciones sin problemas y también para aumentar la vida útil de estos. Para asegurar el correcto funcionamiento y evitar un desgaste pronunciado también se deben seguir los puntos expuestos en el anterior apartado de seguridad y salud como por ejemplo la prohibición de arrancar objetos del suelo con la grúa o evitar cambiar de sentidos de marcha de forma brusca.

Se concluye que el mantenimiento para el camión grúa telescópica, se debe tener en cuenta que el personal técnico debe estar capacitado en seguridad industrial, para evitar accidentes e incidentes, durante el proceso de trabajo de reparación, para mejorar calidad de vida de todos los sistemas que compone la grúa telescópica

Como indican (Arias Oña & Cárdenas Cahueñas, 2018) en su trabajo de investigación llamado “Identificación de Riesgos y propuesta de medidas de control en operaciones de Izaje durante el montaje de estructuras metálicas de edificaciones” presentada en Universidad Internacional SEK Quito -Ecuador, siendo una tesis para optar el título profesional ingeniero en seguridad y salud ocupacional.

Menciona en ella comprender cuales son los factores causantes de los accidentes, equivale a dar un gran paso en el control de pérdidas a causa de incidentes durante un proyecto de montaje de estructura metálica.

Concluye que el mantenimiento preventivo es importante de realizar con los manuales técnicos de mantenimiento basado en confiabilidad de reparaciones con ayuda de los manuales, con los técnicos especializados en este tipo de máquinas para solucionar cualquier falla que se presentan para que la labor sea eficiente y que no tenga mayores consecuencias, en el proceso productivo, a fin de disminuir los costos en la reparación de los izaje. y de otros sistemas que compone el camión grúa telescópica.

Según Córdova (2018) en su tesis titulada “Optimización y estandarización de flota de grúas horquilla en aplicación industrial” sustentada en la Universidad Técnica Federico Santa María siendo para optar al título de Ingeniero Mecánico Industrial.

El objetivo de este trabajo es mejorar la optimización y homogenizar los procesos productivos de movimiento de unidades de carga en aplicaciones industriales para una flota de grúas y reducir los costos operativos. Este proyecto forma parte de la aplicación de la metodología incluidas al tipo de producción esbelta en la compañía y así disminuir los gastos excesivos

que genera el traslado interno de materiales, en su mayoría transportados por la flota de grúas horquilla de la empresa.

Se concluye que la sección que presentaba siempre dificultades fueron los problemas mecánicos, de medición y metodológico, y es con este fundamento se dispone las acciones requeridas para la mejora en el proceso productivo de la empresa.

Según (Maya Velásquez, 2018) en su trabajo de tesis titulado “Aplicación de RCM como estrategia de implementación del mantenimiento predictivo para la metodología TPM.” Sustentado en la Universidad Nacional de Colombia, en el Departamento de Ingeniería Mecánica siendo para optar al título de Magister en Ingeniería Mecánica.

Nos menciona que el modelo de mantenimiento de confiabilidad, es una serie de proceso con la finalidad que el camión grúa telescópica, para optimizar gestión, planeación y programación y el control de fallas donde se considera una metodología de análisis con una serie de herramientas digitales y electrónicos, a fin de determinar el nivel de operatividad, y el riesgo que puede tener durante el proceso de trabajo.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Metodología Kaizen

El autor y creador del término Prof. Masaaki Imai (2006; 2007) argumentó que Kaizen significa mejora continua, pero la mejora la realizan todos los días, en todo momento, todos los empleados de la organización, en cualquier parte de la organización. La compañía abarca desde pequeñas mejoras incrementales hasta innovaciones radicales.

Un significado semejante determina a Kaizen como una filosofía general de vida, desarrollo individual, trabajo, familia y comunidad que busca progresivamente la mejora y la innovación que impacta todas las

actividades que hacemos a diario. En otras palabras, nuestros procesos operativos (ya sean profesionales o privados) deben conducir entonces a una espiral de mejora e innovación (tanto individual como organizacional) que no debe pasar en un día o una hora. Nunca pienses ni por un segundo cómo seguir cambiando y creciendo (Suárez Barraza, 2009, p. 63).

La primera perspectiva de la definición de Kaizen se basa en mantener su existencia como un elemento organizacional en el que la participación de los empleados influye directamente en la mejora de los procesos de trabajo (Senge 1990; Elgar y Smith 994).

En conclusión, luego de analizar la literatura, es importante señalar que Kaizen ha sido un concepto evolutivo que ha desarrollado diferentes significados según la época y el contexto organizacional en el que se originó (Tozawa y Bodek 2002).

Mejora Continua.

El plan de mejora continua es el conjunto de todas las actividades diarias que nos permitan que los procesos se optimicen y la empresa se vuelva más competitiva para poder satisfacer los requerimientos de sus clientes.

Para que se produzcan los cambios necesarios, los empleados deben estar convencidos de los beneficios que les traerá la implementación de las mejoras, y los responsables de la gestión deben motivar a todos y asegurar que se tomen los procesos, técnicas y decisiones necesarias. tomar acción. Modificado (Walton, 2004).

Las mejoras son acciones propuestas a través de un análisis de unidad preliminar que reúne y formaliza los objetivos de mejora y las acciones correspondientes destinadas a fortalecer los puntos y eliminar las debilidades de manera priorizada y con plazos determinados. (AQU Catalunya, 2005, pág. 11).

Características del método Kaizen:

Fomentar la participación de los empleados en la resolución de oportunidades de mejora (problemas) (Bonilla et al., 2012, p. 38).

Promueve el trabajo grupal y aumenta la inteligencia emocional organizacional (Bonilla et al., 2012, p.38).

Extiende la idea orientada a procesos, porque al optimizar el proceso mejora los resultados (Bonilla et al., 2012, p. 38).

No se requieren procedimientos complejos ni tecnología avanzada. Solo se requieren técnicas simples como las siete herramientas de control de calidad (Bonilla et al., 2012, p. 38).

La resolución de problemas nos lleva a las causas raíz (Bonilla et al., 2012, p.38).

Su objetivo es mejorar la calidad y productividad de los procesos, siendo la satisfacción del cliente la principal motivación (Bonilla et al., 2012, p. 38).

Ciclo PHVA

Se conoce como ciclo de Deming, se hace la planificación de la mejora continua de la calidad dividida en cuatro etapas utilizadas por los sistemas de gestión de la calidad (Walton, 2004).

- **Planificación:**

Este es el primer paso en cualquier proceso administrativo e implica definir las metas, objetivos y procesos necesarios para lograr resultados de acuerdo con las políticas de la organización y los requisitos del cliente.

- **Hacer:**

Se basa en la implementación y ejecución detallada de los procesos.

- **Verificación:**

Se desarrolla monitoreando y midiendo cada proceso y resultado relacionado con las metas, objetivos, políticas y requisitos del producto. La información aquí obtenida debe ser remitida para realizar los cambios necesarios.

- **Actuar:**

Se trata de realizar tareas básicas para mejorar siempre el desempeño de varios procesos. En base a toda la información recogida, eliminar errores que puedan ocurrir en el proceso de reparación, como dirigir toda la gestión de la organización al éxito y la excelencia.

Ventajas y Desventajas del mejoramiento continuo

- **Ventajas**

Este trabajo se centra en los espacios organizacionales y las técnicas clave de desarrollo organizacional y de gestión general. Se logran mejoras a corto plazo y los resultados son fáciles de medir ya que se visualizan individualmente.

Además de reducir los productos defectuosos, es decir, reduce errores, equivocaciones y defectos en el producto terminado, reduciendo así los precios, evitando el desperdicio de materias primas y un mejor uso o consumo de materias primas como electricidad, agua y recursos humanos. Combina esfuerzos relacionados con los requisitos previos organizacionales y enfoques clave para el desarrollo organizacional y la gestión general.

Aumenta la productividad y ayuda a las empresas a ser más competitivas, permitiendo a las organizaciones mantenerse actualizadas y crecer en el mercado. Facilita el hábito organizativo de los avances tecnológicos y de procesos.

- **Desventajas**

A veces se requieren grandes inversiones para actualizar el equipo, las instalaciones y la tecnología que se usaba anteriormente en el proceso.

Entonces, al enfocarse en un área determinada, desaparece la interdependencia de los miembros, por lo que se debe integrar a toda la organización.

Toda la empresa debe cambiar, y el éxito de este proceso requiere la colaboración de todos los miembros de la organización y, por tanto, un verdadero compromiso con la misión y perspectiva de la empresa.

El proceso puede ser largo debido a los gerentes bastante conservadores. Es importante reconocer los peligros.

Lo que es más importante, muchas organizaciones siguen utilizando procedimientos y métodos de mejora continua como enfoque estándar para todos los trabajos y proyectos nuevos.

2.2.2. Productividad

Se denomina productividad a la relación entre la producción total y los recursos usados para lograr la mencionada escala de producción, es decir, la relación entre la producción y la entrada. Medina (2010).

Se comprende ésta como la forma como se aplican los componentes de producción a lo largo de la fabricación de productos y servicios para satisfacer las necesidades del mundo y añade que es un factor estratégico en las empresas debido a que los productos y los servicios no tienen la posibilidad de ser competitivos si no se elaboran con elevados estándares de productividad. En la mayoría de los casos una vez que se habla de productividad tiene relación con cualquier proceso en el que intervienen recursos y actividades para obtener un resultado, una vez que se hacen mejoras, estas se traducen en el hecho de que, con menos recursos o con los mismos, tienen la posibilidad de obtener igual o mayores resultados respectivamente (productos y servicios).

Una compañía puede producir gran cantidad de bienes y servicios, pero este nivel de producción debe ser proporcional a los recursos consumidos. En muchas situaciones el término de productividad se confunde con otros conceptos relacionados, como la efectividad y eficiencia.

- **Eficacia**

Según Mayo (2009), utilizando el término eficacia, denota el estado en que la organización ha alcanzado las metas previamente definidas, es decir, indicadores que muestran la capacidad de la organización para alcanzar los resultados esperados, según los mismos autores, hay diferentes modelos de eficacia organizacional.

Los autores recomiendan utilizar el modelo político para evaluar la efectividad de la organización, debido a que no integra todos los componentes de la empresa y sus componentes relacionados, si la empresa es efectiva de acuerdo a este modelo, se puede decir que no solo es teniendo en cuenta los objetivos de la propia organización, pero también tiene en cuenta los objetivos de los grupos de interés relacionados.

- **Eficiencia**

Los autores recomiendan utilizar el modelo político para evaluar la eficiencia de la organización, debido a que no integra todos los componentes de la empresa y sus componentes relacionados, si la empresa es eficiente de acuerdo a este modelo, se puede decir que no solo es tener en cuenta las metas de la propia organización, pero también los objetivos de los grupos de interés relacionados.

Quintero, Prieto, Barrios & Leviller (2008) continuaron con este concepto y agregaron otro adjetivo “eficiencia técnica” relacionado con otro; "frontera de eficiencia" obtenida a través de un grupo representativo de empresas. Luego se construyen los resultados y los resultados de cada empresa se comparan individualmente con "Criterios de cumplimiento" para evaluar la eficiencia técnica.

La eficiencia está vinculada con el uso racional de los recursos para alcanzar un determinado resultado, se trata de la capacidad de lograr metas previamente establecidas en el menor tiempo posible y con el menor consumo posible de recursos, cabe señalar que el aumento de recursos para la implementación debe no simplemente aumentar la productividad.

Varios autores han relacionado el concepto de eficiencia con la iniciativa óptimo paretiano, es decir, la mezcla de recursos que no se pueden cambiar para la mejora cualquier aspecto del negocio sin degradar otros para que los resultados obtenidos sean sistemáticamente óptimos y completos. Se puede observar que la productividad está íntimamente vinculada con los términos eficiencia y eficacia.

2.2.3. Camión Grúa y su mantenimiento

La competencia reciente y la demanda de los clientes de productos justo a tiempo con alta calidad ha impuesto a los productores aceptar la "automatización", lo que ha provocado una inversión significativa en equipos. Para garantizar un retorno confiable de la inversión, el equipo debe ser confiable y mantenerse sin costosas reparaciones ni tiempo de

inactividad. Muchas empresas manufactureras han implementado programas de "join in time" (JIT). (Saliho. Duffuaa).

Camión Grúa Telescópica: Se describirán los elementos clave que permiten el funcionamiento de la grúa y se comenzará con el diseño y selección de varios de estos elementos, para entender el diseño futuro se requiere una investigación profunda. (A. Rauf...GIK Institute of engineering Scienies an Technology).

Gancho: Los ganchos son elementos muy importantes de los equipos de elevación, en las grúas torre las cargas están conectadas y deben estar muy bien definidas para evitar posibles golpes o impactos que desestabilizarían los conjuntos de ganchos de carga para cumplir con algunos estándares de seguridad importantes. Los anzuelos y sus tamaños están actualmente definidos en las normas, por lo que la elección es sencilla. (Rafael Ricardo Ruda Suárez).

Motores Eléctricos: Las grúas pueden tener múltiples motores dependiendo de los movimientos que puedan realizar. Los motores utilizados en este tipo de máquinas son principalmente motores trifásicos asíncronos de anillos rozantes y en algunos casos motores en corto y de corriente continua. Las tensiones de los motores trifásicos son respectivamente de 220, 380 y 500 V. Para corriente continua, las tensiones dadas en la Tabla 2 están normalizadas con una tolerancia de $\pm 5\%$.

Izaje Mecánico de Cargas: Es un mecanismo que sirve para mover que sirve para mover objetos para cargar y descargar pesos, previamente calculada en forma segura para evitar accidentes, la carga debe levantar o bajar en forma vertical, con una buena distribución, en todo el ramal de eslinga

Camión Grúa: Un camión que lleva una grúa para levantar y mover masas más o menos pesadas en lugar de una plataforma para cargar mercancías. Se encuentran disponibles grúas de varios tamaños y potencias. Desde los más pequeños para levantar o tirar de un coche hasta los más grandes para cargas pesadas.

Partes de la Grúa Telescópica Los componentes principales de una grúa telescópica industrial o de construcción son: cuerpo, superestructura, sistema de control, cabrestante, contrapeso, estabilizador. En cuanto a las grúas telescópicas autopropulsadas, todo el equipo se puede dividir en dos partes separadas: el chasis de soporte y la superestructura. Un chasis es una estructura metálica a la que se acoplan componentes distintos de los sistemas de accionamiento y control. La superestructura consta de una plataforma base sobre un pivote que la conecta al chasis y le permite girar 360°, soportando la pluma telescópica, el equipo de elevación, la cabina de control y el contrapeso si se requiere.

Decreto Legislativo N.º 843: Para el manejo y operaciones de trabajo de la grúas que están contempladas, La importación de vehículos especiales diseñados y contruidos para el transporte por la red vial nacional, si estos vehículos cuentan con sus propios accesorios, equipos y/o complementos destinados al desempeño de funciones específicas, excepto el transporte de personas y/o mercancías, así como la introducción de su chasis y el especial diseño de la carrocería, respondiendo a la mencionada función, y no al transporte de personas o mercancías, no permite su utilización como vehículo a motor para el transporte terrestre de personas o mercancías. En tal sentido, están dentro de los alcances de la citada norma legal los camiones grúas que circulan dentro de la red vial nacional clasificados en la subpartida nacional 8705.10.00.00 y los camiones hormigonera clasificados en la subpartida nacional 8705.40.00.00.

Uso de Camión Grúa Telescópica: Política del Perú y las Leyes N.º 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Aprobar el Reglamento Nacional de Vehículos, que consta de 43 Artículos y 29 artículos complementarios registrará los datos del vehículo en el Sistema de Control de Carga de camiones grúa telescópica, habilitando.

2.3. Definición de Términos

Implementación:

Es el estudio que proporciona los conocimientos de investigaciones teóricos y prácticos para elaborar y desarrollar un proyecto de investigaciones en camión

grúa telescópica. Con la finalidad de implementar el mantenimiento basado en confiabilidad.

Mantenimiento:

El mantenimiento tiene objetivo preservar el conjunto de actividades, con la finalidad de mantener en perfectas condiciones de funcionamiento de sus sistemas operativas, el camión grúa telescópica, después de haber sufrido deterioro de algunas de sus partes o elementos, sufrido durante el uso, inmediatamente de aparecer el desperfecto o falla, se debe solucionarse.

Mantenimiento Preventivo:

Es una acción con la finalidad de alargar la vida del camión grúa telescópica y prevenir la suspensión de las actividades de carga y descarga de pesos y asimismo prevenir la suspensión de las actividades laborales por imprevistos, por lo que se evitan reparaciones necesaria y alto costo de mantenimiento de la máquina.

Mantenimiento Correctivo:

Este mantenimiento, que se realiza en caso de desperfecto o avería del camión grúa telescópico, por su propia condición no puede programarse en tiempo y forma y requiere un gran gasto en reparación de los conjuntos o sistemas que componen el estado del mismo Camión grúa Telescópico, cuando sea necesario para su funcionamiento.

Kaizen:

El método Kaizen es una filosofía de búsqueda de la mejora: hagas lo que hagas, puedes mejorarlo. Si miras de cerca, parece un concepto de optimización. Su mayor aporte es la cuestión metodológica de cómo lograr estas mejoras.

Productividad:

La productividad examina la relación entre los productos y las materias primas durante un período de tiempo con un control de calidad adecuado. Lo que se usa (tierra, mano de obra, capital, tiempo, etc.) durante un período de tiempo. Esto significa que la productividad nos permite saber lo que producen los empleados a lo largo de horas, días, meses y años.

Eficacia:

Se trata de alcanzar las metas y objetivos marcados por la empresa.

Eficiencia:

Se refiere a lograr los objetivos con la menor cantidad de recursos utilizados. Esta definición nos lleva a la búsqueda del ahorro o reducción de recursos al mínimo durante la producción.

Confiabilidad:

Es un instrumento de medición con exactitud que se utiliza para el mantenimiento de toda las maquinarias terrestres, aéreos y marítimos, principalmente para los camiones grúas, que deben funcionar en perfectas condiciones sin fallar durante un periodo de tiempo.

Camión Grúa:

El camión grúa, es aquel que lleva unida en su chasis una grúa que es utilizada para carga y descarga de mercancías en el propio vehículo.

Grúa Telescópica:

Una grúa telescópica, que es una máquina pesada, aplica el brazo largo necesario según el tamaño y la altura de la carga a levantar, y vuelve a su punto de partida original cuando ya no se utiliza.

Sistema Hidráulico:

El sistema hidráulico es la mecánica de fluidos de la grúa telescópica, y trabaja junto con el aceite para determinar si la presión que actúa sobre el punto líquido se transfiere al mismo punto con la misma intensidad, para que la grúa telescópica lleve el peso de la operación de carga y descarga.

