



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los
equipos electromecánicos para optimizar los costos operacionales en
la empresa IMSERCO, Jesús María, 2019**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR

Llanos Coba, Orlando (ORCID: 0000-0002-5626-9274)

ASESOR

Mg. Zúñiga Muñoz, Marcial René (ORCID: 0000-0002-4058-064X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

Lima – Perú

2019

Dedicatoria

Dedico de manera muy especial a mi querida esposa por el apoyo incondicional y el deseo de cumplir mis objetivos profesionales a mis adorados hijos por su comprensión dejando de estar a su lado en este tiempo de formación profesional.

Agradecimiento

A los profesores por inculcar sabidurias y sus conociminetos que me seran de mucha utilidad en mi vida profesional que me corresponde continuar.

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	10
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo y diseño de Investigación	21
3.2 Variables y Operacionalización	22
3.3. Población, muestra y muestreo	24
3.5. Procedimiento	25
3.6 Métodos de análisis de datos	26
3.7 Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN	59
VI. CONCLUSIONES	62
VII. RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS	66
ANEXOS	71

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Análisis de las causas con el 80% según categoría, marzo 2019</i>	6
<i>Tabla 2. Matriz de Operacionalización de variables</i>	23
Tabla 3. Ficha RUC	28
Tabla 4. Diagrama Analítico de Proceso	36
Tabla 5. Cronograma de Actividades	37
Tabla 6. Diagrama Analítico de Operaciones después de la aplicación	42
Tabla 7. Frecuencias de estadística descriptiva de la variable Costos operacionales	44
Tabla 8. Estadística descriptiva de la dimensión costo de distribución	47
Tabla 9. Estadística descriptiva de la dimensión Costo de administración	50
Tabla 10. Prueba de normalidad de la variable costos operacionales	53
Tabla 11. Descriptivos de costos operacionales con T Student.	54
Tabla 12. Análisis del valor de costos operacionales antes y después con T Student.	54
Tabla 13. Prueba de normalidad de la dimensión costo de distribución	55
Tabla 14. Descriptivos de dimensión costo de distribución	55
Tabla 15. Prueba de hipótesis de dimensión costo de distribución	56
Tabla 16. Prueba de normalidad de la dimensión costo de administración	56
Tabla 17. Descriptivo de dimensión costos de administración	57
Tabla 18. Prueba de hipótesis de dimensión costo de administración	58

Índice de figuras

Figura 1. Falta de operarios calificados.....	3
Figura 2. Diagrama de Ishikawa.....	5
Figura 3. Diagrama de Pareto	6
Figura 4. Organigrama de la empresa Imserco EIRL.....	30
Figura 5. Flujograma de entrada y salida de equipo	32
Figura 6. Diagrama Analítico de Proceso	33
Figura 7. Proceso de mantenimiento.....	35
Figura 8. Capacitación de Mantenimiento	38
Figura 9. Limpieza de equipos	39
Figura 10. Inspección del equipo.....	40
Figura 11. Inspección y control de los equipos.....	43
Figura 12. Diagrama de frecuencias de la variable Costos Operacionales	45
Figura 13. Diagrama normal de la variable Costos Operacionales	46
Figura 14. Diagrama de frecuencias de la dimensión costo de distribución.....	48
Figura 15. Diagrama normal dimensión costo de distribución	49
Figura 16. Diagrama de frecuencias de la dimensión costo de administración	51
Figura 17. Diagrama normal de la dimensión costo de administración	52

Resumen

La presente investigación cuyo título es: Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos para optimizar los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019”, tuvo por objetivo Determinar en qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019. El problema de la investigación planteado fue ¿En qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesus Maria 2019?

Se utilizó el tipo de investigación cuantitativa y por su finalidad aplicada, siendo su diseño de investigación cuasi experimental. La población estará conformada por los mantenimientos preventivos y control de calidad realizados a los equipos electromecánicos, durante 16 semanas. La muestra fue igual a la población. La información recolectada en las fichas de datos fue procesado mediante el SPSS versión 22. Los resultados demuestran que la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019, logrando optimizar en un 28.90 %. También La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019, logrando optimizar los costos de distribución en 15.85% y finalmente la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019, logrando optimar en 22.25%,

Palabras clave: Gestión de mantenimiento preventivo, control de calidad y optimización de costos.

Abstract

The present investigation whose title is: Management of preventive maintenance and quality control of electromechanical equipment to optimize operational costs in the company Imserco, Jesús María 2019”, aimed to determine to what extent the management of preventive maintenance and quality control of the electromechanical equipment optimizes the operational costs in the company Imserco, Jesús María 2019. The problem of the investigation raised was to what extent the management of preventive maintenance and quality control of the electromechanical equipment optimizes the operational costs in the company Imserco, Jesus Maria 2019?

The type of quantitative research was used and for its purpose, its design being quasi-experimental research. The population will be made up of preventive maintenance and quality control performed on electromechanical equipment for 16 weeks. The sample was equal to the population. The information collected in the data sheets was processed through SPSS version 22. The results show that the management of preventive maintenance and quality control of electromechanical equipment optimize operational costs in the company Imserco, Jesús María 2019, optimizing in a 28.90% Also the management of preventive maintenance and quality control of electromechanical equipment optimizes distribution costs in the company Imserco, Jesús María 2019, managing to optimize distribution costs in 15.85% and finally the management of preventive maintenance and quality control of electromechanical equipment optimizes administrative costs in the company Imserco, Jesús María 2019, managing to optimize at 22.25%,

Keywords: Preventive maintenance management, quality control and cost

I. INTRODUCCIÓN

En el capítulo se hace referencia a la realidad problemática a nivel mundial, nacional y local. También se refiere al problema de investigación, justificación, objetivos e hipótesis.

En el contexto internacional, en la etapa industrial a fines del siglo XIX, el mantenimiento ha tenido diversos cambios significativos. Inicialmente los trabajadores eran los responsables de hacer los correctivos necesarios a los equipos. A medida que hubo mayor complejidad en los equipos era más complicado esta labor dado que las actividades aumentaron, de esta forma se tiene el surgimiento de los primeros centros de mantenimiento, los que tenían otras labores distintas que el personal trabajador. Se hacía labores relacionadas a la corrección de fallas generados en las maquinarias. (Sanzol, 2010, p. 8). En la época de la revolución industrial se dieron las reparaciones con el surgimiento de los primeros equipos, costos entre otros. Así mismo se puso énfasis en fallas habitadas y se dedujo que generaban paradas en el proceso productivo, siendo en 1920 la aparición de reportes estadísticos de equipos. Ya en la primera guerra con la aparición de producción en serie, aparecieron los equipos encargados de hacer el mantenimiento con fines de reducir los tiempos de paradas. Treinta años más tarde en el contexto globalizado el mantenimiento tuvo una mejor aplicación lo que generó la mejora de calidad.

En América Latina siendo referentes los países de Argentina, Ecuador, Brasil, Chile y Colombia, las empresas dedicadas a la comercialización, mantenimiento de maquinarias y a la prestación de servicios con equipos electromecánicos enfrentan como problemática la baja planeación al mantenimiento los cuales posterior al mantenimiento no pasan un exhaustivo control de calidad. En las organizaciones son varios responsables del área, independientemente del tamaño de la empresa, quienes consideran que todo lo referente al área tantas fallas hasta el diseño del plan son temas de índole teórico que es diferente a lo que se realiza en el día a día y que en la es más bien atender lo que se presenta de manera urgente y se debe atender ya que son situaciones normales en el área. Los problemas presentes en ésta área a nivel global están tratando de mejorar es la falta de personal calificado que tenga conocimiento específico del tipo de equipos que se tiene en la parte operativa.

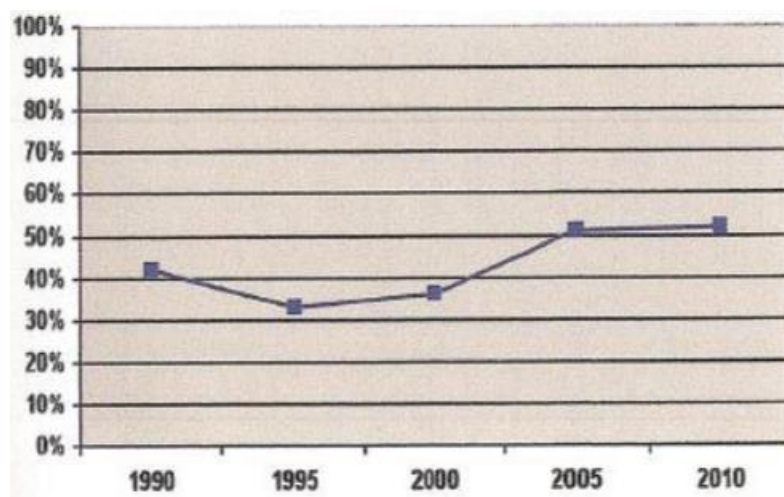


Figura 1. Falta de operarios calificados

Fuente: 3C Tecnología (2015)

En nuestro país el sector empresarial dedicado al rubro de venta y alquiler de equipos, entienden que la falta de mantenimiento equivale a fallas constantes y paradas innecesarias, se toma en cuenta que el objetivo del mantenimiento es reducir las fallas lo que incrementa los costos operacionales ya que no hay una buena gestión de mantenimiento. Las organizaciones industrializadas confrontan la problemática de la ausencia de la estandarización del mantenimiento y hace que no se cumpla la meta de liquidar los perjuicios presentes en producción debida a las condiciones del equipamiento, o seguir con los mismos equipos funcionando exigiéndolos a nivel alto evitando detenciones de funcionamiento. Muchas organizaciones nacionales no invierten en programas de capacitación para su personal y no mantienen el recurso humano con capacidades, que se requiere en la ejecución de un proceso, ya que en estas intervienen operarios, tecnología, ambiente de trabajo, entre otros. El mal uso de materiales, impactan en la rentabilidad y como consecuencia en su competitividad y economía de la empresa. Cabe resaltar que la productividad en las entidades peruanas no tiene comparación con las entidades internacionales, por lo que resulta un reto al que se tiene que buscar equilibrar la gran diferencia dado la problemática presente en el país. (Gestión, 2016). En el mercado nacional muchas entidades empresariales no ponen énfasis en el mantenimiento preventivo. Todas estas causas tienen un impacto en los costos operacionales. La falta de un plan de formación y adiestramiento a los trabajadores de mantenimiento cuya deficiencia es perjudicial para los clientes, no

se considera relevante hacer una programación de este mantenimiento siendo una muestra evidente que los empresarios no se preocupan por mejorar ya que evitan hacer inversiones que a la larga será un aspecto importante si se hace la implementación.

La empresa Imserco se encarga realizar las coordinaciones, planificación, otorgar y sostener ámbitos laborales preferentes, realizando gestiones integrales en instalaciones, a partir de diseñar y ejecutar los proyectos en el ámbito inmobiliario, llegando también al mantenimiento de las edificaciones. Es una empresa que tiene la particularidad de ser socio estratégico de un negocio teniendo experiencia y garantizando relaciones comerciales a largo plazo. Los valores que se practican son: excelencia, vocación de servicio, innovación, integridad, flexibilidad, eficiencia. La misión es ser una empresa de servicios más admirada por su compromiso, flexibilidad e innovación con alto impacto en los clientes, nuestro equipo y sociedad. La misión aportar valor a los compradores.