Tanque de Aceite Hidráulico:

El objetivo del tanque hidráulico es almacenar el aceite, y también tiene la propiedad de eliminar el calor y separar el aire del aceite, para evitar obstrucciones durante el periodo de funcionamiento

Aceite Hidráulico:

Son líquidos generadores de potencia que se utiliza, para transformar, controlar y transmitir los esfuerzos mecánicos a través de presión de aceite, dependiendo

directamente en su aplicación, la viscosidad, debiendo ser adecuada en cada situación de trabajo, en función al peso de carga.

Carrocería de Camión Grúa:

Es la capa exterior del camión grúa en forma de una caja con el peso óptimo de acuerdo a las especificaciones técnicas para el uso, a prueba de torsión, para su desplazamiento y para todas las formas de maniobras de manejo de carga propia de la grúa

Estructura de Grúa:

Es una máquina para la carga y descarga de diversos materiales o bienes de producción, divididos según el tamaño de la grúa (incluido su mástil), mediante ganchos y aparejos suspendidos por cables tensores.

Sistema de Frenos de Aire:

Sistema de aire en camiones grúa, versátil y seguro, fácilmente adaptable a camiones grúa de diferentes capacidades, su funcionamiento se basa en energía potencial y aire comprimido y elementos de composición y propagación, frenado en camiones grúa. Telescópica.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La aplicación de la metodología Kaizen influye significativamente en la productividad del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.

2.4.2. Hipótesis Específicos

- La aplicación de la metodología Kaizen influye significativamente en la eficiencia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.
- La aplicación de la metodología Kaizen influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual

Variable Independiente (X): Metodología Kaizen

Los problemas que resuelve la metodología Kaizen generalmente comienzan con los colaboradores, identificando el problema y luego agrupando a esos empleados en un equipo de trabajo que aumenta la productividad y aumenta la responsabilidad para fortalecer su aprendizaje y compromiso laboral. Esta mejora continua se logra a través de pequeños pasos periódicos de como Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Godines (2018, 4.-8. lpp.).

El método Kaizen se define como una mejora que involucra a todas las personas involucradas, siempre que todos puedan apoyar la mejora de su trabajo, donde pasan la mayor parte de su vida, el método se enfoca en el proceso y los resultados encaminados a mejorar la calidad y mejorar las fuerzas productivas. Imai (2015, pág. 276).

El método Kaizen se enfoca a la mejora y requiere tres cosas para tener éxito; prácticas operativas que brindan nuevas oportunidades de mejora, compromiso total donde cada empleado se esfuerza por mejorar, la alta dirección apoya los recursos de manera efectiva y, finalmente, capacitación, ya que hacemos que los empleados sean conscientes de su responsabilidad para prevenir la mejora y desarrollar sus habilidades para resolver problemas. (Evans y Lindsay, 2015, pág. 365).

Variable Dependiente (Y): Productividad

La productividad comprende un elemento importante de la producción, que es el resultado de multiplicar eficacia por eficiencia en la búsqueda de un mejor producto y servicio capaz de satisfacer las necesidades de los clientes a través de medios y aportes de trabajo. (Fuentes; 2017 p 32-37).

- **Eficiencia:** Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un resultado definido (RAE,2001). “Expresión que mide la capacidad o cualidad de la actuación de un sistema o sujeto económico para

lograr el cumplimiento de un objetivo determinado, minimizando el empleo de recursos” (Fernández-Ríos y Sánchez, 1997).

- **Eficacia:** La capacidad de alcanzar un resultado deseado o esperado (RAE, 2001). Capacidad de las organizaciones para alcanzar sus objetivos, incorporando la eficiencia y los factores ambientales (Fernández Ríos y Sánchez, 1997).

Diferencias entre eficiencia y eficacia son admitidas. A pesar de no existir acuerdo frente a esto, en general, ambos conceptos son complementarios, siendo la primordial diferencia la eficiencia se centra en la utilización de recursos, en tanto la eficacia se concentra en el alcance y logro de los resultados. (Fernández-Ríos y Sánchez, 1997).

Tabla N°03. Diferencias entre eficiencia y eficacia

EFICIENCIA	EFICACIA
Enfatizar en los recursos	Énfasis en los logros
Realizar tareas de modo eficiente	Realizar las tareas eficazmente
Resolución de problemas	Alcanzar las metas
Cuidar los recursos	optimizar la utilización de los recursos
Terminar la labor y deberes	Alcanzar objetivos
Capacitar a los colaboradores	Generar eficacia en los Colaboradores

Fuente: Elaboración propia

2.5.2. Definición Operacional de la Variable

Variable Independiente (X): Metodología Kaizen

El término Kaizen, proviene de la unión de dos palabras japonesas: “Kai” y “Zen”. Cuando se traducen al idioma español dan como resultado, respectivamente, “Cambio” y “Mejora”, lo que hace referencia a un proceso de mejora continua.

La filosofía Kaizen siempre está buscando impartir nuevas oportunidades para mejorar. Lo que nos deja entender desde un punto de vista organizacional, como personal. Para ello, utiliza la psicología como un método para la obtención de sus objetivos.

Es un conjunto de actividades encaminadas a la mejora continua y su desempeño se mide correlacionando datos reales y predeterminados. Se evaluaron métodos de mejora ante baja productividad en áreas de mantenimiento; se realizaron mejoras en base a los problemas identificados para aplicar el ciclo de mejora: planificar, hacer, verificar y actuar.

- **Planificar (PLAN)**

Como indica Cuatrecasas y González (2017), “La planificación debe incluir la investigación de causa y efecto para prevenir posibles errores y posibles problemas en la situación que se investiga, y aportar soluciones y acciones correctoras” (p. 71).

P = Actividades Planificadas

Hay que comprender la situación actual y la requerida. En conclusión, el fin del ciclo de planificación es determinar sus objetivos, cómo alcanzarlos y cómo lograr la medición de su progreso hacia ellos. Por supuesto, este es un movimiento ambiguo, porque se basa en lo que intentas hacer; Diferentes grupos aplican PHVA de distintas maneras.

- **Hacer (DO)**

Según Cuatrecasas y González (2017), “este paso comprende la ejecución de los trabajos y acciones correctoras previstas en el paso anterior. Este paso corresponde a la formación y educación del personal y empleados para que estén formados en las acciones y actitudes llevadas a cabo. afuera.” (página 72).

D = Actividades Realizadas

Después de tener un plan de acción o una posible solución a un problema, hay que probarlo primero. Este parte de la implementación es el momento de probar inicialmente los cambios propuestos. Naturalmente, el propósito de esta fase es recoger los datos e información sobre el efecto causado por el experimento, ya que esto determinará los próximos pasos del proceso.

- **Verificar (CHECK)**

Según Cuatrecasas y González (2017): “Ahora es el momento de verificar y confirmar los efectos y resultados de la aplicación de las mejoras previstas. Hay que comprobar si se han alcanzado los objetivos marcados y, en caso contrario, volver a planificar tratar de superarlos” (pág. 72).

#Actividades realizadas

#Actividades planificadas

Verificar: Después de completar la prueba inicial, verifique que el cambio o la solución propuesta tenga el resultado esperado. En resumen, la finalidad de esta fase es evaluar su éxito y lo que necesita conservar para el siguiente paso del proceso. De hecho, puede elegir por hacer otra prueba, repetir las fases de acción y prueba hasta encontrar una solución satisfactoria y luego pasar a la fase de acción.

- **Actuar (ACT)**

“Una vez que se ha comprobado que las medidas tomadas han producido los resultados esperados, es necesario documentarlas con la documentación suficiente que describa lo aprendido, lo que se debe hacer, etc.” (Cuatrecasas y González, 2017, p. 72).

#Actividades estandarizadas

#Actividades planificadas

Al final del ciclo, usted y su equipo deberían haber identificado los cambios propuestos para implementar en el proceso. Sin embargo, PHVA tiene una razón porque los cambios realizados en la fase de acción no son el final del proceso. Un producto, proceso o problema nuevo y mejorado sienta las bases para las iteraciones posteriores del ciclo PDCA.

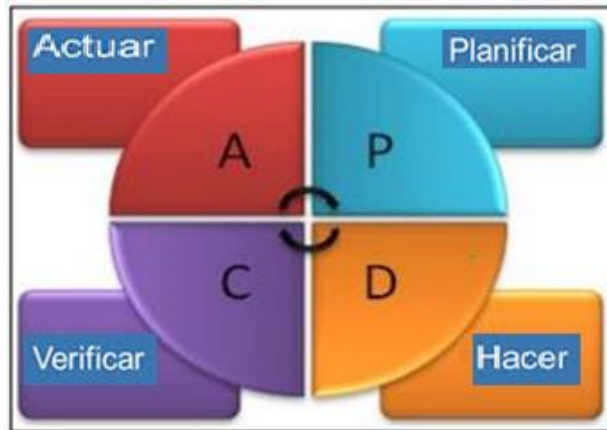


Figura N° 2: Dimensiones

Variable Dependiente (Y): Productividad: Productividad

La productividad es la relación entre la producción lograda por un sistema de producción o servicio y los recursos que utiliza. Así, la productividad se define como el uso eficiente de los recursos, mano de obra, capital, tierra, materiales, energía e información en la producción de diversos bienes y servicios.

La productividad tiene como finalidad medir la eficiencia productiva de cada factor o medio utilizado, llegando a la conclusión que la eficiencia es alcanzar el máximo rendimiento posible utilizando cantidades mínimas de recursos.

2.5.3. Operacionalización de la Variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE: Kaizen	El método Kaizen se define como una mejora que involucra a todas las personas involucradas, siempre que todos puedan apoyar la mejora de su trabajo, donde pasan la mayor parte de su vida, el método se enfoca en el proceso y los resultados encaminados a mejorar la calidad y mejorar las fuerzas productivas. Imai (2015, pág. 276).	La metodología Kaizen es un método de mejora continua que promueve cambios en los procesos y actividades de una organización, involucrando a todos los niveles de la empresa. Busca identificar oportunidades de mejora, implementar pequeños cambios y fomentar una cultura de mejora constante.	PLANEAR	Actividades Planificadas	Nominal
			HACER	Actividades Realizadas	Nominal
			VERIFICAR	Índice de Cumplimiento $\frac{N^a \text{ Actividades Realizadas}}{N^a \text{ Actividades Planificadas}}$	Razón
			ACTUAR	$\frac{N^a \text{ No Conformidades levantadas}}{N^a \text{ No Conformidades reportadas}}$	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Es la capacidad de utilizar correctamente los recursos organizacionales y sus elementos con la eficacia y eficiencia asociadas (Martínez; 2007).	Es el resultado del desempeño organizacional, el cual puede medirse por la asociación de ciertos indicadores de eficacia y eficiencia.	Eficiencia	$\frac{\text{(Tiempo de horas reales del mantenimiento)}}{\text{(Total de horas de trabajo)}}$	Razón
			Eficacia	$\frac{\text{(Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo)}}{\text{(Número de Mantenimientos Totales)}}$	Razón

Tabla N°04. Operacionalización de la Variable

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de Investigación:

Empezamos definiendo el método científico que " es una aproximación sistemática y rigurosa para investigar y comprender el mundo natural y social. Se caracteriza por la observación objetiva, la formulación de hipótesis, la experimentación controlada, el análisis de datos y la formulación de conclusiones basadas en evidencia empírica. A través de este enfoque, se busca generar conocimiento confiable y verificable, permitiendo la construcción y validación de teorías científicas" (Imre, 19978)

Por otro lado, existen aspectos dentro del método científico, el método cuantitativo, según (Creswell, 2014) se caracteriza por el uso de datos numéricos y análisis estadístico para examinar las relaciones entre variables, permitiendo la generalización y la obtención de conclusiones basadas en la medición objetiva. Por otro lado, el método cualitativo, según (Denzin & Lincoln, 2011), se centra en la comprensión profunda de los fenómenos sociales a través de la recopilación de datos descriptivos y el análisis interpretativo, buscando capturar las perspectivas y experiencias de los participantes. Estos enfoques metodológicos complementarios ofrecen distintas formas de abordar la investigación, ya sea a través de la cuantificación rigurosa de variables o la exploración detallada de significados y contextos.

El método de investigación es científico, desarrollando el aspecto cuantitativo y explicativo que debe ser encontrados las causas más críticas de conjunto de etapas y reglas que describen el procedimiento para llevar a cabo la investigación, cuyos resultados deben ser aceptados como válidos como indican.

El método científico se emplea para obtener conocimientos rigurosos y confiables sobre la aplicación del Kaizen en el mantenimiento preventivo de las empresas de grúas. Al utilizar el enfoque cuantitativo, se recopilaron datos numéricos y se aplicaron análisis estadísticos para examinar las relaciones entre

variables y medir los efectos de la implementación del Kaizen en la productividad. Este enfoque proporcionó una base objetiva y cuantificable para evaluar el impacto del Kaizen en el área de mantenimiento preventivo. Además, el enfoque explicativo buscó comprender en profundidad cómo y por qué la implementación del Kaizen influye en la productividad de las empresas de grúas. Se exploró las relaciones causales y se analizaron los mecanismos subyacentes para explicar los efectos observados.

3.2. Tipo de Investigación:

La investigación aplicada se define como aquella que busca la aplicación práctica de los conocimientos científicos y teóricos en la solución de problemas concretos en contextos específicos (Baptista Lucio, Fernández Collado, & Hernández Sampieri, 2014). Entonces, se puede afirmar que esta investigación sigue enfoque aplicado, ya que su propósito es abordar un problema concreto en el ámbito del mantenimiento preventivo de las empresas de grúas y encontrar soluciones prácticas y aplicables en ese contexto. A través de la aplicación del Kaizen, se busca mejorar la productividad de la empresa, brindando resultados concretos y directamente aplicables en la práctica empresarial.

El problema de investigación es aplicado, con la finalidad de tratar los problemas y causas que se generan en el área de mantenimiento. Siendo su objetivo la aplicación del mantenimiento preventivo en la productividad de una empresa de grúas basado en la Metodología Kaizen para los camiones grúa telescópica. Bonilla y Rodríguez (2000) Y Bunge (1990); para determinar las fallas o causa y realizar implementación de mantenimiento basado en la Metodología Kaizen para camión grúa telescópica, se utilizará por el método de Kaizen, a fin de mejorar el servicio de mantenimiento.

3.3. Nivel de Investigación:

Es el nivel descriptivo - explicativo, para la implementación de mantenimiento basado en la Metodología Kaizen para camiones grúa telescópica, y que explora el nivel, causas, que se caracteriza por la verificación de los hipótesis, resultados y conclusiones, mediante el proceso estadístico matemático inferencial, teniendo en cuenta en la parte temática de la investigación, que requiere una explicación.

3.4. Diseño de la Investigación

La investigación cuasi experimental se refiere a un diseño de investigación que busca establecer relaciones causales entre variables, pero sin poder asignar aleatoriamente los participantes a los grupos de estudio (Baptista Lucio, Fernández Collado, & Hernández Sampieri, 2014). En lugar de ello, se utilizan grupos preexistentes o se aplican intervenciones en momentos específicos, lo que limita el control directo del investigador. En el caso de esta investigación, se puede afirmar que sigue un enfoque cuasi experimental, ya que busca analizar el impacto de la aplicación del Kaizen en el área de mantenimiento preventivo de las empresas de grúas donde se seleccionaron una o varias empresas representativas para la aplicación del Kaizen y se compararon los resultados antes y después de la intervención.

También se evidenció la relación que existen entre las variables independientes y dependientes, para obtener a los interrogantes o también comprobar la hipótesis de la implementación de mantenimiento, para camión grúa telescópica de la empresa Grúas América SAC. y para su mejora continua de mantenimiento se aplicará el método de Kaizen.

3.5. Población y Muestra

3.5.1. Población

Se ha considerado la población, como todos los mantenimientos realizados a las grúas de camiones, durante el período de funcionamiento de la empresa Grúas América SAC.

3.5.2. Muestra

Se obtendrá la muestra de los mantenimientos realizados durante los meses de septiembre a diciembre del 2020, en tal sentido el muestreo es del tipo no probabilístico por conveniencia.

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.6.1. Técnicas de Recolección de Datos

Para recolección de los datos, en la investigación cuantitativa, se utiliza diversas técnicas y herramientas, con objeto de determinar, generación de cálculos estadísticos sobre la Implementación de mantenimiento basado en el Método Kaizen para camión grúa telescópica, los cuales se tendrá que tener en cuenta la lectura, observación redacción, selección, dentro de una parte de la población.

3.6.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Después de la recolección de los datos para determinar, estadística inferencial, se definirá distintos fallas, causas y efecto se determina con instrumentos que se emplearan para la implementación de mantenimiento basado en el Método Kaizen para camiones grúa para variabilidad de frecuencia, corresponde a la temática como. observación, registros, entrevistas, guías de observación, listado de cotejos, cuestionario de entrevistas, y otros instrumentos, que se puede utilizarse.

3.7. Procesamiento de la Información

3.7.1. Técnicas de Procesamiento de Datos

Las fuentes de información disponibles, de recojo de datos, y de haber realizado las evaluaciones correspondientes, con el propósito de evaluar los problemas de investigación, los objetivos específicos y las hipótesis, donde se desarrolla; procesamiento de los datos y salida de interpretación o análisis de los datos procesados, y el almacenamiento.

3.8. Técnicas y Análisis de Datos

En los aspectos éticos y morales del ingeniero Industrial, es una filosofía enfocada en el estudio de la investigación, partir de los valores y deberes morales

El ingeniero Industrial viene a ser en proceso de investigación científica, tiene código de conducta que actúa en diferentes aspectos humanas de la sociedad.

Los valores éticos en la investigación también incluyen, los valores morales porque son aquellos que permiten diferenciar lo bueno de lo malo, y lo justo e injusto de una situación de investigación que determina, a lo que es correcto. El ingeniero Industrial; crea conciencia en investigación científica y tecnológica, para su desarrollo profesional que debe realizar. Los actos y decisiones que debe tomar, tendrán consecuencias a corto y largo plazo, directas e indirectas, que parten de su labor profesional.

En los problemas éticos el profesional experimenta, entre dos o más obligaciones morales, en una situación que puede ser específica. Para el ingeniero Industrial, la investigación, es una actividad fundamental a la búsqueda de un conocimiento, que tiene por finalidad de descubrir, revisar o interpretar los hechos, teorías y fenómenos, relaciones y leyes de un determinado ambiente dentro de la sociedad empresarial.

En una investigación cualquiera, se debe tener en cuenta las obligaciones de la veracidad, los valores éticos y la responsabilidad social y empresarial. La investigación para que sea ética, debe contener: validez científica, justa selección de participantes buena relación de riesgo y beneficio potencial, evaluación independiente, consentimiento informado, respeto a los derechos fundamentales la persona humana.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Desarrollo del Kaizen

Para lograr la aplicación del método Kaizen para mejorar la calidad del servicio del area del mantenimiento preventivo, se han utilizado herramientas que permiten encontrar la causa principal en el origen del mencionado problema, estratificar las causas y evaluar su origen; serán mencionados y detallados a continuación:

I.- Etapa Planificar (PLAN)

En esta fase se forma la estructura del proyecto. Como tal, el problema primero debe ser definido y analizado, ya que tiene como objetivo establecer los objetivos y procesos necesarios para alcanzar los resultados. Luego, debe comprender las necesidades del cliente y desarrollar un plan operativo, así que descubra cuáles son realmente las causas más importantes.