Sin embargo, en el mantenimiento se presentan inconvenientes respecto al cumplimiento de los cronogramas del mantenimiento, se tiene que mejorar las coordinaciones con los clientes para los mantenimientos el correcto funcionamiento. En el aspecto de recursos humanos se tiene técnicos contratados con poca experiencia debido a reclutarlos con pagos por debajo del mercado. Los proveedores también no son calificados. No hay un orden debido lo que tiene implicancias en el incumplimiento de las supervisiones. Falta de personal calificado para el área, los equipos son obsoletos y no se tiene equipos de reserva para recambios cuando hay fallas. También los mantenimientos son realizados en periodos muy distantes lo que ocasiona inconvenientes. Todo lo mencionado y el mal control de calidad del servicio ocasionan un incremento en los costos operativos.

En tal sentido para determinar de manera precisa las causas y los efectos de los altos costos operacionales en la empresa Imserco se utilizan el Diagrama Ishikawa para analizar y evidenciar los vínculos entre causales y efectos utilizando herramientas de ingeniería para tener detalles de la problemática.

Así mismo se representa mediante la gráfica de Pareto con fines de demostrar la relevancia de las causas que generen un efecto determinado, por lo que se

determinó que las causas descritas afectan significativamente en los costos operacionales de la empresa Imserco por lo que se precisa plantear soluciones que permitan erradicar estos inconvenientes, los cuales generan deficiencias, ya que representan el 80% de los factores que influyen en los altos costos operacionales de la empresa Imserco.

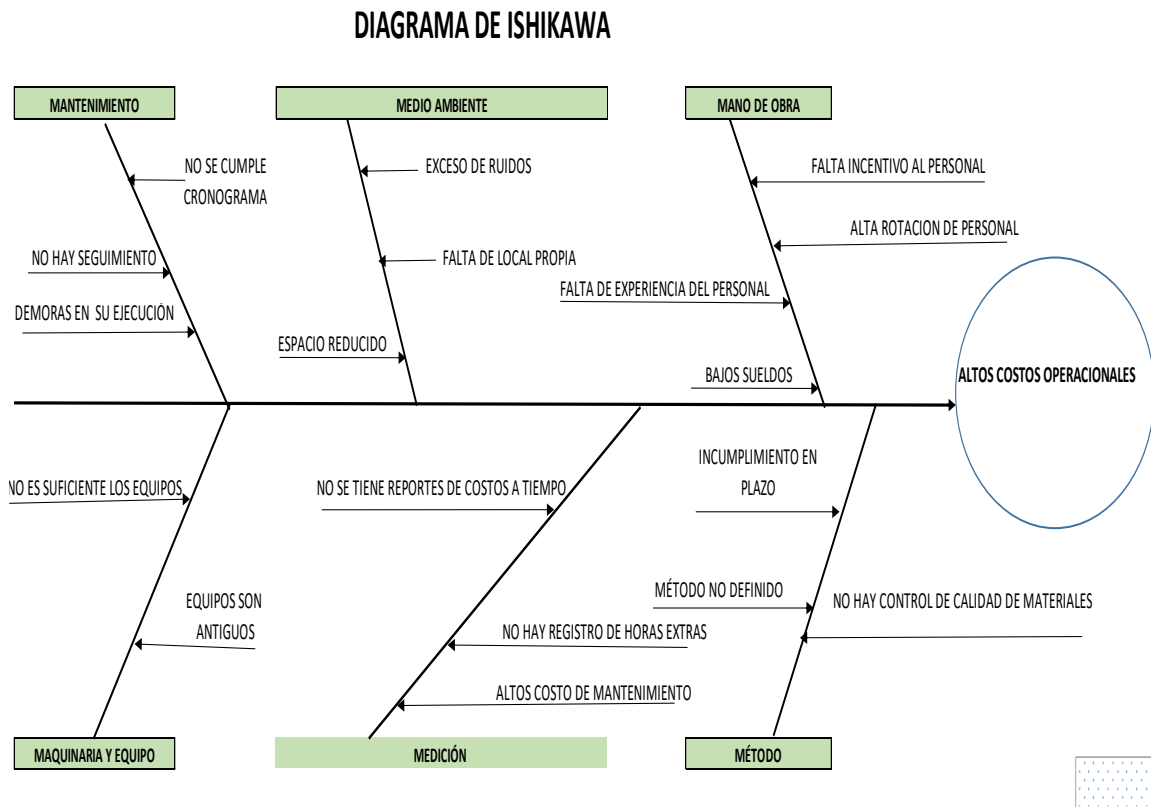


Figura 2. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Propia

En la figura 1 se tienen causales generadoras de altos costos operativos y que son determinantes para que en la empresa se tengan evidencias de un incremento de costos por una mala programación de los mantenimientos e incumplimiento de procesos de control de equipos.

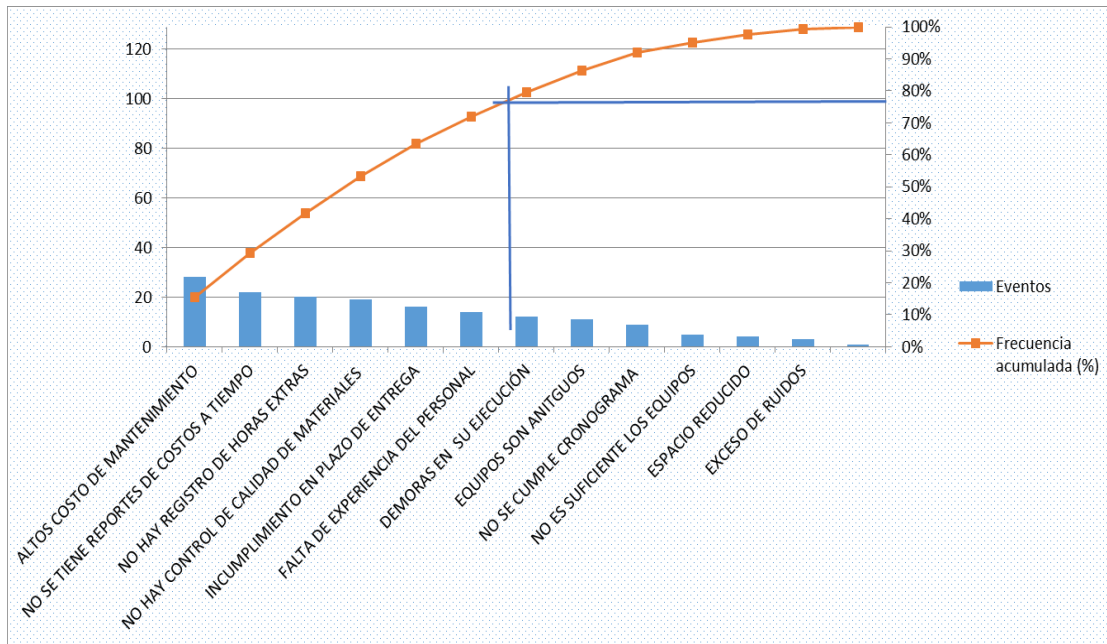


Figura 3. Diagrama de Pareto

Fuente: Propia

En la ilustración 3 es evidente que está representado con el criterio 80-20, para localizar la problemática más relevante, que tiene un impacto negativo en la empresa, lo que ocasiona gastos sobredimensionados por deficiencias en el mantenimiento.

Tabla 1. Análisis de las causas con el 80% según categoría, marzo 2019

Problemas	Eventos	Relevancia acumulada	Frecuencia acumulada (%)	
ALTOS COSTO DE MANTENIMIENTO	28	25	16%	
NO SE TIENE REPORTES DE COSTOS A TIEMPO	22	47	29%	
NO HAY REGISTRO DE HORAS EXTRAS	20	67	42%	
NO HAY CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES	19	86	53%	A
INCUMPLIMIENTO EN PLAZO DE ENTREGA	16	102	63%	
FALTA DE EXPERIENCIA DEL PERSONAL	14	116	72%	
DEMORAS EN SU EJECUCIÓN	12	128	80%	
EQUIPOS SON ANITGUOS	11	139	86%	
NO SE CUMPLE CRONOGRAMA	9	148	92%	B
NO ES SUFICIENTE LOS EQUIPOS	5	153	95%	
ESPACIO REDUCIDO	4	157	98%	
EXCESO DE RUIDOS	3	160	99%	C
	1	161	100%	
TOTAL	164			

Fuente: Propia

En la tabla 1 tenemos la categoría A donde se localizan los problemas que tienen mayor impacto en los costos operacionales, habiéndose efectuado en el mes de marzo, siendo importante para el presente estudio, que servirá para buscar alternativas de mejora.

En relación al problema de investigación, se tiene como problema general: ¿En qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019?

Los problemas específicos son:

PE1: ¿En qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019?

PE2: ¿En qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019?

En referencia a la justificación del estudio, Arbaiza (2014), "Una investigación además de un propósito claro y significativo debe lograr un impacto social, es conveniente, que sea beneficiosa o útil para el campo de estudio, la ciencia y las personas" (p.72).

Respecto a la justificación práctica, Valderrama (2015), indica "es preferido por el investigador ya que incrementa sus conocimientos, aporta para la resolución de problemas" (p. 141). Por su parte Méndez (2011), considera que "se contribuye a resolver inconvenientes existentes en la empresa" (p. 196). En tal sentido, Se enfoca el estudio en el problema hallado en el mantenimiento en tal sentido de aplica la gestión del mantenimiento preventivo y el control de calidad de los equipos electromecánicos para optimizar los costos operacionales en la empresa Imserco.

En relación a la justificación metodológica, Valderrama (2015), precisa "aquí se pone en práctica procedimientos, lo que es importante para posibles estudios de inconvenientes parecidos al investigado, validando los instrumentos que sirven para medir" (p.141).

También Méndez (2011), considera que “en el diseño se debe señalar los objetivos del instrumento empleado en la investigación propuesta” (p. 196).

Mediante el estudio se analiza y experimenta técnica y método de investigación científica que responda a la pregunta formulada en el problema, así como concreción de objetivos y contrastación de hipótesis. Se hace uso para ello del modelo experimental y aplicada.

Respecto a la justificación económica, Alfaro, Gonzales y Piña (2013, p.121), considera que:

Es primordial para los dueños de la entidad, de tal manera que se tenga precisado las metas a lograr, en tal sentido se asocia a la mejora del logro, estando dentro del marco del beneficio económico y el reconocimiento de la entidad en el mercado financiero.

Con el mantenimiento preventivo se busca optimizar los costos operacionales, conduce a reducir los gastos que generan por una mala gestión y control, lo cual es favorable para la empresa permitiendo un mejor manejo de los recursos económicos.

Al referir sobre los Objetivos, se tiene como objetivo general: Determinar en qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019.

Los objetivos específicos son:

OE1: Determinar en qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019

OE2: Determinar en qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019

En relación a las hipótesis, se tiene como hipótesis general: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019.

Las hipótesis específicas son:

HE1: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019

H2: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019

II. MARCO TEÓRICO

En el capítulo se incorpora información de los antecedentes nacionales e internacionales, así como la teoría referida a las variables mantenimiento preventivo, control de calidad y costos operacionales.