P = Actividades Planificadas

a) Aplicar la herramienta lluvia de ideas

En esta etapa se realiza la planificación del proyecto, fase en la cual se realiza una lista de los problemas que se presentan dentro de las operaciones de la empresa, así como también en las otras áreas, con esta data se llamará a una reunión la cual será encabezada y dirigida por la gerencia de la empresa. Contará con la participación de todos los trabajadores en general donde cada uno presenta problemáticas o problemas de sus áreas de trabajo.

b) Listado de los problemas:

Al reunirse con todos los empleados de la empresa de grúas y usar una herramienta llamada "lluvia de ideas", todos se unieron Problemas que tensionan el negocio y dificultan la productividad. Los participantes en esta reunión pudieron explicar de manera personal, los problemas que les impedían realizar su trabajo de manera eficiente y eficaz. Esta lluvia de ideas resultó en la siguiente lista:

Tabla N° 05. Lista de problemas - “lluvia de ideas”

N°	CAUSAS
1	Mejorar la evaluacion de las fallas mas comunes
2	Respuesta no inmediata de la gestion de mantenimiento
3	Actividades no cuentan con procedimientos adecuados
4	No documentan puntos de mejora
5	Incumplen protocolos de ejecución de tareas
6	Desorden en almacenaje
7	Demasiado tiempo para inspeccionar
8	No cumplen con los tiempos delimitados
9	Ambiente de Trabajo es estresante por llegada de gente nueva
10	Mala distribución de planta
11	Falta de señalización en los pasadizos
12	Falta de mantenimiento adecuado de los equipos
13	Indisponibilidad del equipo
14	Excesivo desgaste de piezas
15	No verifican correcto funcionamiento de equipos
16	Resolución parcial de averías de equipo
17	falta de planificación -programa de mantenimiento de equipos
18	Supervisión deficiente.
19	Herramientas descalibradas
20	Falta de mesa de trabajo en el área de mantenimiento
21	No se equipan adecuadamente
22	Falta de herramientas adecuadas y equipos de monitoreo
23	No supervisan los trabajos de mantenimiento preventivo
24	Falta de capacitación a los trabajadores
25	Personal no calificado para un mantenimiento adecuado
26	Personal desmotivado
27	Falta de señalización en los pasadizos
28	No manejan índices de eficacia
29	No manejan índices de eficiencia
30	No manejan índices de productividad

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°06. Lista de problemas - “lluvia de ideas”. Categorizado en las 6M

N°	FACTORES	CAUSAS
1	Metodo	Mejorar la evaluacion de las fallas mas comunes
2		Respuesta no inmediata de la gestion de mantenimiento
3		Actividades no cuentan con procedimientos adecuados
4		No documentan puntos de mejora
5		Incumplen protocolos de ejecución de tareas
6		Desorden en almacenaje
7		Demasiado tiempo para inspeccionar
8		No cumplen con los tiempos delimitados
9	Medio Ambiente	Ambiente de Trabajo es estresante por llegada de gente nueva
10		Mala distribución de planta
11		Falta de señalización en los pasadizos
12	Maquina	Falta de mantenimiento adecuado de los equipos
13		Indisponibilidad del equipo
14		Excesivo desgaste de piezas
15		No verifican correcto funcionamiento de equipos
16		Resolución parcial de averías de equipo
17		Carencia de planificación -programación de mantenimiento de los equipos
18		Supervisión deficiente.
19	Materiales	Herramientas descalibradas
20		Falta de mesa de trabajo en el área de mantenimiento
21		No se equipan adecuadamente
22		Falta de herramientas adecuadas y equipos de monitoreo
23	Mano de obra	No supervisan los trabajos de mantenimiento preventivo
24		Falta de capacitación a los trabajadores
25		Personal no calificado para un mantenimiento adecuado
26		Personal desmotivado
27		Falta de señalización en los pasadizos
28	Medición	No manejan índices de eficacia
29		No manejan índices de eficiencia
30		No manejan índices de productividad

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente a haber listado todas las posibles causas de los problemas, se pasó a categorizarlos de acuerdo a las 6M.

1. Se define, analiza y observa los problemas encontrados:

En esta etapa se establece el problema analizando todas las causas involucradas que han sido detectadas algunas deficiencias en el área de mantenimiento de la empresa de grúas que son las que están ocasionando la baja Productividad. Se identifico los principales problemas y causas ocurridos en el área de mantenimiento de una empresa de grúas:

a) Falta de capacitación a los trabajadores. Los trabajadores deben ser conscientes de la importancia de implementar procesos con el correcto manejo de equipos y materiales, lo que nos permitirá disminuir los costos de productividad, generando mayor rendimiento laboral. Se observa bajo rendimiento en los procesos productivos, por el ingreso de personal nuevo y su falta de compromiso con la empresa, al no ser personal estable. Considerado eventual.

b) Demasiado tiempo para inspeccionar. En el área de inspección de maquinarias es realizado muchas veces por personal inexperto o por la premura del tiempo se saltan fases del chequeo obviando muchas veces el manual de los equipos. Lo que origina perder el tiempo revisando otras partes que no tiene que ver con la falla.

c) Falta de equipos de protección personal. Los trabajadores de la empresa de grúas. No cuenta con equipos de protección personal y los implementos de seguridad para la reparación de los equipos, por el ingreso de personal eventual que muchas veces nos lleva al riesgo de accidentes laborales e incumpliendo la ley 29783 ley general de seguridad y salud en el trabajo.

d) Falta de mesas de trabajo en el área de mantenimiento. Teniendo que revisar las partes extraídas de las grúas en el piso del área. Quedando el área de trabajo a veces incómoda para el uso de los equipos de calibración, siendo una postura ergonómica incorrecta para los trabajadores lo que genera malestares físicos.

e) Desorden en Almacenaje. de los materiales descompuestos y los que se usaran para el recambio. Encontrando herramientas regadas junto con los aceites y grasas usadas para el mantenimiento, a veces por el desconocimiento o falta de tiempo para mantener una adecuada ubicación de los materiales en su lugar destinado. Lo que nos genera el retraso para

la circulación de los trabajadores y grúas que ingresan al taller para su revisión.

f) Falta de señalización en los pasadizos. Se observa falta de espacio, los pasadizos no son muy amplios teniendo el trabajador poco espacio para transitar debiendo evitar tropezar con equipos y maquinarias.

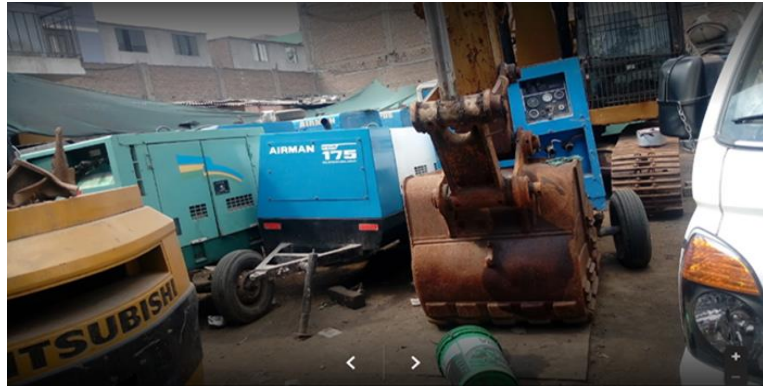
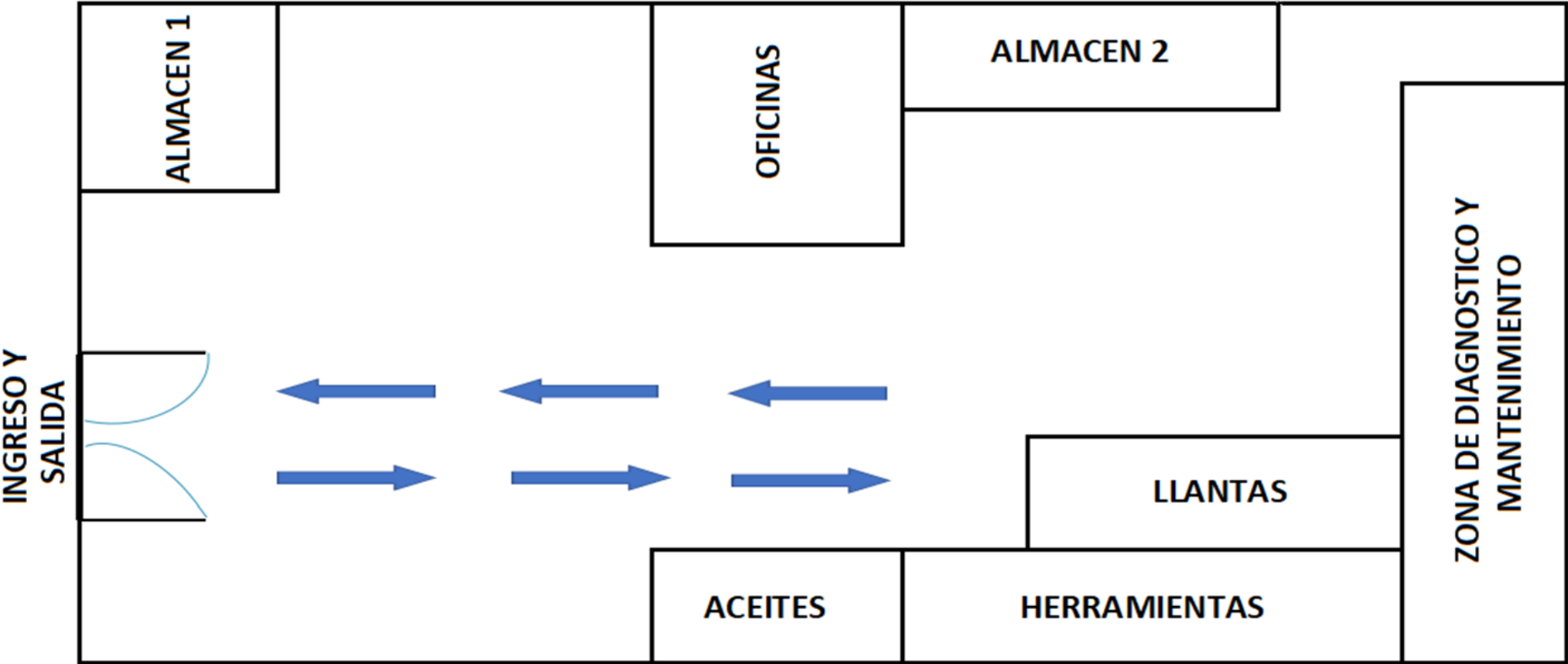


Figura N° 03. Almacenamiento.

g) Mala distribución de planta. El taller donde se realiza los mantenimientos al ser un local pequeño es difícil realizar una modificación en la distribución del local, solo hay espacio para dos camiones grúa y después ya no hay espacio suficiente para recorrer en el flujo de trabajo. Creando muchas veces cuellos de botella y poca accesibilidad del personal

Figura N°4. Mala Distribución de planta.



Fuente: Elaboración Propia

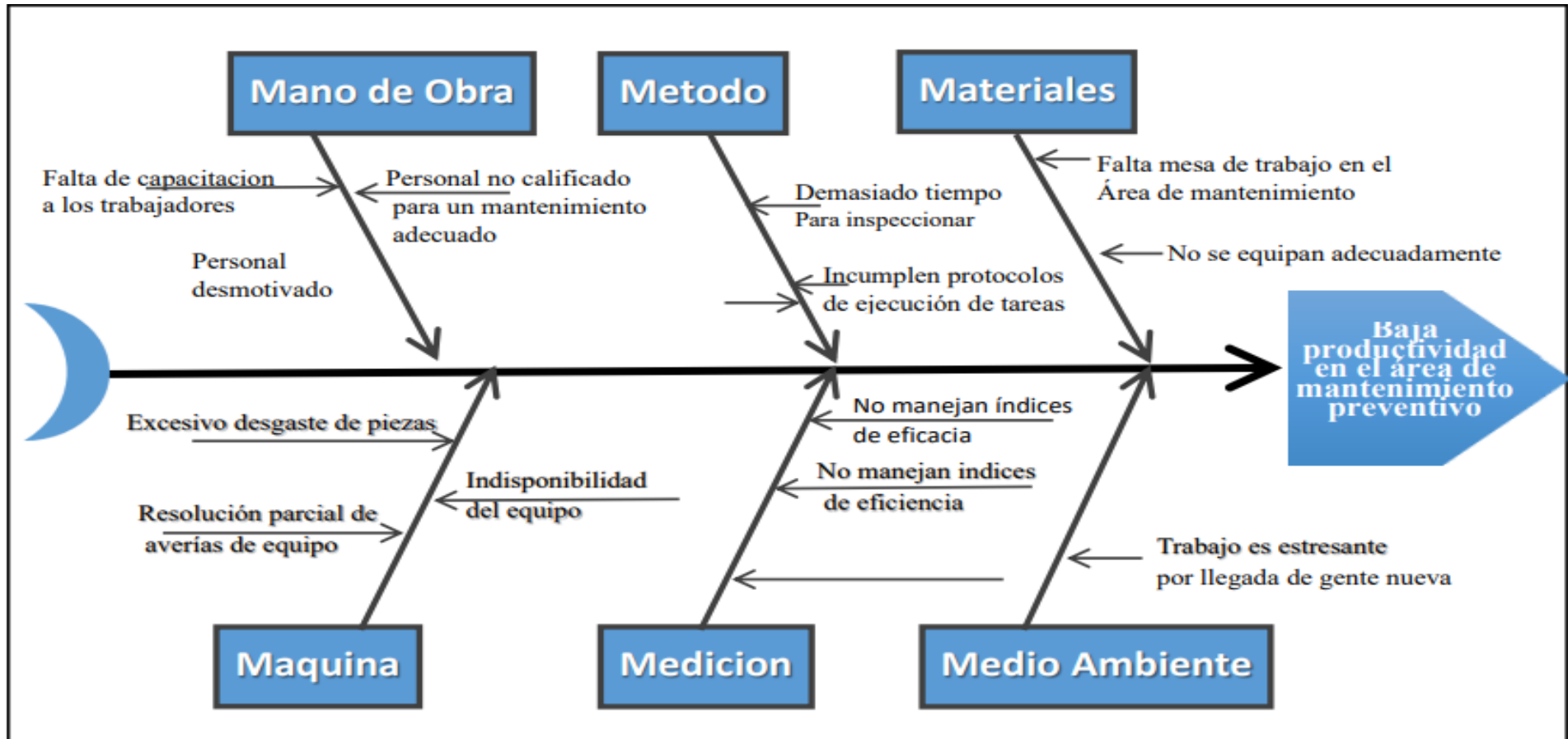
h) Excesivo desgaste de piezas. El desgaste del cable metálico, es decir enrollamiento, corrosión, ganchos doblados o colisionados, que es encargado de sostener la carga que se levanta con la pluma y puede comprometer la parte interior y doblarse, se debe verificar antes de cada operación de carga. El uso del camión grúa sin tener las llantas debidamente alineadas, genera la poca duración de estas.

2. Detalle de las posibles causas

Como podemos observar en la figura N° 05 el diagrama de Ishikawa causa – efecto, el problema presentado es que la baja productividad se ve afectada por 6 factores de los cuales son: Mano de obra, Método, Materiales, Máquina, Medición y Medio Ambiente.

En la figura N° 5; en el diagrama de causa efecto identificamos que la baja productividad es causada por la influencia de causas tales como: Demasiado tiempo para inspeccionar, falta de equipos de protección personal, falta de capacitación a los trabajadores, desorden en almacenaje, excesivo desgaste de piezas, falta de señalización en los pasadizos, mala distribución de planta, falta de mesa de trabajo.

Figura N°5. Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto) de la Baja productividad en el área de mantenimiento Preventivo.



3. En la tabla N° 07, se observa el chequeo de frecuencia mensual con el cual definimos el número de problemas que se repiten con mayor frecuencia cada mes.

Por lo que se puede analizar la causa más importante es el demasiado tiempo para inspeccionar, por las veces que se repite en la frecuencia semanal y mensual. Siendo el más importante con relación a los problemas. Estando en el orden de prioridad como la principal causa en la tabla.

Item	CHEQUEO FRECUENCIA MENSUAL					TOTAL
	PROBLEMAS	Semana 01	semana 02	semana 03	semana 04	MES
1	Falta de capacitación a los trabajadores	3	5	4	8	20
2	Demasiado tiempo para inspeccionar	6	7	12	15	40
3	Falta de equipos de protección personal	5	4	9	7	25
4	Falta de mesa de trabajo en el área de mantenimiento	4	3	2	6	15
5	Mala distribución de planta	3	1	4	1	9
6	desorden de Almacenaje	5	4	6	3	18
7	Falta de señalización en los pasadizos	3	2	5	1	11
8	Excesivo desgaste de piezas	1	0	3	2	6

Tabla N° 07. Chequeo de la frecuencia mensual.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 08 Se han identificado las principales necesidades en las que debemos trabajar y para no desperdiciar nuestro tiempo. Encontrará que el 80% de los problemas necesitan más atención que el 20% de ellos, en orden de precedencia.

Tabla N° 08. Análisis de Pareto. Lista de las causas de la baja productividad

Problemas	F(X)	Porcentaje %	
Demasiado tiempo para inspeccionar	40	28%	40
Falta de equipos de protección personal	25	45%	65
Falta de capacitación a los trabajadores	20	59%	85
Desorden en almacenaje	18	72%	103
Excesivo desgaste de piezas	15	82%	118
Falta de señalización en los pasadizos	11	90%	129
Mala distribución de planta	9	96%	138
Falta de mesa de trabajo en el área de mantenimiento	6	100%	144
	144		

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N° 06, Histograma de frecuencia, se concluyó que los problemas que componían el 80 % de importancia acumulada son: Demasiado tiempo para inspeccionar, falta de equipos de protección personal, falta de capacitación a los trabajadores, desorden en almacén, excesivo desgaste de piezas, falta de señalización en los pasadizos, mala distribución de planta, falta de mesa de trabajo en el área de mantenimiento , Por lo tanto, son el mayor problema que incide en la baja productividad de la empresa de grúas.