En relación a los antecedentes nacionales se tiene la tesis de Flores (2016), presentó el estudio del mantenimiento preventivo para minimizar los costos operativos en el caldero, su objetivo plantear un plan de mantenimiento en la búsqueda de obtener menos costos operativos. Es una tesis de tipo aplicada en la que se evaluó económicamente la propuesta planteada. Concluyó destacando los logros económicos de que ascienden a S/.2827.78 nuevos soles, siendo importante para los fines que se tiene de reducir los costos operativos.

También Castañeda (2016), dado su investigación con fines de minimizar los costos en el mantenimiento planificado, su objetivo fue buscar la mejora de esta labor reduciendo los costos. Este estudio es cuasi experimental y aplicada, con una población de la misma empresa Transportes. En el estudio se consideró el Mantenimiento programado, Autónomo y Preventivo. En conclusión, hubo menos vehículos detenidos por fallas, mejorando 49.2% y luego se dio algunas recomendaciones como hacer el seguimiento, poniendo en práctica los indicadores establecidos en el estudio a través de ellos se hizo las evaluaciones de la situación del mantenimiento.

Por su parte Vásquez (2016), en su investigación relacionada con el mantenimiento para aumentar el nivel disponible de máquinas de alta tara en una entidad edil, en la que le objetito proponer el mantenimiento de labores realizadas. La tesis es de tipo aplicada, experimental logrando aumentar el nivel disponible de máquinas a un 40% y como tal su operatividad, a través de un plan de mantenimiento y programación de labores, puesto que con una buena evaluación se evitarán anomalías en el funcionamiento.

De igual modo Cortes (2016), en su tesis cobre el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de línea amarilla, su objetivo fue automatizar los equipos, logrando un óptimo funcionamiento. Es un estudio aplicado, explicativo y cuantitativo en la que se plantearon 3 opciones: primero se encargue de resolver la problemática, en segundo lugar incorporar un servicio web para consolidar la información y finalmente mediante un programa computarizado tener un manejo

automatizado. En conclusión, se considera la última opción válida ya que las anteriores tenían limitaciones.

También Fuentes (2015), en su tesis referida al sistema de gestión de mantenimiento preventivo referido a overall equipment efficiency con fines de minimizar los costos. La investigación fue aplicada, cuantitativa estableciendo mediciones de costos de las refracciones utilizadas. Su impacto en esta labor lograra reducir costos del personal no productivo tan solo los cuatro primeros meses del año. El último paso de toda propuesta de mejora es el análisis costo-beneficio.

En relación a los antecedentes internacionales, se tiene la tesis de Vizcaino (2016) en su tesis de un modelo de mantenimiento para el funcionamiento adecuado de los equipos eléctricos y mecánicos, su objetivo fue efectuar un plan de mantenimiento para que funcionen correctamente dichos equipos. Mediante la aplicación del método Proceso Analítico Jerárquico, se tuvo que el segundo criterio relevante es la planificación del mantenimiento, con un porcentaje de 17,7%. Considerando aspectos asociados a la planificación, se plantea una metodología con fines de planificar el mantenimiento de edificios; conformado por cuatro criterios, iniciando en el inventario de activos, análisis de criticidad, planificación del mantenimiento, control y mejora. Concluye el autor logrando que la planificación del mantenimiento alcanzó un valor de 0,92% sobre 5,5%.

Por su parte Alavedra et al. (2016). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones. Como objetivo consideraron que una entidad es productiva si se cumple que se presentan pocas fallas. El estudio es aplicado y tuvo que ver con analizar en la actualidad el comportamiento de equipos y busco relacionar sus indicadores, como su nivel de disponibilidad. Concluyó con la correlación de 79,1 %, entre MTBF y MTTR.

También García (2015), en su estudio: Modelo de gestión de mantenimiento para incrementar la calidad en el servicio, su objetivo fue mejorar la función de administrar los recursos, labores y calidad en los medios de transporte brindado a los moradores. El estudio es de tipo aplicado, descriptivo, en la cual se implementa las herramientas de la calidad con fines de garantizar la prestación de servicios. Con ello se verifica que el nivel de calidad de se elevó brindando una mayor satisfacción a los usuarios. En conclusión, se redujeron las averías por buenos

mantenimientos de calidad reduciendo los gastos generados por corregir la funcionalidad de unidades generando un incremento del servicio.

También Mendoza (2015), presentó la tesis titulada: Evaluar técnicas de proceso en el mantenimiento planificado, su objetivo fue efectuar con documentos, los lineamientos inherentes a los mantenimientos de los vehículos que son asignados por la empresa para el cumplimiento de sus funciones en la misma, con una población 77 vehículos en Guayaquil y tomando una muestra a la población 43 conductores de la flota vehicular. El estudio es correlacional y descriptivo. Concluyó el autor con el manual de procedimientos y planes preventivos propuestos que se puede organizar de mejor manera las gestiones en la entidad; siendo indispensable innovaciones en la forma de conducir los medios de transportes, su recomendación es crear un departamento de Mantenimiento Vehicular autónomo dotado de medios necesarios en realizar sus actividades, dirigido por un Coordinador de Mantenimiento Vehicular.

Por su parte Zurita (2016), en estudio “Diseño e implementación de un programa de mantenimiento a la flota de tracto camiones”, su objetivo fue optimizar el área de mantenimiento automotriz. La tesis es de tipo aplicada con fines de mejorar la productividad. Concluye el autor que con la implementación se mejoró los mantenimientos preventivos, planificado y el tiempo de respuesta que hay en las emergencias.

También Suárez (2015), en su tesis referido al mantenimiento productivo total en la mejora de confiabilidad de la maquinaria y equipos, su objetivo es mejorar las labores productivas en el interior de la entidad para aumentar la productividad, disminuir recursos económicos en reparaciones por mal funcionalidad lo que permitirá poner en práctica en las labores diarias de la entidad, que permitan mejorar los indicadores operativos. Es una investigación aplicada y descriptiva, y se concluye resaltando que se disminuyó errores frecuentes en las máquinas y equipos. Se concluyó resaltando la disminución de paradas, con mejor efectividad logrando que los trabajadores realicen labores confiables y conformes.

Centeno (2015), en su estudio referido a los procesos de mantenimiento de equipos, su objetivo tuvo que ver con precisar las causas del inadecuado funcionamiento de equipos en una entidad hospitalaria. Es una investigación

descriptiva. Concluye el autor al determinar mejoras en cuanto a los mantenimientos y reportes que dieron conformidad de los mantenimientos.

Mercado y Peña (2016). Modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la eficiencia. Como objetivo se planteó la gestión de mantenimiento eléctrico, según lo que necesiten las entidades que son industrias diversas, alineándose a las normas ISO. Se tiene 2 partes un esquema relacionado con parámetros y el de gestión, que busca la integración de áreas y un planeamiento orientada a la norma ISO 9001: 2000. Se concluye sobre la gestión de mantenimiento orientada en el planeamiento referido al mantenimiento cuya integración hará posible evitar fallas, logrando una mayor eficiencia de energía eléctrica.

Herrera y Duany (2016). Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento. El objetivo es poner en práctica una metodología referida al mantenimiento con el respaldo de un computador. Se hace uso del método de Kant con fines de hacer cambios significativos, un óptimo control, lo que permite proyectar al cliente un mejor servicio. Concluyó destacando que es aplicable a diversas entidades de la zona.

Cordero y Estupiñan (2018). Propuesta para optimizar la planta de mantenimiento con la metodología Fmeca. Se enfocó en poner énfasis en los costos en la entidad dedicada a la minería y se tengo un mejor desarrollo en el área de mantenimiento. En el estudio se busca realizar la implementación de un mantenimiento que este orientado a la confiabilidad, para lo cual se requiere el respaldo de algoritmos matemáticos y estadísticos con la finalidad de tener un reporte preciso de la situación actual de los equipos.

Luego de los antecedentes se tiene el contenido teórico referido a la gestión de mantenimiento y control de calidad. Al respecto se tiene las definiciones de:

Cuatrecasas y Torrell (2010), indica: “La gestión de mantenimiento es sistemática en la que se busca de manera secuencial en un centro productivo evitar fallas de equipos a través de un servicio eficaz” (p.190).

Integra Markets (2018), en la definición consideró que “la realización de acciones preventivas asociadas a la labor y el uso de recursos. En función de las fallas se

tiene que evaluar los equipos para evitar el surgimiento de nuevas anomalías en su funcionamiento” (p.5).

También Integra Markets (2018), luego de “efectuado un grupo de labores que buscan adelantarse a situaciones de fallas, las labores son programadas con anterioridad, tratando de evitar averías, focalizando puntos débiles, reponiendo aquellos accesorios que están en mal estado” (p.6).

Duffua, Raouf y Dixon (2009), considera que “el mantenimiento es una serie de labores que permiten la operatividad conforme de equipos. Es vital respecto a la conformidad de artículos que son usados con fines competitivos” (p. 29).

“Son grupo de acciones efectuadas periódicamente a equipos e instalaciones para lograr un buen funcionamiento evitando de esta manera interrupciones en su funcionalidad” (Cap Risc. S.f., p. 6)

Mediante el mantenimiento preventivo se busca:

- ✓ Asegurar la confiabilidad de equipos, así como el equipamiento para el personal
- ✓ Minimizar las fallas
- ✓ No permitirá paradas de producción
- ✓ Minimizar los costos generados por el mantenimiento
- ✓ Tener los equipos en situaciones confiables y productivas
- ✓ Ampliar el tiempo de funcionamiento de equipos.
- ✓ Buenos procesos. (Cap Risc, s.f., p. 7)

Rey (2001), considera sobre el mantenimiento que “constituye el estudio de las revisiones temporales planificadas efectuadas por profesionales del área de mantenimiento” (p. 72).

En relación a la Importancia del Mantenimiento Preventivo, Cuatrecasas y Torrell (2010), consideran que:

La labor de una entidad se basa en la confiabilidad del mantenimiento que de brinde de manera integral con proyección futurista de tal manera que se tenga previsto en las labores realizadas en el área minimizar costos me los accesorios necesarios en beneficio de la empresa. En tal sentido es prioritario considerar un planeamiento de labores que permitan operar sin inconvenientes presentes en adelante (p. 191).

Sobre el control de calidad, Fontalvo y Vergara (2010), considera sobre calidad precisa “un grupo de situaciones vinculados a los bienes o servicios que cubren las expectativas de los compradores” (p. 22)

Gutiérrez (2010), precisa “La confiabilidad de los productos es potestad de los clientes ya que mediante su compra o rechazo del producto demuestran su interés, en tal sentido estar conforme si lo que se le precisa u ofrece realmente se cumple” (p.20).

Según Carro y Gonzales (2015) la calidad es “constituyen los atributos de un producto o servicio que permiten cubrir las expectativas de los clientes” (p.1).

Camisón, Cruz y Gonzales (2006), define que “la calidad es un término que propicia modificaciones constantes ya que se asocia a situaciones donde el cliente es protagonista y son su agrado e interés el que lo hace importante” (p. 149).

En relación a la importancia de la calidad, Según Carro y Gonzales (2015), la calidad es importante porque:

- a) Costo y participación del mercado: a mayor calidad hay mejor posicionamiento y también se reduce gastos
- b) Prestigio de la organización: Se asocia a lo que los clientes identifican sobre lo que la empresa ofrece, así como el vínculo con los proveedores
- c) Responsabilidad por los productos, las entidades que ofertan productos son responsables de las consecuencias generadas con sus productos. En tal sentido genera mayores gastos tanto legales como para revertir la mala experiencia (p. 2).