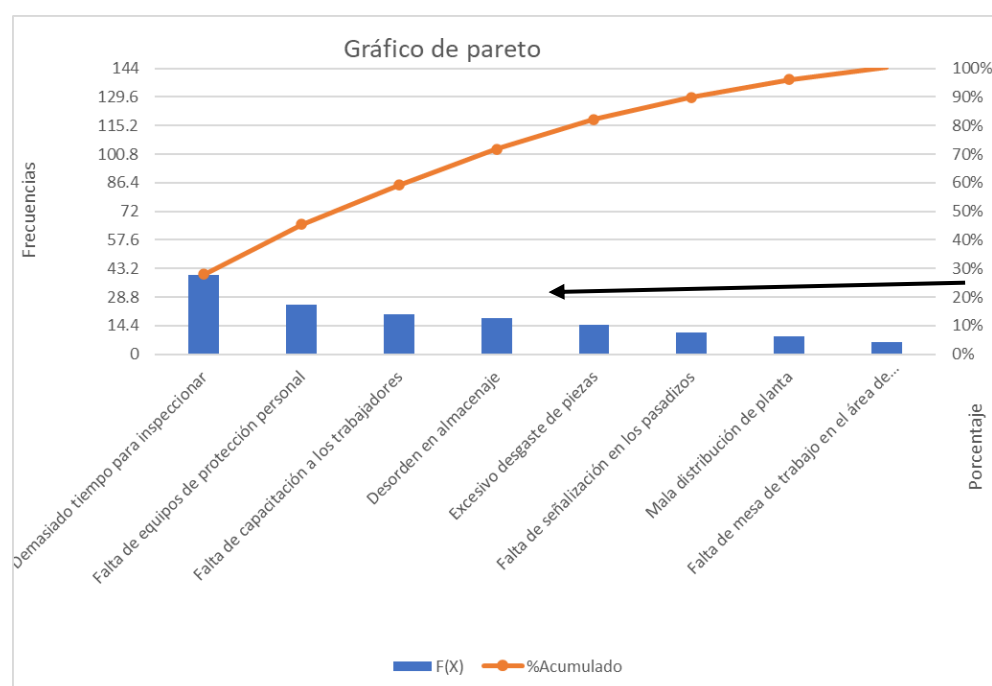


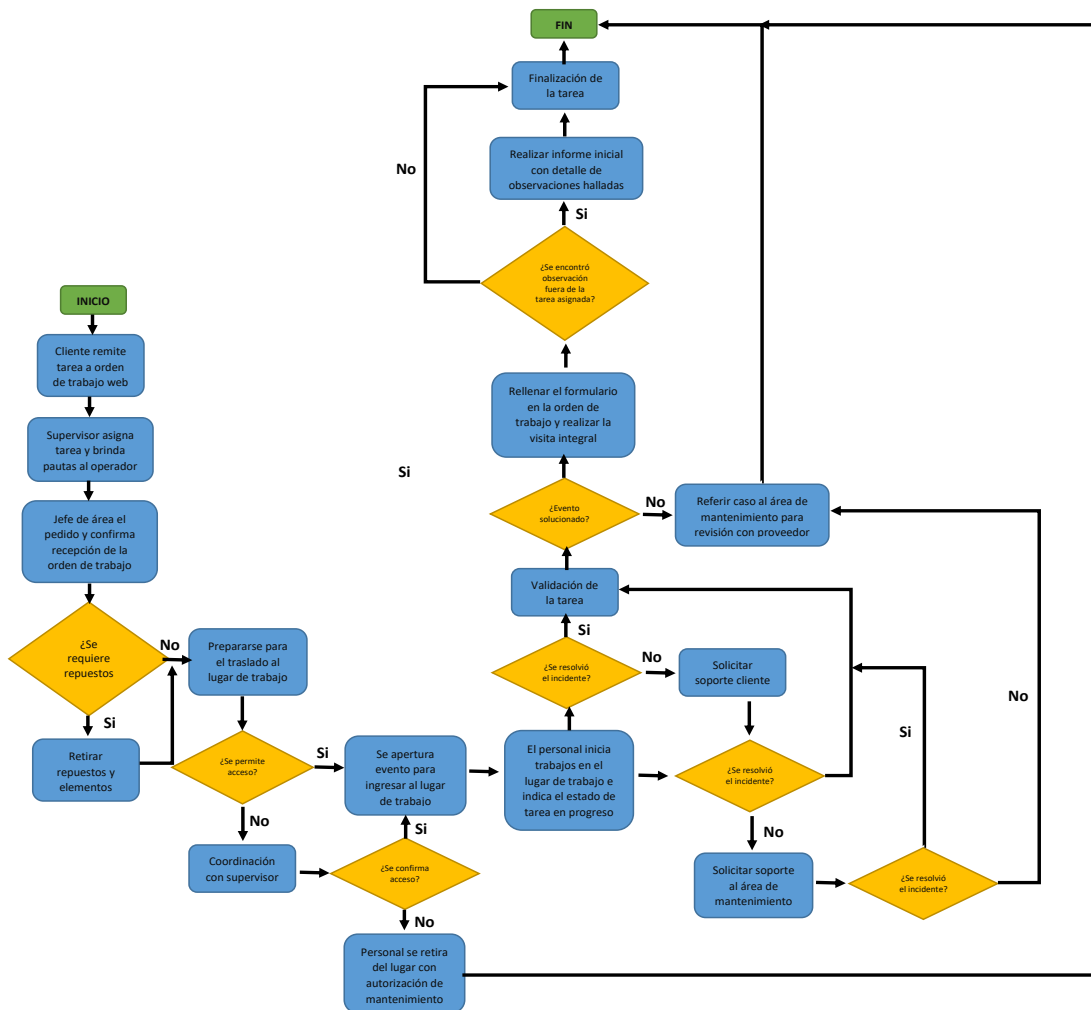
Figura N° 06. Histograma de Frecuencia

Fuente: Elaboración Propia

4. Diagrama de la situación actual de la empresa

El diagrama de flujo con las no conformidades encontradas. El siguiente instrumento ayuda a analizar los problemas de fondo que causan efectos no deseables, para construir una solución que permita ver la situación actual en la que la empresa se encuentra. En el diagrama de realidad actual, como se muestra en la **Figura N° 7**, puede reconocer que la causa raíz del problema está respaldada por la investigación realizada en el diagrama de Pareto, que explica cuáles son las causas más importantes que limitan la productividad en el área de mantenimiento de la empresa de grúas.

Figura N° 7.... Diagrama de flujo de la situación actual de la empresa con las no conformidades existentes.



Fuente: Elaboración Propia

5. Medidas correctivas.

Cuando consideramos medidas correctivas, se deben hacer esfuerzos para evitar que vuelva a ocurrir el mismo problema, y no se deben tomar medidas que solo eliminen el problema de forma inmediata o temporal. En cuanto a los tratamientos, fue necesario hacer preguntas sobre: ¿cuáles son sus necesidades, cuáles son los objetivos, dónde se aplicarán, cuánto tiempo llevará prepararlos, cuánto costará y quién los implementará y cómo. También es importante examinar cómo se evaluaron las soluciones propuestas y planificar en detalle las acciones correctivas o mejoras a implementar (orden, responsabilidades, cambios, etc.). El equipo de investigación tuvo que analizar si la implementación no creaba otros problemas (efectos secundarios). Si es así, se deben tomar medidas para combatir tales efectos secundarios o se deben considerar otros tipos de procedimientos. Estos primeros cuatro pasos son aquellos en los que se desglosa la fase de planificación del ciclo PDCA, por lo que en este punto no se realizaron cambios, solo se analizó el mejor paso.

II.- Hacer.

En esta etapa se procedió a ejecutar las actividades planificadas. Las principales causas que originan la baja productividad en el área de mantenimiento preventivo, provienen de la ejecución de actividades por parte del personal de planta, donde el Diagrama de Ishikawa nos muestra lo siguiente:

D = Actividades Realizadas

Los problemas que comprenden las actividades desarrolladas por dicho personal, las cuales repercutieron en la productividad que ofrece el área de mantenimiento preventivo de la empresa Grúas América SAC.

Por otro lado, se pudo determinar los factores que causan los problemas, estableciendo con claridad el origen de los mismos y trazando acciones correctivas, en donde se alcanzara evidenciar la causa- raíz del problema, y por medio de las acciones correctivas se buscarán subsanar dichas falencias.

Posterior a ello, se realizó una mejora en los procesos que intervienen en el desarrollo de las actividades de atención de tareas emitidas por el cliente y

ejecutadas por el personal de a cargo, mediante un Diagrama de flujo mejorado. Adicional a esto, también se planteó la elaboración de un diagrama de flujo para el levantamiento de no conformidades debido a que anteriormente no existía uno.

Mano de obra: Debido a la pandemia y su impacto en todas las economías empresariales, no solo a nivel nacional sino mundial, los trabajadores se encuentran bajo presión debido al aumento de las cargas de trabajo debido a los despidos provocados por el Covid-19 y su impacto en todas las economías empresariales. A nivel mundial, las preocupaciones sobre la exposición de las personas a la posible propagación de la infección, combinadas con el impacto negativo actual a pesar de las medidas de seguridad cuando están al aire libre, han resultado en un escaso compromiso por parte de los técnicos, y los accidentes se encuentran en la sección Métodos. No se informó el alcance del trabajo, no se siguieron los procedimientos correctos en la realización de la tarea, lo que a su vez ocasionó el incumplimiento de los requisitos establecidos por el cliente, estaba bien documentado. Por otro lado, también se han dado casos en los que la validación material y mecánica por parte del personal no ha sido realizada antes de la puesta en obra, creando así dificultades en la realización de las tareas especificadas por el cliente. Se puede apreciar que el bajo desempeño del personal de campo es un punto de inflexión donde se afecta la calidad del servicio en el área de mantenimiento, por lo que se trabajará en la mejora de este personal.

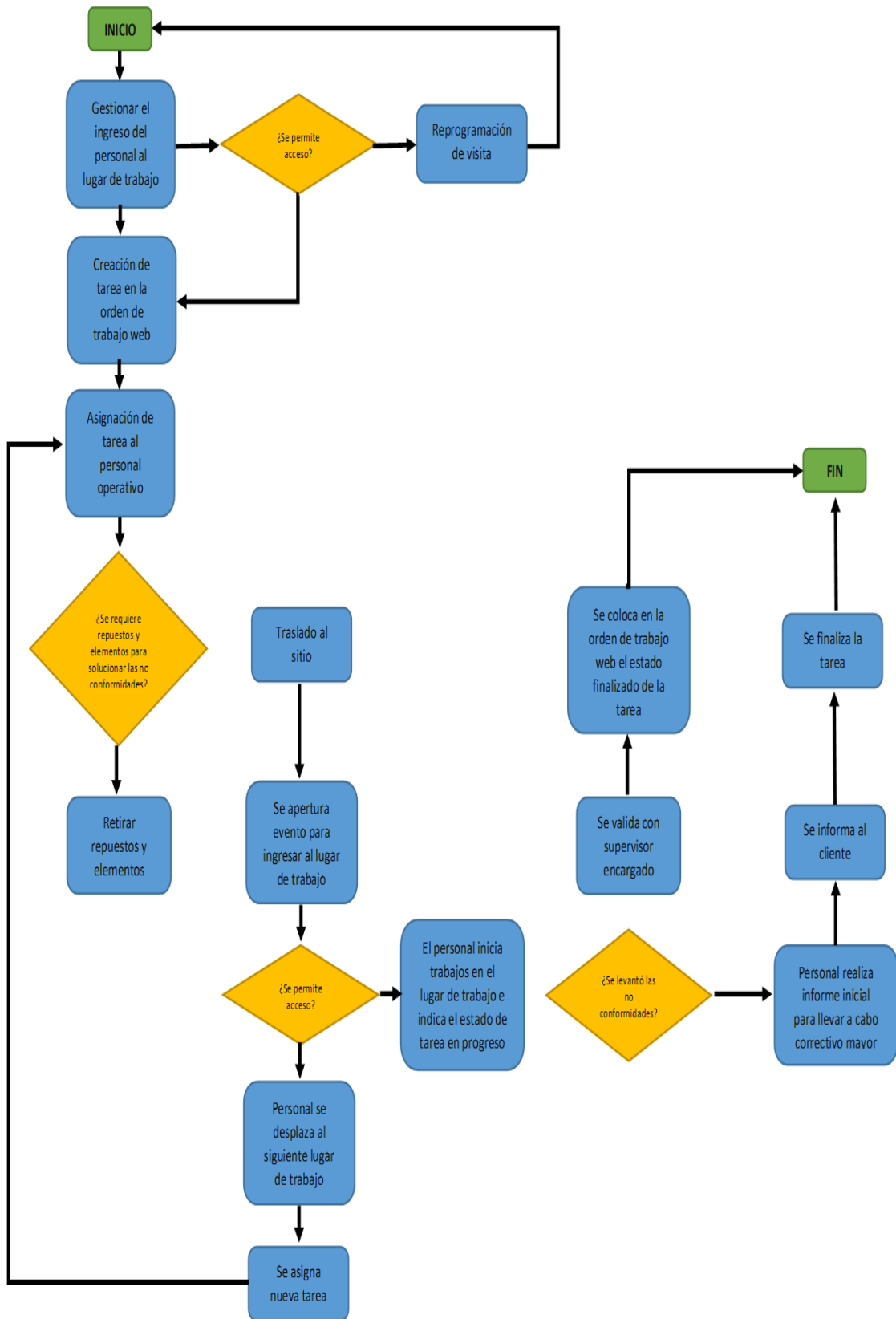
Por lo tanto, una vez identificadas las causas fundamentales de la mala ejecución del mandato, continuar identificando las causas fundamentales de estas causas, las cuales se presentarán con mayor detalle en el anexo, llegando a la conclusión de que el proceso de mejora. manual de normalización de la intervención del personal de campo, que buscará en conjunto mejorar el conocimiento del personal de campo, reducir el número de desviaciones emitidas y evitar más desviaciones, influir positivamente en la calidad del servicio que brinda el área de mantenimiento.

Método de trabajo mejorado

Podemos observar en **la Figura N° 8** Diagrama de flujo del levantamiento de no conformidades, el resultado del enfoque de actividades desarrolladas por los trabajadores de campo con las mejoras aplicadas, en donde no se dejan de lado procesos importantes como el reporte de incidencias de manera oportuna, evidenciando puntos de mejora, agregando al documentar dichos puntos todo ello para mantener a tope la calidad del servicio del área de mantenimiento.

A su vez como denota la investigación de las no conformidades el cual, no existía dentro del área de mantenimiento, punto muy importante para no caer en el rechazo del cliente ante las acciones correctivas planificadas ya que detalla de forma práctica se debe desarrollar el mantenimiento por el personal técnico para llevar a cabo dichas acciones correctivas. Dicho diagrama nos permite mejorar la satisfacción del cliente ya que se reduce el número de no conformidad existentes, la eficiencia laboral y la garantía de servicio al ver reducido el número de soluciones rechazadas por el cliente.

Figura N° 08... Diagrama de flujo del levantamiento de no conformidades.
Cumplimiento de actividades



Fuente: Elaboración Propia.

III.- Etapa de actuar (A):

Una vez que se ha verificado que la solución cumple con el rendimiento requerido, es muy importante documentar los métodos operativos aplicables, ya que la documentación efectiva permite la estandarización, luego de lo cual se debe proporcionar capacitación. Asimismo, se deben establecer parámetros para controlar y permitir un adecuado seguimiento del proceso. Finalmente, es importante hacer público el proyecto de implementación y los resultados.

#Actividades estandarizadas

#Actividades planificadas

Capacitación al personal

Los empleados, contratistas y subcontratistas deben recibir capacitación de inducción regular y obligatoria en salud, seguridad y medio ambiente; algunos de estos trabajadores seguramente estarán involucrados en el uso de grúas o trabajarán en áreas cercanas a donde opera el equipo en cuestión. En base a este hecho, se considera muy importante que todo el personal involucrado en la operación reciba capacitación básica en el uso de grúas y equipos mecánicos de izaje y aparejo, así como el análisis de riesgo necesario para tales operaciones.

De esta manera, se puede aumentar la concientización sobre la responsabilidad y el cuidado que implica este tipo de trabajo, lo que permite a los empleados tomar mejores decisiones cuando trabajan debajo o cerca de izajes o aparejos de cargas o equipos.

Requisitos de los Operadores.

Los siguientes son los requisitos básicos en los aspectos físicos, psicológicos, técnicos y académicos que deben cumplir los aspirantes a operadores de camiones grúa de ETB y el proceso de selección que se lleva a cabo:

Perfil médico

- ✓ Estatura mínima de 1.60 mts.
- ✓ Visión con o sin corrección mínimo 20/30 en ambos ojos con test de Snellen.
- ✓ Audición normal. Se acepta hipoacusia hasta grado moderada bilateral.
- ✓ Reflejos normales.
- ✓ No puede haber antecedentes de enfermedad neurológica en el operador.
- ✓ No historia de abuso de sustancias psicoactivas.
- ✓ No se acepta que el operador sufra o presente diabetes mellitus.
- ✓ Se acepta Hiper Tensión Arterial siempre y cuando esté controlada y los hábitos estén controlados.
- ✓ Sin antecedentes de crisis hipertensiva.
- ✓ No puede haber limitaciones para movimiento de cuello.
- ✓ Sin antecedentes de sufrir o haber presentado enfermedad coronaria o cardiaca.
- ✓ Sin vértigo.
- ✓ Extremidades superiores e inferiores completas, con sus dedos.
- ✓ Fuerza de miembros superiores simétrica y suficiente para sostener al menos 5 Kg.
- ✓ Sin historia clínica de convulsiones.

Perfil psicológico

- ✓ En la evaluación psicológica se tiene en cuenta:
- ✓ Responsabilidad.
- ✓ Fobias.
- ✓ Seguridad en sí mismo.
- ✓ Capacidad en toma de decisiones.
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Liderazgo en sus funciones.
- ✓ Reconocimiento de límites.
- ✓ Capacidad de discernimiento.
- ✓ Conocimiento y respeto de normas de comportamiento social.

- ✓ Capacidad para acatar y cumplir normas, especialmente las de seguridad.
- ✓ Buen manejo de su sociabilidad y de relaciones interpersonales.

Perfil técnico

En la prueba técnica se evalúan los conocimientos teóricos y prácticos sobre:

- ✓ Operación segura de grúas (HEILA Serie HL-L Modelo 7500 3S y PM SERIE 3 Modelo 3022). Curso recibido en tiempo no mayor de un año.
- ✓ Conocimiento de los componentes e inspección de grúa.
- ✓ Conocimiento del proceso de planeación de izajes.
- ✓ Conocimiento en el manejo e interpretación de las Tablas de Cargas de la grúa.
- ✓ Conocimiento de las limitaciones de la grúa (Dispositivos de seguridad, configuración, programación y capacidades).
- ✓ Conocimiento del aparejamiento de la carga.
- ✓ Habilidad en la estabilización y control de la carga.
- ✓ Conocimiento de las señales de mano internacionales para grúas móviles.
- ✓ Experiencia comprobada en operación de grúas, de la capacidad y tipo a operar.
- ✓ Habilidad y aseguramiento en la operación de la grúa.
- ✓ Actitud y compromiso con Salud Ocupacional y Protección Ambiental.
- ✓ Riesgo Eléctrico.
- ✓ Procedimientos seguros para trabajo en postería.
- ✓ Análisis de trabajo seguro
- ✓ Sistema de permiso de trabajo.