También Evans y Lindsay (2008), consideran:

Tiene que ver con una labor planificada orientada a brindar a clientes productos confiables que permitan su conformidad y plena satisfacción. Se logra alcanzar un nivel competitivo siempre que se tenga en la empresa mayor énfasis en la calidad durante la fase productiva y al mismo tiempo en el despacho del producto. Es también inherente labor de monitoreo y control. (p. 5)

Al referirnos sobre la medida de la calidad del servicio, Fontalvo (2010) consideró que:

Para que diversas empresas sean reconocidas es preciso que los indicadores hagan posible el logro de calidad en servicios. Para ello es preciso identificar de manera efectiva la forma de medir, por ello es relevante la revisión constante de los servicios que se prestan a los compradores. (p.25).

Normas de calidad dirigidas por el cliente

Según Carro y Gonzales (2015), considera:

Es el comprador el que da un juicio de valor de la calidad y no la entidad como fue en décadas pasada. Se considera para tal efecto el diseño un factor importante que hace que en el mercado esté acorde a las expectativas de los compradores en su decisivo de compra (p. 7).

Son principios de la gestión de calidad los siguientes:

Organización enfocada al cliente

Velazco (2010) indica que “Todas las entidades tienen dependencia de sus compradores, por lo que es preciso se alineen a sus necesidades con fines de convencerlos, cubriendo sus expectativas (p. 176)

Liderazgo

Velazco (2010), manifiesta “hay liderazgo en la medida que los responsables de ello, permitiendo una integración, así como estar inmerso en la organización marcando la diferencia con lo que se logrará mayor integración del personal” (p.177).

Participación del personal

Velazco (2010), menciona “el personal, con libertad de la estructura organizacional que se ubica, es primordial en una entidad y su integral vínculo hace posible que su aporte sea útil a la empresa” (p.178)

Enfoque a procesos

Velazco (2010), indica “los logros previstos se concretan precisamente cuando los medios y labores vinculadas se hacen como algo integral que implica realizar lo siguiente:

- Precisar el proceso con fines de alcanzar un logro.
- Valuar ingresos y salidas de los procesos.
- Valuar posibilidades de riesgo, lo que implica estos procesos en los compradores, entre otros.
- Definir responsabilidad de manera transparente.
- Precisar clientes internos y externos, entre otros (p.80).

Se consideran como dimensiones

Disponibilidad: Tiene que ver con el tiempo en que el equipo se pudo usar, midiendo de esta manera la calidad del equipo:

$$Disponibilidad = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas parada por paro}}{\text{Horas totales}}$$

MTBF (mid time between failure, tiempo medio de buen funcionamiento)

Hace posible identificar como es la secuencia de las fallas:

$$MTBF = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{N}^\circ \text{ de averías}}$$

MTTR (Mid Time To Repair, tiempo medio de reparación)

Sirve para identificar la relevancia de las fallas producidas en equipos de acuerdo al tiempo medio hasta resolver:

$$MTTR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas de paro por avería}}{\text{N}^\circ \text{ de averías}}$$

De manera elemental se tiene:

$$Disponibilidad \text{ por avería} = \frac{MTBF - MTTR}{MTBF}$$

En relación a la variable costos operacionales, “Estos costos son reconocidos como tal ya que hacen posible la concreción de las ventas. Constituyen el aporte de capital con fines de realizar las ventas con lo que se mantiene la empresa” (Díaz, 2003, p. 77)

“Se efectúa en circunstancias que no es preciso producir bienes, sino servicios

operativos” (UPLA, s.f., p.7).

Clasificación de los costos operacionales

Según la Universidad Autónoma de México (2003), se clasifican en:

- a) Las ventas serían directas o indirectas
- b) Considerados fijos o variables
- c) Clasificación objetiva: Se refiere a costos operativos como son comisión sobre ventas, gastos de transporte, almacén de mercancías, publicidad, cobros.
- d) Clasificación funcional, Los costos están según los involucrados en las ventas. Esto hace posible un diagnostico por territorio, sucursales, compradores, temporalidad, tiempo de ventas. (p.79)

Son dimensiones de costos operacionales, según la Universidad Autónoma de México (2003), se considera:

- Costo de distribución: Se asocia a los que intervienen en promociones y entregas, así como servicios brindados a los clientes también a los servicios que se les debe proporcionar a los clientes.
- Costo de administración: Están asociados a la parte operativa, son los que hacen posible el planeamiento, organización, dirección y control. (pp. 80,81)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Por su finalidad

Según (Valderrama, 2015), “Es aplicada ya que resuelve problemas de la vida real aplicando los resultados obtenidos en la investigación teórica” (p. 49).

Se asocia al estudio en la información que se tiene para que de manera práctica se busque optimizar los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019.

Por su nivel

También (Valderrama, 2015), considera que “es explicativa ya que también establece vínculo entre las variables con fines de conocer los aspectos intervinientes” (p. 49).

Se considera en el vínculo de variables ya que de manera secuencial se buscará optimizar los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019.

Por su enfoque

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), es cuantitativo si “se considera el diseño con fines de evaluar la veracidad de las hipótesis planteadas en la investigación” (p.131).

En tal sentido es cuantitativo, dado que se obtiene datos del área que constituye el mantenimiento, siendo números que son medibles y demostrables mediante los indicadores asignados en el presente estudio.

3.1.2 Diseño de investigación

Según Valderrama (2015), el diseño proporciona estrategias para responder al problema, permite comprobar cumplimiento de objetivos y verifica las hipótesis (p. 59)

Experimental tipo Cuasi experimental

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “En los cuasi experimentos, se procede a manipular la variable observando su efecto causado en la otra. En los diseños hay igualdad de grupos no habiendo aleatoriedad y se busca sea confiable” (p.139).