Perfil académico

- ✓ Ser Bachiller o estar en proceso de acreditación como tal.
- ✓ Tener Licencia de Conducción de quinta categoría.

La prueba técnica debe ser superada en un 80% para aprobarla.

Las personas que aprueben este proceso de selección serán acreditadas como conductores - operadores de grúas con brazo articulado con una vigencia de un año, al cabo del cual deberán ser acreditados nuevamente.

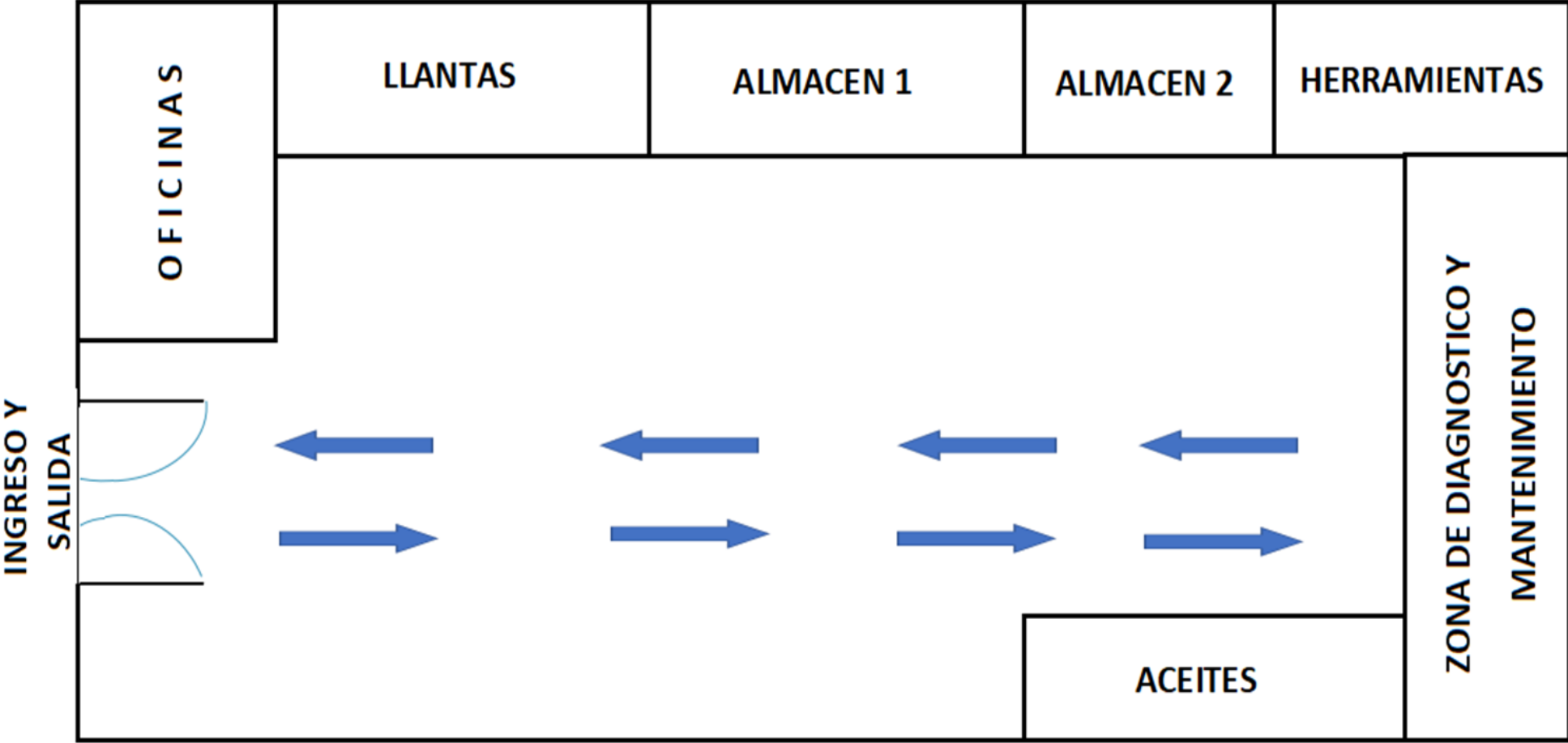
El operador debe ser completamente responsable de las condiciones en que se encuentre la grúa y de su operación dentro de los límites de seguridad.

Capacitación a los jefes de Sección

Para los jefes de sección el programa de capacitación incluye:

- ✓ Inspección de grúas,
- ✓ Evaluación de Riesgos para Izajes con Grúas,
- ✓ Selección y Cuidado de Eslingas y Aparejos,
- ✓ Procedimiento para Izajes de Personal en Canasta,
- ✓ Izajes Críticos,
- ✓ Inspección de Eslingas y Aparejos,
- ✓ Lectura de Cartas de Capacidades,
- ✓ Determinación de Pesos y Centros de Gravedad.

Figura N° 09... Distribución de planta después de la Aplicación de la metodología Kaizen



Fuente: Elaboración Propia

CARTILLAS TÉCNICAS: INSPECCION PREOPERACIONAL DE GRUA - (DIARIA)

PLACAS No. _____ MODELO: _____ MARCA: _____ No INTERNO: _____

INSPECCIONADO POR: _____ CENTRO DE MTTTO: _____

SEMANA DEL _____ AL _____ DE 200__ KMS: _____

LUN _____ VIE_ BRAZO MARCA: _____
BRAZO S/N: _____

Marque: Si está bien X Si está mal N/A Si no aplica

ITEM	DESCRIPCION	CANT	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	OBSERVACIONES
GENERAL	Caminar alrededor del camión								
LLANTAS	Sin cortaduras profundas, desgastes excesivos, abultamientos y presión								
ORDEN Y ASEO	Cabina limpia y en orden								
	Vidrios y espejos limpios y completos Exterior								
FLUIDOS (NIVELES Y FUGAS)	Aceite de motor								
	Líquido de frenos								
	Aceite hidráulico de dirección								
	Aceite hidráulico del brazo								
	Agua refrigerante								
	Agua limpiaparabrisas								
	Agua de batería								
	Sitio de parqueo (ver fugas de fluidos)								
LUCES Y SEÑALES EXTERIORES	Frontales de servicio (altas y bajas)								
	Traseras de trabajo (reflector)								
	Direccionales delanteros de parqueo								
	Direccionales traseros de parqueo								
	Stop y señal trasera								
	Estroboscópicas								
	Licuada								
EQUIPO DE CARRETERA Y DE SEGURIDAD	Pito								
	Alarma de retroceso								
	Llanta de repuesto (presión)								
	Gato								
	Guantes								
	Cruceta								
	Tacos								
	Conos								
SISTEMA HIDRAULICO	Chaleco reflectivo								
	Linterna								
	Bomba hidráulica								
	Mangueras, tubos, conexiones y racores								
	Cilindros principales y auxiliar del brazo								
	Cilindros de extensiones del brazo								
ESTRUCTURA	Cilindros de estabilizadores								
	Válvulas de bloqueo hidropiloteadas								
	Mandos del distribuidor y bilateral								
	Brazo principal y Brazo Auxiliar de la pluma								
	Sección fija del brazo articulado								
	Extensiones del brazo articulado								
	Tornamesa								
SISTEMA DE IZAJE	Brazos de los estabilizadores								
	Zapatas de los estabilizadores								
	Pasadores del brazo y extensiones								
	Gancho, seguro, espiga, tuerca								
	Conector giratorio								
	Grillete y perno roscado								
	Carta de cargas visible								

Tabla N°09. Inspección Preoperacional de Grúa - (Diaria)

Firma del Operador: _____

CARTILLAS TÉCNICAS: INSPECCION MENSUAL DE GRUA

PLACAS No. _____ MODELO: _____ MARCA: _____ No INTERNO: _____

INSPECCIONADO POR: _____ CENTRO DE MANTENIMIENTO: _____

FECHA DE INSPECCION: _____ DE _____ DE 200__ KMS: _____

BRAZO MARCA: _____ BRAZO S/N: _____

Marque: Si está bien X Si está mal N/A Si no aplica

ITEM	DESCRIPCION	CANT	ESTADO	OBSERVACIONES
PARTE EXTERNA	Condición general - caminar alrededor			
	Pintura			
	Ventanas			
	Latas			
LLANTAS	Aspecto (Chichones, cortes, combas)			
	Desgaste - Profundidad labrado			
	Presión			
CABINA	Frenos de servicio			
	Frenos de parqueo y emergencia			
	Dirección y terminales			
	Pedales y mandos manuales			
	Vidrios (frontal, trasero, laterales)			
	Espejos retrovisores (laterales)			
	Limpiaparabrisas			
	Extintor de incendios PQS 20 lbs.			
	Asientos delanteros y traseros			
	Indicadores de: presión aceite motor, amperímetro, temperatura motora, tacómetro, combustible, presión de aire.			
	Ajuste y Seguros de las puertas			
	Luz interna de cabina			
	Radio musical			
	Aire acondicionado / Calefacción			
Funcionamiento de elevavidrios				
MOTOR	Tensión de correas			
	Sonido del motor			
	Fugas, mangueras, acoples			
FRENOS	Tensión freno de mano			
	Tensión freno de pedal			
	Respuesta del freno			
LUCES Y SEÑALES	Delanteras (Altas - Bajas)			
	Direccionales delanteros			
	Direccionales traseros			
	Parqueo			
	Stop			
	Exploradoras			
	Pito			
	Pito de reversa			
	Testigo de freno			
	Testigo de combustible			
	Testigo de parqueo			
	Testigo de direccionales			
Iluminación del tablero				
EQUIPO DE CARRETERA	Llanta de repuesto			
	Gato			
	Guantes			
	Cruceta			
	Taco			

ITEM	DESCRIPCION	CANT	ESTADO	OBSERVACIONES
	Chaleco reflectivo			
	Antorcha			
	Linterna			
	Botiquín			
	Extintor de incendios PQS de 20 Lbs			
	Cable para ignición			
NIVEL Y ESTADO DE FLUIDOS FUGAS DERRAMES	Aceite de motor			
	Líquido de frenos			
	Aceite hidráulico de dirección			
	Aceite hidráulico del brazo articulado			
	Aceite de caja y transmisión			
	Agua de Refrigeración			
	Agua de limpiaparabrisas			
Agua de baterías				
ESTRUCTURA Y SOLDADURAS	Brazo principal de la pluma			
	Brazo Auxiliar de la pluma			
	Sección fija del brazo articulado			
	Extensiones del brazo articulado			
	Tornamesa - Sincronizadores, Corona, Cremallera, Tornillos, soldaduras.			
	Brazos de los estabilizadores			
	Zapatas de los estabilizadores			
	Pasadores del brazo y extensiones			
	Pasadores de estabilizadores			
	Soldaduras y anclajes del brazo			
	Subestructuras			
	Base de la pluma			
	Plataformas para ubicación del operador			
	Seguros del volco			
	Reparaciones			
Tornillos				
SISTEMA HIDRAULICO	Bomba hidráulica, fugas, soportes			
	Mangueras, tubos, acoples y racores			
	Cilindros principales y auxiliar del brazo			
	Cilindros de extensiones del brazo			
	Cilindros de estabilizadores			
	Válvulas de bloqueo hidropiloteadas			
	Válvulas de bloqueo manual			
	Mandos del distribuidor y bilateral			
Tanque de almacenamiento - Nivel				
SISTEMA DE IZAJE	Gancho (abertura < 10%, desgaste garganta y asiento < 10%), seguro, espiga, tuerca.			
	Conector giratorio del gancho (desgaste)			
	Grillete y perno roscado (desgaste)			
	Carta de cargas visible			
DOCUMENTOS	TARJETA DE PROPIEDAD No.:			
	SEGURO OBLIGATORIO No.:			FECHA VENC.:
	POLIZA DE SEGURO No.:			FECHA VENC.:
	CERTIFICADO GASES No.:			FECHA VENC.:


Tabla N° 10. Inspección Mensual de Grúa.

Firma del Operador:

III.- Etapa Verificar (CHECK)

Esta fase se desarrolló de manera paralela con las etapas de planificar y realizar; en donde a continuación la Tabla N° 11 muestra el detalle del índice de cumplimiento de las actividades planificadas en la primera etapa.

Tabla N° 11... Tabla de Verificación del cumplimiento de actividades

		FORMATO DE ACTIVIDADES PDCA	
		"VERIFICAR"	
		RESPONSABLES	HUGO CAMPOS VALDELOMAR
Nº	ACTIVIDADES PLANEADAS	ACTIVIDADES EJECUTADAS	% ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO
1	Realizar Diagrama de Ishikawa enfocado en el personal	✓	100%
2	Hacer las 5W-H enfocado en el personal de terreno debido a la mala ejecución de tareas ejecutadas	✓	100%
3	Hacer DOP mejorado para el proceso de atención de tareas	✓	100%
4	Plantear un DOP para el levantamiento de no conformidades	✓	100%
5	Capacitación al personal	✓	100%
6	Elaboración de cartillas técnicas para estandarizar los procesos en la ejecución de tareas	✓	100%
7	Levantamiento y seguimiento de no conformidades	✓	100%
8	Implementar las inspecciones en campo	✓	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Índice de cumplimiento:

$$\%C = \frac{\#Actividades\ realizadas}{\#Actividades\ planificadas} \times 100$$

$$\%C = \frac{7}{7} \times 100 = 100\%$$

IV.- Etapa Actuar (ACT)

En esta última etapa, se estandarizaron las mejoras propuestas y ejecutadas en las etapas previas, transformándose en un nuevo método de trabajo.

a) Estableciendo el Método Kaizen como hábito de mejora continua

Dado que el enfoque Kaizen mediante pequeñas acciones realizadas de forma continua y organizada, se lograron alcanzar objetivos significativos, es por ello que, fue necesario concientizar a los trabajadores de la empresa de grúas sobre esta metodología tan trascendental, se tuvo como fase principal la participación del personal de campo sin obviar a las jefaturas. Para lograr que esta mejora sea constante, la herramienta PDCA establece los pasos a seguir para que esto sea posible, y así a largo plazo poder lograr aplicarlo a diversas áreas de la empresa con el fin de beneficiar a la misma.

b) Dar continuidad de las capacitaciones al personal

Se debe planificar un plan de capacitación anual para fortalecer el conocimiento técnico del personal de campo y optimizar la eficiencia laboral dentro del área, este programa representa prevenir la posible rotación de trabajadores antes de la terminación o contratación de estas personas, manteniendo así la misma línea de trabajo y, a su vez, respetando los procesos establecidos al momento de aplicar las mejoras.

c) Constante seguimiento de las no conformidades

Como vemos, ha habido no conformidades acumuladas que, por falta de planificación y control, no llegaban a ser resueltas. Después de realizar la implementación de las mejoras, se tuvo una persona designada para monitorearlas, se redujeron las no conformidades acumuladas, además de ello, como se observa en la tabla 07 en las reuniones que se tuvo con el cliente se concretó el cierre de las mismas, por lo tanto, no hubo nuevas observaciones reportadas por el mismo. En consecuencia, se ha comprobado la importancia de continuar monitoreando estas actividades para mantener la satisfacción del cliente y garantizar que se les brinde el servicio, estos son indicadores importantes de la calidad del servicio.

Calidad de Servicio

Las No Conformidades comunicadas por los clientes se tienen en cuenta a la hora de calcular la calidad del servicio. Con base en los hallazgos de las auditorías inopinadas, también se obtuvo un vínculo entre las No Conformidades levantadas por la empresa y las No Conformidades informadas por los por nuestros clientes, fueron realizadas durante septiembre a diciembre siendo el índice para determinar dicha medida el siguiente:

$$CS = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ No conformidades levantadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ No conformidades reportadas}} \times 100$$

Tabla N° 12... Auditoria Técnica de Equipos.

Formulario	Sistema / elemento	Tipo de Problema	Estado	Conclusion de Auditor	Descripción Detallada
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC1.-Luminaria no enciende.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC3.- Falta plástico de protección en el Banco de Baterías.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC4.- Presencia de óxido notorio en puerta que lleva al Aire Condicionado.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC2.- Presencia de óxido muy notorio en la base del Shelter.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC3.- Ausencia del plástico de protección en el Banco de Baterías.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC4.- Puerta Principal en mal estado y con óxido notorio.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC3.- Un fluorescente en el interior de la estación se encontraba quemado y otro exterior estaba colgando.
AUDITORIA TECNICA	ENERGIA AC	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC1.- Luz de balizaje no enciende porque los cables se encuentran cortados.
AUDITORIA DE EQUIPOS Y CALIBRACION		Deficiente control de herramientas	Abierto	Pendiente de solución	NC5.- No contaban con los siguientes equipos de calibracion: Torquímetro, Termómetro digital, Kit Manómetro, Fasímetro, Multímetro digital, Marca Fluke, Grupo Generador Portátil, Cámara fotográfica digital.
AUDITORIA DE CONSUMIBLES		Insuficiente control de consumibles	Abierto	Pendiente de solución	NC4.- Paños pre-saturados (Modelo F1-1010 - Marca FIS) (PARA FO) (*). Tanque portátil para almacenamiento de residuos líquidos (20 Glh), Refrigerante (MOTOR GEE)
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC1.- Luminaria colgando y caja de paso expuesta.
AUDITORIA DE EQUIPOS Y CALIBRACION		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC5.- No contaban con los siguientes equipos de calibracion: Torquímetro, Termómetro digital, Kit Manómetro, Fasímetro, Multímetro digital, Marca Fluke, Grupo Generador Portátil, Cámara fotográfica digital.
AUDITORIA DE EQUIPOS Y CALIBRACION		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC5.- No contaban con los siguientes equipos de calibracion: Torquímetro, Termómetro digital, Kit Manómetro, Fasímetro, Multímetro digital, Marca Fluke, Grupo Generador Portátil, Cámara fotográfica digital.
AUDITORIA DE VEHICULOS LIGEROS		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC3.- Vehículo no contaba con.Líquido sellador de llantas
AUDITORIA DE VEHICULOS LIGEROS		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC3.- Vehículo no contaba con.Llanta de repuesto (mismo modelo del resto)
AUDITORIA DE CONSUMIBLES		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC4.- Paños pre-saturados (Modelo F1-1010 - Marca FIS) (PARA FO) (*). Tanque portátil para almacenamiento de residuos líquidos (20 Glh), Refrigerante (MOTOR GEE)
AUDITORIA DE ACRED. DE LOS TECNICOS		Insuficiente control del personal de terreno	Abierto	Pendiente de solución	NC1.- Personal no contaba con ATS y certificado de altura de Benjamin Guzmán había vencido en Octubre 2019
AUDITORIA DE EQUIPOS Y CALIBRACION		Déficit en las auditorías internas de equipos	Abierto	Pendiente de solución	NC5.- No contaban con los siguientes equipos de calibracion: Torquímetro, Termómetro digital, Kit Manómetro, Fasímetro, Multímetro digital, Marca Fluke, Grupo Generador Portátil, Cámara fotográfica digital.
AUDITORIA DE EQUIPOS Y CALIBRACION		Ineficiente calibración de herramientas de medición	Abierto	Pendiente de solución	NC5.- No contaban con los siguientes equipos de calibracion: Torquímetro, Termómetro digital, Kit Manómetro, Fasímetro, Multímetro digital, Marca Fluke, Grupo Generador Portátil, Cámara fotográfica digital.
AUDITORIA DE CONSUMIBLES		Insuficiente control de consumibles	Abierto	Pendiente de solución	NC7.- No contaban con los siguientes consumibles: Paños pre-saturados, Terminales de cobre, Tanque portátil, Capacitor con microfaradios, Refrigerante, Fusibles, Solventes de limpieza, Limpia contacto.
AUDITORIA DE CONSUMIBLES		Insuficiente control de consumibles	Abierto	Pendiente de solución	NC7.- No contaban con los siguientes consumibles: Paños pre-saturados, Terminales de cobre, Tanque portátil, Capacitor con microfaradios, Refrigerante, Fusibles, Solventes de limpieza, Limpia contacto.
AUDITORIA DE ACRED. DE LOS TECNICOS		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC1.- Personal no contaba con ATS y certificado de altura de Benjamin Guzmán había vencido en Octubre 2019
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC2.- Gabinete desarmado, debería ser retirado.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC4.- Falta barra de tierra en sala de Equipos.
AUDITORIA DE EQUIPOS Y CALIBRACION		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC5.- No contaban con los siguientes equipos de calibracion: Torquímetro, Termómetro digital, Kit Manómetro, Fasímetro, Multímetro digital, Marca Fluke, Grupo Generador Portátil, Cámara fotográfica digital.
AUDITORIA DE EQUIPOS Y CALIBRACION		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC5.- No contaban con los siguientes equipos de calibracion: Torquímetro, Termómetro digital, Kit Manómetro, Fasímetro, Multímetro digital, Marca Fluke, Grupo Generador Portátil, Cámara fotográfica digital.
AUDITORIA DE VEHICULOS LIGEROS		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC6.- Vehículo no contaba con.Líquido sellador de llantas
AUDITORIA DE VEHICULOS LIGEROS		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC6.- Vehículo no contaba con.Llanta de repuesto (mismo modelo del resto)
AUDITORIA DE CONSUMIBLES		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC7.- No contaban con los siguientes consumibles: Paños pre-saturados, Terminales de cobre, Tanque portátil, Capacitor con microfaradios, Refrigerante, Fusibles, Solventes de limpieza, Limpia contacto.
AUDITORIA DE CONSUMIBLES		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC7.- No contaban con los siguientes consumibles: Paños pre-saturados, Terminales de cobre, Tanque portátil, Capacitor con microfaradios, Refrigerante, Fusibles, Solventes de limpieza, Limpia contacto.
AUDITORIA DE CONSUMIBLES		Ausencia de indicador de NC	Abierto	Pendiente de solución	NC7.- No contaban con los siguientes consumibles: Paños pre-saturados, Terminales de cobre, Tanque portátil, Capacitor con microfaradios, Refrigerante, Fusibles, Solventes de limpieza, Limpia contacto.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de Incidencias	Abierto	Rechazado	NC3.- Banco de Baterías no cuenta con plástico de protección.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Abierto	Rechazado	NC3.- Banco de Baterías no cuenta con plástico de protección.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC técnicas	Abierto	Rechazado	NC3.- Banco de Baterías no cuenta con plástico de protección.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ineficiente reporte de incidencias	Abierto	Rechazado	NC3.- Banco de Baterías no cuenta con plástico de protección.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Insuficiente control del personal de terreno	Abierto	Rechazado	NC3.- Banco de Baterías no cuenta con plástico de protección.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC1.- Alarma de Puerta Principal está en mal estado y no funciona.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC2.- Tomacorriente se encuentra en mal estado y sin protección.
AUDITORIA TECNICA	INFRAESTRUCTURA	Ausencia de indicador de NC	Cerrado	Visitado	NC3.- Luminaria en mal estado y con cables no protegidos correctamente.

Tabla N° 13...Porcentaje de Calidad de Servicio Pre Tes

Porcentaje de Calidad de Servicio Pre Test			
N° DÍAS	NO CONFORMIDADES REPORTADAS	NO CONFORMIDADES LEVANTADAS	Calidad de Servicio
1	5	3	60.00%
2	6	3	50.00%
3	5	3	60.00%
4	6	3	50.00%
5	5	2	40.00%
6	6	3	50.00%
7	5	3	60.00%
8	5	2	40.00%
9	5	2	40.00%
10	5	2	40.00%
11	6	2	33.33%
12	6	2	33.33%
13	5	3	60.00%
14	6	3	50.00%
15	5	2	40.00%
16	6	3	50.00%
17	5	3	60.00%
18	6	2	33.33%
19	6	2	33.33%
20	6	2	33.33%
21	5	2	40.00%
22	5	2	40.00%
23	6	2	33.33%
24	5	3	60.00%
25	5	2	40.00%
26	5	2	40.00%
27	6	3	50.00%
28	5	2	40.00%
29	6	2	33.33%
30	6	3	50.00%

SEPTIEMBRE

OCTUBRE

31	6	2	33.33%
32	6	3	50.00%
33	6	2	33.33%
34	5	3	60.00%
35	5	2	40.00%
36	6	3	50.00%
37	6	2	33.33%
38	5	3	60.00%
39	6	2	33.33%
40	6	3	50.00%
41	6	2	33.33%
42	6	2	33.33%
43	5	3	60.00%
44	5	3	60.00%
45	5	2	40.00%
46	5	2	40.00%
47	6	2	33.33%
48	5	2	40.00%
49	5	3	60.00%
50	5	3	60.00%
51	6	2	33.33%
52	5	2	40.00%
53	6	3	50.00%
54	6	3	50.00%
55	6	3	50.00%
56	5	2	40.00%
57	5	2	40.00%
58	5	2	40.00%
59	6	3	50.00%
60	5	3	60.00%
TOTAL	329	147	44.68%

Tabla N° 14...Porcentaje de Calidad de Servicio Pos Tes

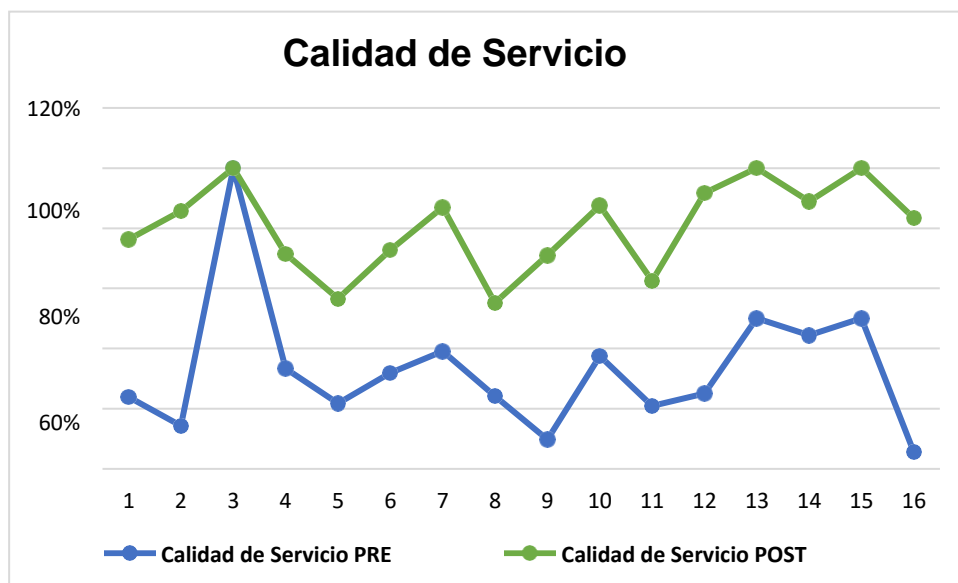
Porcentaje de Calidad de Servicio Post Test			
N° DÍAS	NO CONFORMIDADES REPORTADAS	NO CONFORMIDADES LEVANTADAS	Calidad de Servicio
1	4	2	50.00%
2	3	3	100.00%
3	3	3	100.00%
4	3	2	66.67%
5	3	3	100.00%
6	4	2	50.00%
7	4	2	50.00%
8	3	3	100.00%
9	3	3	100.00%
10	4	2	50.00%
11	4	3	75.00%
12	3	2	66.67%
13	4	3	75.00%
14	4	2	50.00%
15	4	3	75.00%
16	4	2	50.00%
17	4	2	50.00%
18	4	2	50.00%
19	4	2	50.00%
20	4	2	50.00%
21	3	2	66.67%
22	4	3	75.00%
23	3	3	100.00%
24	4	2	50.00%
25	4	2	50.00%
26	3	3	100.00%
27	4	3	75.00%
28	3	2	66.67%
29	3	2	66.67%
30	3	3	100.00%

NOVIEMBRE

DICIEMBRE

31	4	2	50.00%
32	4	2	50.00%
33	3	2	66.67%
34	3	3	100.00%
35	4	2	50.00%
36	3	3	100.00%
37	3	2	66.67%
38	4	2	50.00%
39	3	3	100.00%
40	3	2	66.67%
41	4	2	50.00%
42	4	3	75.00%
43	4	2	50.00%
44	4	3	75.00%
45	4	2	50.00%
46	4	2	50.00%
47	3	3	100.00%
48	3	2	66.67%
49	4	3	75.00%
50	4	3	75.00%
51	4	2	50.00%
52	4	3	75.00%
53	4	3	75.00%
54	3	3	100.00%
55	3	3	100.00%
56	4	3	75.00%
57	4	2	50.00%
58	4	3	75.00%
59	3	2	66.67%
60	4	2	50.00%
TOTAL	216	147	68.06%

Figura N° 10...Calidad de servicio Pre y Post



Como se evidencia en la Tabla N°14 y la Figura N°10 se presentó un incremento de la calidad de servicio, durante el periodo de 16 semanas (equivalente a 2 meses anterior y 2 meses posterior a la aplicación de la metodología Kaizen), esto se debió al incremento en el levantamiento de las no conformidades las mismas que se venían juntando por la falta de control y seguimiento para su posterior corrección, por lo tanto, debido a las constantes solicitudes de los clientes, se tomó la decisión de asignar a una persona para la realización de dichas tareas, y las capacitaciones correspondientes al personal. Incrementándose la calidad del servicio, en un 23.38%, ya que al inicio esta se encontraba en 44.68% y actualmente se alcanzó un 68.06%.

ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD ANTES DE LA MEJORA

Tabla N° 15...Análisis de la dimensión eficacia Pre Test

N°	FICHA DE EFICACIA PRE TEST		
	Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de Mantenimientos Totales	EFICACIA
1	1	2	50.00%
2	1	2	50.00%
3	1	2	50.00%
4	2	3	66.67%
5	1	2	50.00%
6	2	3	66.67%
7	2	2	100.00%
8	2	3	66.67%
9	2	3	66.67%
10	1	3	33.33%
11	1	3	33.33%
12	1	2	50.00%
13	2	2	100.00%
14	2	2	100.00%
15	2	2	100.00%
16	1	2	50.00%
17	1	2	50.00%
18	1	2	50.00%
19	2	2	100.00%
20	1	2	50.00%
21	2	3	66.67%
22	1	2	50.00%
23	1	2	50.00%
24	1	3	33.33%
25	1	2	50.00%
26	2	2	100.00%
27	1	2	50.00%
28	1	2	50.00%
29	1	3	33.33%
30	1	2	50.00%

SEPTIEMBRE

OCTUBRE	31	2	3	66.67%
	32	2	3	66.67%
	33	2	2	100.00%
	34	1	3	33.33%
	35	2	2	100.00%
	36	1	2	50.00%
	37	2	3	66.67%
	38	2	2	100.00%
	39	1	3	33.33%
	40	1	2	50.00%
	41	2	3	66.67%
	42	1	2	50.00%
	43	1	3	33.33%
	44	2	3	66.67%
	45	2	3	66.67%
	46	2	3	66.67%
	47	2	3	66.67%
	48	2	3	66.67%
	49	2	3	66.67%
	50	2	3	66.67%
	51	1	3	33.33%
	52	2	2	100.00%
	53	2	3	66.67%
	54	2	3	66.67%
	55	1	3	33.33%
	56	1	2	50.00%
	57	1	3	33.33%
	58	1	2	50.00%
	59	1	3	33.33%
	60	2	2	100.00%
	TOTAL	89	149	59.73%

Tabla N° 16...ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN EFICIENCIA PRE TEST

N°	FICHA DE EFICIENCIA PRE TEST		
	Tiempo de horas reales del mantenimiento	Total de horas de trabajo	EFICIENCIA
1	6.99	8.00	87.38%
2	5.69	8.00	71.13%
3	5.85	8.00	73.13%
4	5.35	8.00	66.88%
5	6.16	8.00	77.00%
6	5.95	8.00	74.38%
7	6.63	8.00	82.88%
8	5.35	8.00	66.88%
9	5.91	8.00	73.88%
10	5.54	8.00	69.25%
11	6.57	8.00	82.13%
12	6.65	8.00	83.13%
13	6.55	8.00	81.88%
14	6.73	8.00	84.13%
15	6.64	8.00	83.00%
16	5.16	8.00	64.50%
17	6.27	8.00	78.38%
18	6.43	8.00	80.38%
19	5.83	8.00	72.88%
20	6.24	8.00	78.00%
21	5.99	8.00	74.88%
22	6.86	8.00	85.75%
23	6.46	8.00	80.75%
24	6.59	8.00	82.38%
25	6.69	8.00	83.63%
26	6.65	8.00	83.13%
27	6.15	8.00	76.88%
28	6.97	8.00	87.13%
29	5.39	8.00	67.38%
30	5.80	8.00	72.50%

SEPTIEMBRE

OCTUBRE	31	6.21	8.00	77.63%
	32	6.69	8.00	83.63%
	33	5.51	8.00	68.88%
	34	5.33	8.00	66.63%
	35	5.75	8.00	71.88%
	36	5.59	8.00	69.88%
	37	6.05	8.00	75.63%
	38	6.79	8.00	84.88%
	39	5.66	8.00	70.75%
	40	5.76	8.00	72.00%
	41	5.27	8.00	65.88%
	42	6.22	8.00	77.75%
	43	5.33	8.00	66.63%
	44	5.12	8.00	64.00%
	45	6.99	8.00	87.38%
	46	5.20	8.00	65.00%
	47	5.58	8.00	69.75%
	48	5.43	8.00	67.88%
	49	5.68	8.00	71.00%
	50	5.52	8.00	69.00%
	51	6.13	8.00	76.63%
	52	5.38	8.00	67.25%
	53	5.36	8.00	67.00%
	54	5.84	8.00	73.00%
	55	6.92	8.00	86.50%
	56	6.18	8.00	77.25%
	57	6.07	8.00	75.88%
	58	6.55	8.00	81.88%
	59	5.11	8.00	63.88%
	60	6.03	8.00	75.38%
		TOTAL	361.29	480

Tabla N° 17...PRODUCTIVIDAD ANTES DE LA MEJORA

Porcentaje de productividad Pre Test							
N° DÍAS	Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de Mantenimientos Totales	EFICACIA	Tiempo de horas reales del mantenimiento	Total de horas de trabajo	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1	2	2	100.00%	6.40	8.00	80.00%	80.00%
2	2	2	100.00%	6.73	8.00	84.13%	84.13%
3	1	2	50.00%	5.35	8.00	66.88%	33.44%
4	1	3	33.33%	6.18	8.00	77.25%	25.75%
5	2	2	100.00%	5.04	8.00	63.00%	63.00%
6	1	3	33.33%	6.68	8.00	83.50%	27.83%
7	2	3	66.67%	6.63	8.00	82.88%	55.25%
8	2	3	66.67%	6.13	8.00	76.63%	51.08%
9	1	2	50.00%	5.69	8.00	71.13%	35.56%
10	1	2	50.00%	5.43	8.00	67.88%	33.94%
11	2	3	66.67%	5.65	8.00	70.63%	47.08%
12	1	3	33.33%	5.41	8.00	67.63%	22.54%
13	2	2	100.00%	6.13	8.00	76.63%	76.63%
14	2	3	66.67%	6.37	8.00	79.63%	53.08%
15	1	3	33.33%	6.06	8.00	75.75%	25.25%
16	1	2	50.00%	5.30	8.00	66.25%	33.13%
17	1	3	33.33%	5.59	8.00	69.88%	23.29%
18	2	3	66.67%	5.57	8.00	69.63%	46.42%
19	2	3	66.67%	5.77	8.00	72.13%	48.08%
20	1	3	33.33%	6.59	8.00	82.38%	27.46%
21	2	3	66.67%	6.06	8.00	75.75%	50.50%
22	2	3	66.67%	6.86	8.00	85.75%	57.17%
23	1	2	50.00%	5.76	8.00	72.00%	36.00%
24	1	3	33.33%	5.70	8.00	71.25%	23.75%
25	2	3	66.67%	5.56	8.00	69.50%	46.33%
26	1	2	50.00%	6.35	8.00	79.38%	39.69%
27	2	3	66.67%	5.74	8.00	71.75%	47.83%
28	1	3	33.33%	6.08	8.00	76.00%	25.33%
29	1	3	33.33%	5.51	8.00	68.88%	22.96%
30	1	3	33.33%	6.14	8.00	76.75%	25.58%

SEPTIEMBRE

OCTUBRE

31	1	2	50.00%	5.97	8.00	74.63%	37.31%
32	2	2	100.00%	5.35	8.00	66.88%	66.88%
33	1	2	50.00%	5.51	8.00	68.88%	34.44%
34	1	3	33.33%	5.90	8.00	73.75%	24.58%
35	2	3	66.67%	6.67	8.00	83.38%	55.58%
36	1	3	33.33%	6.20	8.00	77.50%	25.83%
37	2	2	100.00%	5.59	8.00	69.88%	69.88%
38	2	3	66.67%	5.97	8.00	74.63%	49.75%
39	1	3	33.33%	5.38	8.00	67.25%	22.42%
40	1	3	33.33%	6.68	8.00	83.50%	27.83%
41	1	2	50.00%	6.84	8.00	85.50%	42.75%
42	2	3	66.67%	5.35	8.00	66.88%	44.58%
43	2	3	66.67%	5.30	8.00	66.25%	44.17%
44	1	3	33.33%	5.26	8.00	65.75%	21.92%
45	1	2	50.00%	5.96	8.00	74.50%	37.25%
46	2	3	66.67%	6.25	8.00	78.13%	52.08%
47	2	2	100.00%	5.39	8.00	67.38%	67.38%
48	1	3	33.33%	6.06	8.00	75.75%	25.25%
49	2	2	100.00%	5.15	8.00	64.38%	64.38%
50	2	3	66.67%	5.25	8.00	65.63%	43.75%
51	2	3	66.67%	5.29	8.00	66.13%	44.08%
52	2	2	100.00%	6.50	8.00	81.25%	81.25%
53	2	3	66.67%	5.16	8.00	64.50%	43.00%
54	2	2	100.00%	5.49	8.00	68.63%	68.63%
55	1	3	33.33%	6.40	8.00	80.00%	26.67%
56	2	2	100.00%	6.62	8.00	82.75%	82.75%
57	2	3	66.67%	6.76	8.00	84.50%	56.33%
58	1	3	33.33%	5.66	8.00	70.75%	23.58%
59	1	3	33.33%	5.95	8.00	74.38%	24.79%
60	2	2	100.00%	5.18	8.00	64.75%	64.75%
TOTAL	91	158	57.59%	353.5	480	73.65%	42.42%

La productividad antes de la aplicación de la metodología Kaizen, en relación a los mantenimientos realizados y los tiempos establecidos alcanzan solo un 42.42% mostrando así que hay actividades que no generan valor dentro de la organización.

ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DESPUÉS DE LA MEJORA

Tabla N° 18...ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN EFICACIA POST TEST

N°	FICHA DE EFICACIA		
	Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de Mantenimientos Totales	EFICACIA
1	2	2	100.00%
2	3	2	150.00%
3	2	2	100.00%
4	3	3	100.00%
5	2	3	66.67%
6	3	3	100.00%
7	3	3	100.00%
8	2	2	100.00%
9	3	3	100.00%
10	3	3	100.00%
11	3	3	100.00%
12	2	3	66.67%
13	2	3	66.67%
14	2	3	66.67%
15	2	3	66.67%
16	3	3	100.00%
17	2	3	66.67%
18	3	3	100.00%
19	3	3	100.00%
20	3	3	100.00%
21	2	3	66.67%
22	2	2	100.00%
23	2	3	66.67%
24	2	3	66.67%
25	2	3	66.67%
26	3	3	100.00%
27	3	3	100.00%
28	3	3	100.00%
29	3	3	100.00%
30	3	3	100.00%

NOVIEMBRE

DICIEMBRE	31	2	3	66.67%
	32	3	3	100.00%
	33	2	3	66.67%
	34	3	3	100.00%
	35	2	3	66.67%
	36	3	3	100.00%
	37	2	3	66.67%
	38	3	3	100.00%
	39	2	3	66.67%
	40	3	3	100.00%
	41	2	3	66.67%
	42	3	3	100.00%
	43	2	3	66.67%
	44	2	3	66.67%
	45	2	3	66.67%
	46	2	3	66.67%
	47	2	3	66.67%
	48	3	3	100.00%
	49	2	3	66.67%
	50	3	3	100.00%
	51	3	3	100.00%
	52	3	3	100.00%
	53	2	3	66.67%
	54	3	3	100.00%
	55	2	3	66.67%
	56	3	3	100.00%
	57	3	3	100.00%
	58	3	4	75.00%
	59	3	3	100.00%
	60	3	3	100.00%
	TOTAL	152	176	86.36%

Tabla N° 19...ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN EFICIENCIA POST TEST

N°	FICHA DE EFICIENCIA POST TEST		
	Tiempo de horas reales del mantenimiento	Total de horas de trabajo	EFICIENCIA
1	6.76	8.00	84.50
2	6.39	8.00	79.88
3	7.66	8.00	95.75
4	6.31	8.00	78.88
5	7.47	8.00	93.38
6	7.59	8.00	94.88
7	6.61	8.00	82.63
8	6.90	8.00	86.25
9	6.08	8.00	76.00
10	7.86	8.00	98.25
11	7.07	8.00	88.38
12	7.79	8.00	97.38
13	7.22	8.00	90.25
14	7.62	8.00	95.25
15	7.84	8.00	98.00
16	6.89	8.00	86.13
17	7.61	8.00	95.13
18	7.53	8.00	94.13
19	7.05	8.00	88.13
20	7.99	8.00	99.88
21	7.53	8.00	94.13
22	6.39	8.00	79.88
23	7.64	8.00	95.50
24	6.72	8.00	84.00
25	8.00	8.00	100.00
26	6.63	8.00	82.88
27	7.81	8.00	97.63
28	7.23	8.00	90.38
29	7.71	8.00	96.38
30	6.34	8.00	79.25

NOVIEMBRE

DICIEMBRE	31	7.13	8.00	89.13
	32	7.42	8.00	92.75
	33	7.15	8.00	89.38
	34	7.22	8.00	90.25
	35	7.21	8.00	90.13
	36	7.52	8.00	94.00
	37	7.04	8.00	88.00
	38	7.96	8.00	99.50
	39	6.87	8.00	85.88
	40	6.55	8.00	81.88
	41	7.51	8.00	93.88
	42	7.75	8.00	96.88
	43	7.88	8.00	98.50
	44	7.59	8.00	94.88
	45	6.24	8.00	78.00
	46	6.88	8.00	86.00
	47	7.45	8.00	93.13
	48	6.84	8.00	85.50
	49	7.50	8.00	93.75
	50	7.14	8.00	89.25
	51	7.78	8.00	97.25
	52	6.20	8.00	77.50
	53	6.54	8.00	81.75
	54	7.73	8.00	96.63
	55	6.80	8.00	85.00
	56	7.16	8.00	89.50
	57	7.62	8.00	95.25
	58	6.25	8.00	78.13
	59	8.00	8.00	100.00
	60	7.25	8.00	90.63
		TOTAL	432.42	480

Tabla N° 20...PRODUCTIVIDAD DESPUÉS DE LA MEJORA

Porcentaje de productividad Post Test							
N° DÍAS	Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de Mantenimientos Totales	EFICACIA	Tiempo de horas reales del mantenimiento	Total de horas de trabajo	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1	2	2	100.00%	6.44	8.00	80.50%	80.50%
2	3	2	150.00%	6.91	8.00	86.38%	129.56%
3	2	2	100.00%	7.17	8.00	89.63%	89.63%
4	2	3	66.67%	6.54	8.00	81.75%	54.50%
5	2	3	66.67%	7.02	8.00	87.75%	58.50%
6	3	3	100.00%	7.52	8.00	94.00%	94.00%
7	3	3	100.00%	6.73	8.00	84.13%	84.13%
8	2	2	100.00%	6.48	8.00	81.00%	81.00%
9	3	3	100.00%	6.99	8.00	87.38%	87.38%
10	3	3	100.00%	6.89	8.00	86.13%	86.13%
11	3	4	75.00%	7.01	8.00	87.63%	65.72%
12	2	3	66.67%	7.70	8.00	96.25%	64.17%
13	2	3	66.67%	6.04	8.00	75.50%	50.33%
14	2	3	66.67%	7.47	8.00	93.38%	62.25%
15	2	3	66.67%	7.94	8.00	99.25%	66.17%
16	3	3	100.00%	7.50	8.00	93.75%	93.75%
17	2	3	66.67%	6.73	8.00	84.13%	56.08%
18	3	3	100.00%	6.34	8.00	79.25%	79.25%
19	3	3	100.00%	7.61	8.00	95.13%	95.13%
20	3	3	100.00%	6.81	8.00	85.13%	85.13%
21	2	3	66.67%	6.04	8.00	75.50%	50.33%
22	2	2	100.00%	7.25	8.00	90.63%	90.63%
23	2	3	66.67%	7.28	8.00	91.00%	60.67%
24	2	3	66.67%	6.38	8.00	79.75%	53.17%
25	2	3	66.67%	7.30	8.00	91.25%	60.83%
26	3	3	100.00%	7.45	8.00	93.13%	93.13%
27	3	3	100.00%	7.02	8.00	87.75%	87.75%
28	3	3	100.00%	7.09	8.00	88.63%	88.63%
29	3	3	100.00%	7.36	8.00	92.00%	92.00%
30	3	3	100.00%	7.08	8.00	88.50%	88.50%

NOVIEMBRE

DICIEMBRE

31	2	3	66.67%	7.22	8.00	90.25%	60.17%
32	3	3	100.00%	7.87	8.00	98.38%	98.38%
33	2	3	66.67%	7.09	8.00	88.63%	59.08%
34	3	3	100.00%	7.02	8.00	87.75%	87.75%
35	2	3	66.67%	7.29	8.00	91.13%	60.75%
36	3	3	100.00%	7.85	8.00	98.13%	98.13%
37	2	3	66.67%	6.66	8.00	83.25%	55.50%
38	3	3	100.00%	7.24	8.00	90.50%	90.50%
39	2	3	66.67%	7.70	8.00	96.25%	64.17%
40	3	3	100.00%	7.13	8.00	89.13%	89.13%
41	2	3	66.67%	6.71	8.00	83.88%	55.92%
42	3	3	100.00%	6.25	8.00	78.13%	78.13%
43	2	3	66.67%	6.80	8.00	85.00%	56.67%
44	2	3	66.67%	7.18	8.00	89.75%	59.83%
45	2	3	66.67%	6.41	8.00	80.13%	53.42%
46	2	3	66.67%	6.95	8.00	86.88%	57.92%
47	2	3	66.67%	6.85	8.00	85.63%	57.08%
48	3	3	100.00%	7.40	8.00	92.50%	92.50%
49	2	3	66.67%	7.88	8.00	98.50%	65.67%
50	3	3	100.00%	7.53	8.00	94.13%	94.13%
51	3	3	100.00%	6.23	8.00	77.88%	77.88%
52	3	3	100.00%	7.04	8.00	88.00%	88.00%
53	2	3	66.67%	7.46	8.00	93.25%	62.17%
54	3	3	100.00%	6.98	8.00	87.25%	87.25%
55	2	3	66.67%	6.83	8.00	85.38%	56.92%
56	3	3	100.00%	6.06	8.00	75.75%	75.75%
57	3	3	100.00%	6.65	8.00	83.13%	83.13%
58	3	4	75.00%	7.19	8.00	89.88%	67.41%
59	3	3	100.00%	6.41	8.00	80.13%	80.13%
60	3	3	100.00%	7.89	8.00	98.63%	98.63%
TOTAL	151	177	85.31%	421.86	480	87.89%	74.98%

La productividad después de la aplicación de la metodología Kaizen, ha mejorado significativamente, alcanzando un porcentaje de 74.98% en relación a los mantenimientos realizados y los tiempos establecidos.

4.2. Contrastación de la hipótesis

4.1.1. Análisis descriptivo

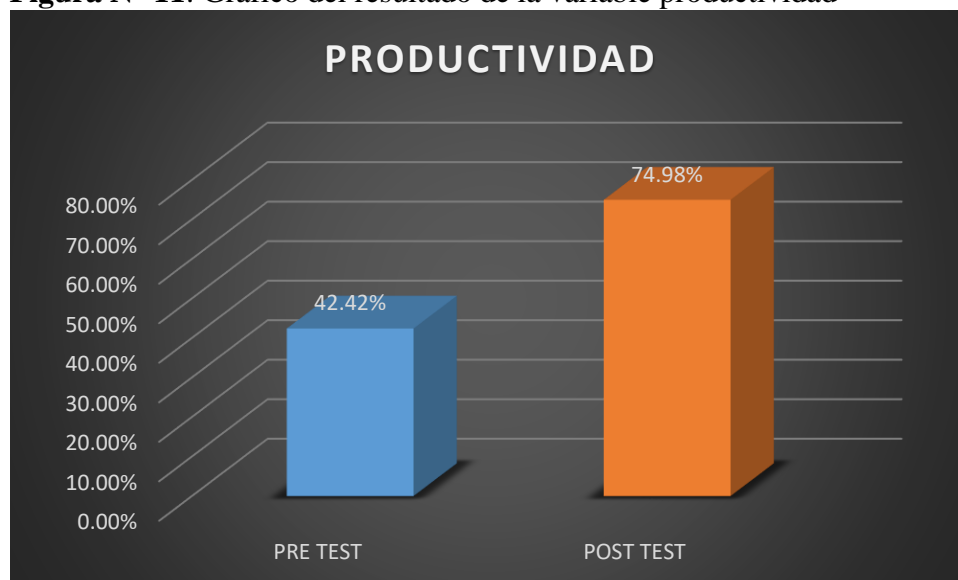
VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Tabla N° 21: Análisis estadístico de la variable Productividad

Estadístico		
Productividad Pre Test	Promedio	0,4242
	Nivel de confiabilidad	95%
	Desviación estándar	0,503
Productividad Post Test	Promedio	0,7498
	Nivel de confiabilidad	95%
	Desviación estándar	0,601

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 11: Gráfico del resultado de la variable productividad



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en el gráfico correspondiente, se evidencia que en la ejecución de la metodología Kaizen, existe un incremento significativo en la productividad, que oscila desde un 42.42% alcanzando un 74.98%, teniendo como resultado un incremento de 32.56%.

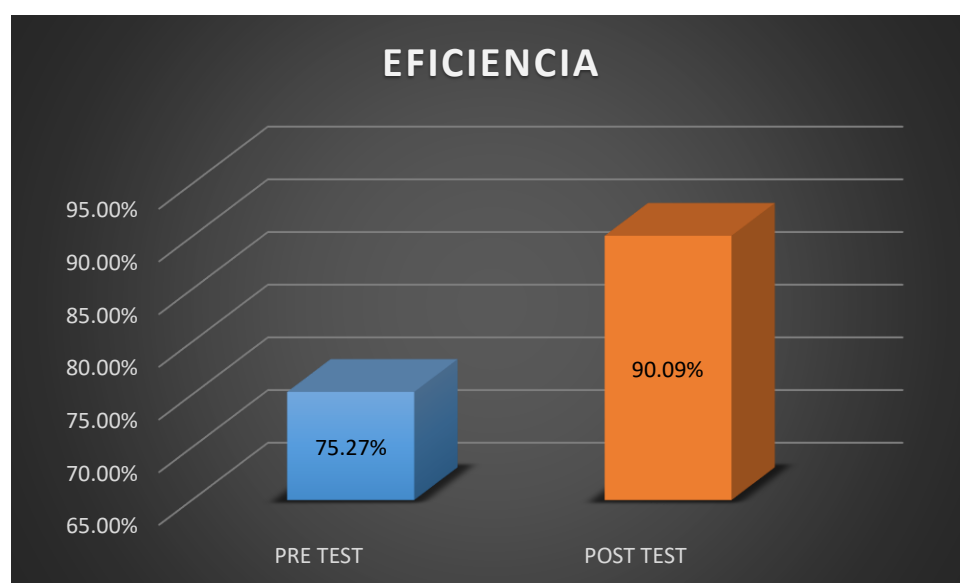
- **ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN EFICIENCIA**

Tabla N°22: Análisis estadístico - Dimensión Eficiencia

Estadístico		
Eficiencia Pre Test	Promedio	0,7527
	Nivel de confiabilidad	95%
	Desviación estándar	0.482
Eficiencia Post Test	Promedio	0,9009
	Nivel de confiabilidad	95%
	Desviación estándar	0.503

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 12 ... Gráfico del resultado de la Eficiencia



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en el gráfico correspondiente, se evidencia que en la ejecución de la metodología Kaizen, existe un incremento significativo en la eficiencia, que oscila desde un 75.27% a un 90.09%, teniendo como resultado un incremento de 14.82%.

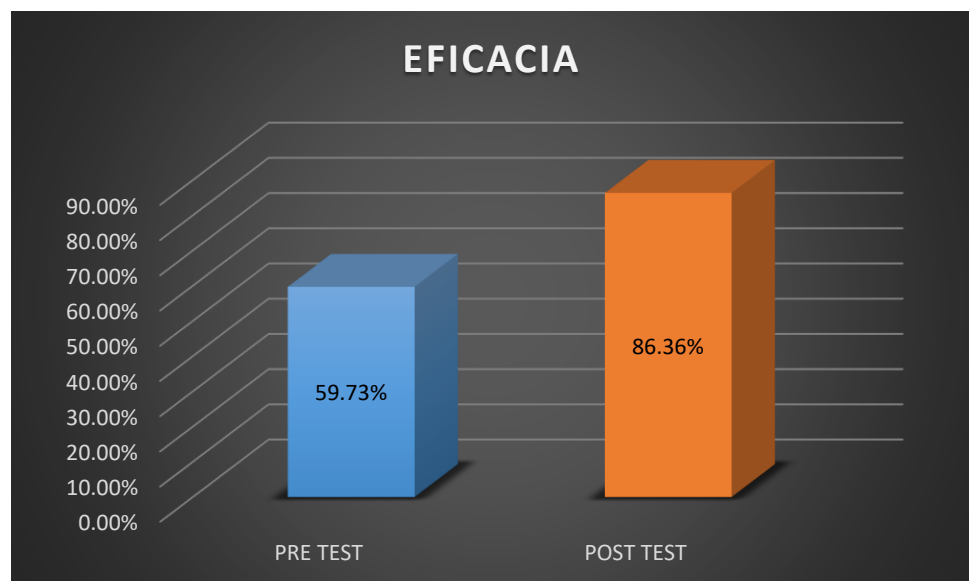
- **ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN EFICACIA**

Tabla N° 23... Análisis estadístico - dimensión Eficacia

Estadístico		
Eficacia Pre Test	Promedio	0,5973
	Nivel de confiabilidad	95%
	Desviación estándar	0,621
Eficacia Post Test	Promedio	0,8636
	Nivel de confiabilidad	95%
	Desviación estándar	0,698

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 13: Gráfico del resultado de la Eficacia



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en el gráfico correspondiente, se evidencia que en la ejecución de la metodología Kaizen, existe un incremento significativo en la eficacia, que oscila desde un 59.73% a un 86.36%, teniendo como resultado un incremento de 26.63%

4.1.2 Análisis inferencial

4.1.2.1 Análisis de la Hipótesis General

Ho: La aplicación del Kaizen no influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la productividad de una empresa de grúas.

H₁: La aplicación del Kaizen influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la productividad de una empresa de grúas.

Regla de decisión

Ho: Promedio de la productividad pre test \geq Promedio de la productividad post test

H₁: Promedio de la productividad pre test $<$ Promedio de la productividad post test

Tabla N° 24: Análisis estadístico para la hipótesis general

	n	Promedio	Desviación estándar
Productividad Pre Test	60	0,4242	0,503
Productividad Post Test	60	0,7498	0,601

Fuente: Elaboración propia.

Como nos indica el cuadro estadístico adjunto nos muestra que el promedio de la productividad anterior a la aplicación de la metodología Kaizen fue de 0.4242 y esta es menor en comparación al promedio posterior a la aplicación obteniendo un valor de 0.7498, en tal sentido se acepta la hipótesis alterna, puesto que el valor pre test de la productividad es menor en relación al dato post test obtenido de la misma variable, aceptando lo siguiente: “La aplicación del Kaizen influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la productividad de una empresa de grúas”.

4.1.2.2. Análisis de la Hipótesis Específica

HIPÓTESIS ESPECIFICA 01

Ho: La aplicación del Kaizen no influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la eficacia de una empresa de grúas.

H₁: La aplicación del Kaizen influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la eficacia de una empresa de grúas.

Regla de decisión

Ho: Promedio de la eficacia pre test \geq Promedio de la eficacia post test

H₁: Promedio de la eficacia pre test $<$ Promedio de la eficacia post test

Tabla N° 25: Análisis estadístico para la hipótesis específica 01

	n	Promedio	Desviación estándar
Eficacia Pre TEST	60	0,5973	0.621
Eficacia Post TEST	60	0,8636	0.698

Fuente: Elaboración propia.

Como nos indica el cuadro se puede evidenciar que el promedio de la eficacia anterior a la aplicación de la metodología fue de 0.5973 y esta es menor al comparar el promedio posterior a la aplicación obteniendo un valor de 0.8636, en tal sentido se acepta la hipótesis alterna, ya que el valor pre test de la eficacia es menor en relación al dato post test obtenido de la misma variable, llegando a la siguiente conclusión: “La aplicación del Kaizen influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la eficacia de una empresa de grúas”.

HIPÓTESIS ESPECIFICA 02

Ho: La aplicación del Kaizen no influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la eficiencia de una empresa de grúas.

H₁: La aplicación del Kaizen influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la eficiencia de una empresa de grúas.

Regla de decisión

Ho: Promedio de la eficiencia pre \geq Promedio de la eficiencia post

H₁: Promedio de la eficiencia pre $<$ Promedio de la eficiencia post

TABLA N° 26: Análisis estadístico para la hipótesis específica 02

	n	Promedio	Desviación estándar
Eficiencia Pre TEST	60	0,7527	0.482
Eficiencia Post TEST	60	0,9009	0.503

Fuente: Elaboración propia.

Conforme al cuadro se evidencia que el promedio de la eficiencia anterior a la aplicación de la metodología fue de 0.7527 y esta es menor en comparación al promedio posterior a la aplicación obteniendo un valor de 0.9009, en tal sentido se acepta la hipótesis alterna, puesto que el valor pre test de la eficiencia es menor en relación al dato post test obtenido de la misma variable, llegando a la conclusión de que: “La aplicación del Kaizen influye significativamente para el área de mantenimiento preventivo en la eficiencia de una empresa de grúas.”.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a la aplicación de la metodología Kaizen, hubo un incremento significativo en la variable productividad, que inicialmente de acuerdo a la medición realizada alcanzó un 42.42% para que posterior a la aplicación de la metodología se logra alcanzar un 74.98%, teniendo como resultado un incremento sustancial de 32.56% el cual demuestra la influencia de la aplicación del Kaizen en la productividad en la empresa de mantenimiento de grúas.

De esta manera, estos resultados obtenidos se pueden comparar con el de (Fuentes, 2017) realizado en Lima, cuyo objetivo fue el determinar de qué manera la aplicación del Kaizen incrementa la productividad del área de Pre-producción, concluyendo que la productividad aumentó en 16%, y se disminuyó los parámetros establecidos por la herramienta; por lo tanto, en los resultados de la eficiencia queda demostrado que su aplicación generó una mejora en la productividad, pues antes se encontraba en un valor de 81%, y después de la aplicación fue de 96% por lo tanto existe una variabilidad de resultados entre la tesis desarrollada y la comparada con un valor de 4.95%.

Así también en la tesis de (Alayo Gomez & Becerra Gonzalez, 2014) en su tesis: “Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la empresa agroindustrias Kaizen”, se realizó en Lima, siendo su objetivo principal el de contribuir con la mejora continua de los procesos operacionales de la empresa, para aumentar la rentabilidad y de apoyo; en relación a estas dimensiones se realizó una adecuada implementación de un plan de mejora continua utilizando la metodología PHVA, teniendo como resultado las mejoras en los índices de efectividad de 34.8% a 70% obteniendo un incremento de 35.2%.

Del mismo modo, los resultados de este estudio, coinciden en incrementar la productividad de la investigación de (Carrillo Flores & Quillupanqui Pastillo, 2014) en su tesis: “Incremento de la productividad en la línea de producción de bordados en la industria Joribordados S.A”, cuyo estudio se hizo en Ecuador, teniendo como propósito incrementar la productividad en la línea de producción de la Industria Joribordados mediante un estudio de métodos de trabajo, aumentando la productividad,

donde se concluye que en el proceso de la búsqueda del hilo tuvo como promedio 17,95 min., se tiene en 9,91 min. en promedio equivalente se redujo el tiempo en un 44,8% por cada cambio de diseño. Así también, en el cambio de lote se logró determinar el tiempo de 3,4 min. en promedio, el tiempo actual se disminuyó 1,9 min. en promedio, equivalente a una reducción de 44,1% del tiempo improductivo; y, además, la Productividad paso de 57% a un 64% hubo un incremento de 7%.

Así también (Montiel Gomez, 2017) en su tesis: “Análisis y Propuesta de mejora del proceso de manufactura de productos de línea blanca utilizando la metodología Kaizen”, se realizó en Ecuador, cuyo objetivo principal de esta investigación fue el dar a conocer una propuesta, la cual generaría un cambio total dentro del área de procesos, incrementando la productividad sin afectar los costos ni encarecer el producto final para los consumidores. La empresa ha implementado varios procesos de mejora continua y sigue en busca de herramientas que puedan contribuir positivamente en el crecimiento y desarrollo organizacional. Contaban con una alta deficiencia en los procesos de producción, así como altos indicadores de mano de obra encarecida por trabajos extras, altos desperdicios y mermas. El proyecto dio inicio con un diagnóstico situacional del área, teniendo una semana de recolección de datos para comenzar a dar forma la manera de alinear la metodología Kaizen. La empresa aplicó la Manufactura Esbelta, herramienta que ayudó a eliminar todas las actividades que no agregan valor a los productos, servicio y a los procesos. El resultado del mismo fue un incremento del 11.3% de la producción, se redujo los tiempos en un 54%, se logró una reducción de 70% en inventarios de procesos y un 17 % en Mano de Obra. Este estudio fue tomado solo como una referencia de un caso exitoso de aplicación de algunas herramientas de manufactura esbelta y no como una estrategia de implementación de dicha filosofía.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados mostrados, se evidencia que en la ejecución de la metodología Kaizen, existe un incremento significativo en la variable productividad, que inicialmente de acuerdo a la medición realizada alcanzó un 42.42% para que posterior a la aplicación de la metodología se logra alcanzar un 74.98%, teniendo como resultado un incremento sustancial de 32.56% el cual demuestra la influencia de la aplicación del Kaizen en la productividad en la empresa de mantenimiento de grúas.
2. La aplicación exitosa de la metodología Kaizen ha llevado a un incremento altamente significativo en la eficiencia, con un aumento que varía entre el 75.27% y el 90.09%, reflejando un notable crecimiento del 14.82%. Estos resultados sólidamente respaldan la conclusión de que la variable Kaizen ejerce una influencia positiva y altamente significativa en la mejora de la eficiencia en el contexto estudiado.
3. El despliegue efectivo de la metodología Kaizen ha generado un incremento verdaderamente destacado en la eficacia, evidenciado por un rango que abarca desde el 59.73% hasta el 86.36%. Este impresionante aumento del 26.63% claramente respalda la afirmación de que la variable Kaizen tiene una influencia decisiva y altamente significativa en la mejora de la eficacia en el ámbito específico bajo estudio.

RECOMENDACIONES

1. Dado el impresionante aumento en la eficacia como resultado de la implementación exitosa de la metodología Kaizen, se recomienda que la empresa continúe aplicando y fomentando un enfoque basado en Kaizen en todas las áreas y niveles de la organización. Esto implica promover la cultura de mejora continua, estimular la participación activa de los empleados en la identificación de problemas y sugerencias de mejora, y brindar capacitación y apoyo adecuados para asegurar la sostenibilidad de los cambios implementados.
2. Para optimizar la productividad, se sugiere implementar un programa integral de capacitación que brinde a los trabajadores las habilidades y conocimientos necesarios para llevar a cabo sus tareas de manera eficiente. Esto permitirá aprovechar al máximo el potencial de cada empleado y contribuirá al incremento sostenible de la productividad en todas las áreas de la empresa.
3. Con el fin de potenciar la productividad en todas las áreas de la empresa, se recomienda realizar una evaluación exhaustiva de los equipos utilizados en el proceso de mantenimiento. Identificar oportunidades de mejora y adquirir nuevos equipos más avanzados y eficientes permitirá agilizar los procesos, reducir tiempos de inactividad y aumentar la productividad general de la empresa. Esta inversión estratégica en tecnología y equipos será clave para mantener la competitividad y eficacia operativa en el mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alayo Gomez, R. D., & Becerra Gonzalez, A. (2014). *Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la empresa Agroindustrias Kaizen*. Lima: Universidad San Marín de Porres.
- Ampuero Huamaní, H. R. (2018). *Mejorar la eficiencia del proceso de certificación de equipos de izaje en la empresa SGS del Perú S.A.C*. Universidad Tecnológica del Perú.
- Arias Oña, J. E., & Cárdenas Cahueñas, H. P. (2018). *Identificación de riesgos y propuesta de medidas de control en operaciones de izaje durante el montaje de estructuras metálicas de edificaciones*. Quito, Ecuador: Universidad Internacional SEK.
- Baptista Lucio, P., Fernández Collado, C., & Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Bravo Villamagua, G. M., Guerrero Cueva, A. B., & Pesántez Díaz, F. G. (2017). *Análisis técnico para la adecuación de una grúa hidráulica en vehículos de hasta 3.5 toneladas, para mantenimiento de redes eléctricas. 2017*. Ceunca-Ecuador: Universidad del Azuay.
- Cáceres Trigoso, J. E. (2019). *Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en la Empresa de Transportes ETISSA Ate, 2019*. Ate: Universidad César Vallejo.
- Carrillo Flores, R. A., & Quillupanqui Pastillo, L. C. (2014). *Incremento de la productividad en la línea de producción de bordados en la Industria Joribordados S.A*. Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Cervantes Vasquez, C. J., & Neyra Garay, G. B. (2020). *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en una empresa de transporte en el distrito de Ate - 2020*. Ate: Universidad César Vallejo.
- Córdova Guerrero, L. F. (2018). *Optimización y estandarización de grúas horquilla en aplicación industrial*. Valparaíso, Chile: Universidad Técnica Federico Santa María.

- Coronado Pazuelos, A. J. (2018). *Mantenimiento Preventivo para incrementar la Productividad en el área de mantenimiento de flota vehicular de la Empresa Transportes 77 S.A.* Lima: Universidad César Vallejo.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.* Sage Publications.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The Sage handbook of qualitative research.* Sage Publications.
- Fuentes, L. (2017). *Aplicación del Kaizen para incrementar la productividad del área de pre-producción de una empresa textil.* Ate: Universidad Cesar Vallejo.
- Guachisaca, C., & Salazar, M. (2017). *Implementación de 5s como una metodología de mejora en una empresa de elaboración de pinturas.* Litoral, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Guerra Gutarra, R. (2020). *Kaizen en la gestión de entrega de una empresa automotriz aplicando la metodología PDCA.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Gutierrez Pulido, H. (2017). *Calidad Total y Productividad.* México: McGraw-Hill 5ta ed.
- Guzmán León, S., & Meza Almerco, C. (2020). *Aplicación de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en CIA Minera Los Quenuales S.A. Huarochirí – 2020.* Ate: Universidad César Vallejo.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Principios de Administración de Operaciones.* México D.F.: Pearson Education 9na Edición.
- Herrera Machaca, A. O., & Samanez Olivares, S. C. (2019). *Propuesta de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para la flota de camiones grúa y grúas telescópicas de una empresa minera en Arequipa.* Lima, Perú: Universidad Antonio Ruiz de Montoya.
- Imre, L. (19978). *La metodología de los programas de investigación científica.* Alianza Editorial.

- Maya Velásquez, J. A. (2018). *Aplicación de RCM como estrategia de implementación del mantenimiento predictivo para la metodología TPM*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Montiel Gomez, C. P. (2017). *Análisis y Propuesta de mejora del proceso de manufactura de productos de línea blanca utilizando la metodología Kaizen*. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.
- Montserrat Martínez, O. (2017). *Diseño de una grúa torre*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Rodríguez Zambrano, E. M. (2018). *Implementación de la metodología Kaizen para incrementar la producción en el área de operaciones de la empresa Taller de Confecciones San Luis SA*. Lima: Universidad Privada del Norte.
- Rubio Anaya, D. E. (2019). *Disponibilidad de las grúas auto – propulsadas sobre camión con giro parcial en función del sistema hidráulico basado en el mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC) de la Empresa Ingesa Norte*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Ypanaqué Arteaga, S. E. (2017). *Mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad y confiabilidad de una grúa de 50 toneladas*. Chimbote: Universidad César Vallejo.

ANEXOS

Tabla N° 28: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen influye en la productividad del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas?	Determinar la influencia de la aplicación de la metodología Kaizen en la productividad del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.	La aplicación de la metodología Kaizen influye significativamente en la productividad del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.	VARIABLE INDEPENDIENTE	PLANEAR	Actividades Planificadas	Nominal
				HACER	Actividades Realizadas	Nominal
			KAIZEN	VERIFICAR	<u>Índice de Cumplimiento</u> $\frac{\text{N}^\circ \text{ Actividades Realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ Actividades Planificadas}}$	Razón
				ACTUAR	<u>Nº No Conformidades levantadas</u> <u>Nº No Conformidades reportadas</u>	Razón
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE			
¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen influye en la eficiencia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas? ¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen influye en la eficacia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas?	Determinar la influencia de la aplicación de la metodología Kaizen en la eficiencia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas. Determinar la influencia de la aplicación de la metodología Kaizen en la eficacia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.	La aplicación de la metodología Kaizen influye significativamente en la eficiencia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas. La aplicación de la metodología Kaizen influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento preventivo de una empresa de grúas.	Productividad	Eficiencia	(Tiempo de horas reales del mantenimiento) / (Total de horas de trabajo)	Razón
				Eficacia	(Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo) / (Número de Mantenimientos Totales)	Razón

Anexo 01: Matriz de consistencia

Anexo 02: Fotos de la aplicación del instrumento

Oficina de la empresa



Revisión de gancho

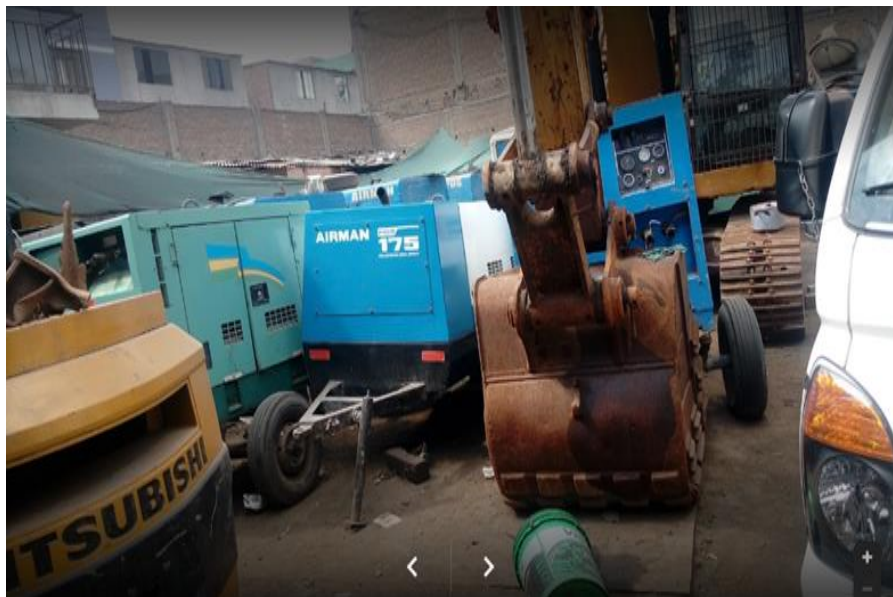
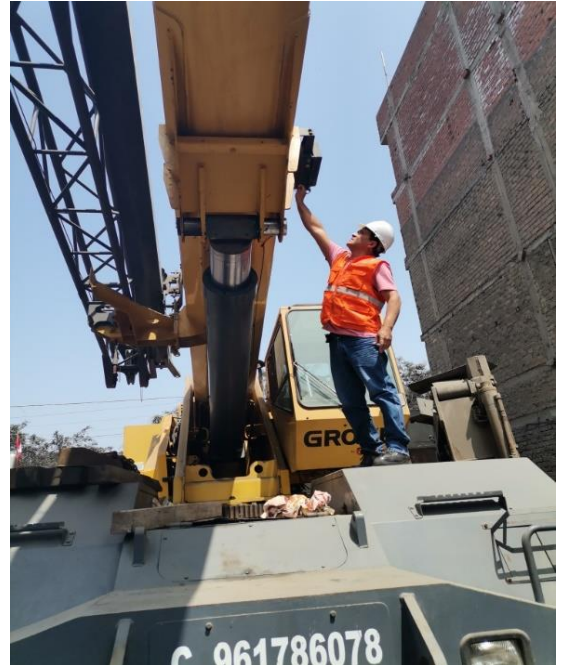


Revisión de la presión



Anexo 03: Fotos de la aplicación del instrumento

Área de mantenimiento de la empresa



Anexo 04: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

TITULO: APLICACIÓN DEL KAIZEN PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DE GRÚAS

INVESTIGADOR: HUGO ANGELO CAMPOS VALDELOMAR

AREA DE TRABAJO: AREA DE MANTENIMIENTO

ATENCION: GOMEZ QUISPE LUIS ENRIQUE

Por medio de la presente, hago llegar mi más cordial saludo, así mismo, informar de este estudio de investigación la cual tiene como objetivo, "Determinar la influencia de la aplicación del Kaizen para el área de mantenimiento preventivo en la productividad de una empresa de grúas". A través de una serie de actividades con temas de importancia, permita adquirir información confiable de la empresa privada la toma de decisiones y responder dudas durante la actividad, ya que el único fin de este proyecto es el mejoramiento de la productividad en el area de mantenimiento de la empresa.

El presente proyecto no representa riesgo alguno, es importante que el proyecto consta de la recolección de datos, evidencias y resultados, por lo que se tomara fotografías, bajo una estricta actitud profesional para las tomas de datos ya que el proyecto es para fines de investigación.

En tal caso autorice la investigación, se le informara de los temas que se abordaran durante el proceso, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información de dicho proyecto, así como los beneficios directos e indirectos de su colaboración en el estudio

Esperando pronta respuesta a mi pedido me despido, me despido.

Atte.



Hugo Angelo Campos Valdelomar