Para Arbaiza (2014) “en un cuasi experimento hay comparación con grupos definidos en los que se miden en dos fases antes y después” (p. 140).

A respecto el presente es cuasi experimental dado que la Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad se manipula para ver su efecto en los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019.

Alcance

Al respecto Hernández et al. (2014), considera que es “longitudinal, puesto facilita la recopilación de información en etapas diferentes de forma repetida con lo que se infiere de los cambios habidos” (p. 159).

El estudio es longitudinal por que se recolecta datos en tiempos definidos con la finalidad de analizar los cambios obtenidos.

3.2 Variables y Operacionalización

3.2.1 Variables

Afirma Valderrama (2015) “tienen caracteres que se pueden observar, pudiendo medir, de manera cuantificable en comparación a otra” (p. 157)

Variable Independiente: Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad

Cuatrecasas y Torrell (2010), considera que “La gestión de mantenimiento son labores que se programan en la que se busca no haya fallas, así como derroche de materiales siendo los logros los que reflejen el funcionamiento conforme” (p.190).

Variable Dependiente: Costos operacionales

“Estos permiten que se puedan realizar actividades comerciales. Mediante los costos se logra convencer al cliente y hacer posible que siga funcionando el negocio” (Universidad Autónoma de México, 2003, p. 77)

3.2.2 Operacionalización de variables

Valderrama (2015), considera que “considera que es una forma de hacer que las variables se conviertan de lo abstracto a lo concreto, es decir se posibilita sus mediciones” (p.160).

Tabla 2. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCENTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
V.I. Gestión del mantenimiento preventivo y control de calidad	Cuatrecasas y Torrell (2010), considera que "La gestión de mantenimiento es el conjunto sistemático de actividad programadas de mantenimiento cuyo fin es acercar progresivamente a una planta productiva donde haya cero averías, cero defectos, cero despilfarros y cero accidentes, la implementación de un mantenimiento planificado eficaz será el resultado de la armonía existente entre los departamentos de producción y mantenimiento" (p.190). Fontalvo (2010) consideró que: medir la calidad en los servicios es importante apoyarse permanentemente en la retroalimentación del servicio prestado (p.25).	La gestión de mantenimiento preventivo y calidad se asocian a los equipos desde su disponibilidad hasta la reparación de los mismos y se miden con sus indicadores	Disponibilidad	Tiempo operativo	$= \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas parada por paro}}{\text{Horas totales}}$	RAZÓN
			Tiempo de funcionamiento	Tiempo medio de buen funcionamiento (MTBF)	$= \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{N}^\circ \text{ de averías}}$	RAZÓN
			Tiempo de reparación	Tiempo medio de reparación (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas de paro por avería}}{\text{N}^\circ \text{ de averías}}$	
V.D. Costos operacionales	"A los costos de operación se les llama de esta manera porque son las que operan o permiten que las ventas se puedan lograr. Representan las inversiones que provocan una satisfacción al cliente y que el negocio pueda continuar en marcha" (Universidad Autónoma de México, 2003, p. 77)	Los costos operacionales relevantes son aquellos relacionados a la distribución y administración y se miden con sus indicadores	Costo de distribución	Costo de servicios	$\frac{\text{Costos de servicios conformes} \times 100}{\text{Costo de servicios programados}}$	RAZÓN
			Costo de Administración	Costos operativos	$\frac{\text{Costos operativos programados} \times 100}{\text{Costos operativos ejecutados}}$	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Valderrama (2015), la población constituye la totalidad de medidas de variables en la investigación (pp. 182-183).

Por ello la población estará conformada por los mantenimientos preventivos y control de calidad efectuados a los equipos electromecánicos, durante 16 semanas.

3.3.2 Muestra

Valderrama (2015, p. 184), es un subgrupo de la población. Para tener representatividad debe mantener las cualidades de la población”

En tal sentido se tiene una muestra no probabilística, por lo que se considera los mantenimientos preventivos medidos durante 16 semanas.

3.3.3 Muestreo

Valderrama (2015), es el proceso de selección de la parte representativa de la población (p. 188).

En el estudio no se considera el muestreo ya que la población y muestra son similares.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Según Bernal (2010), “En este caso se procede a definir el método y la investigación que se desarrolla habiendo diversas técnicas” (p. 196).

Según Valderrama (2015) considera que “La observación es registrar información que es válida y de alta confiabilidad” (p. 194).

Por ello se utiliza la técnica de la observación de campo con fines de optimizar los costos operacionales

3.4.2 Instrumento

Según Hernández *et al.* (2014) Es aquel que permite medir las variables según como lo propone el investigador (p. 199).

Valderrama (2015) afirma que, “los instrumentos constituyen medios que sirven

para aglutinar la información” (p.195).

En el caso en estudio, son las Fichas de recolección de datos.

3.4.3 Validez

Según Hernández *et al.* (2014), se refiere al grado de un instrumento que resalta control de contenido medible. Refleja un dominio específico del contenido de lo que se mide, es el grado en el que la medición representa al concepto o variable medida (p. 201).

La validez fue realizada por juicio de tres expertos, quienes consideran criterios para validarlos, considerando la consistencia, coherencia y suficiencia respectivamente.

Tabla. Juicio de expertos

	Pertinencia	Relevancia	Claridad
Marcial Zúñiga Muñoz	✓	✓	✓
Santos Esparza Cortez	✓	✓	✓
Martín Solís Tipián	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Confiabilidad del instrumento

Hernández, Fernández, Baptista (2014), manifiesta que “es un instrumento de medición en el que se manifiesta la relación de lo aplicado a los objetos cuyos resultados son iguales” (p. 200).

En este caso, estuvo determinada por la naturaleza de los datos, ya que estos serán tomados de los mantenimientos y control de calidad de los equipos electromecánicos in situ, los cuales serán validados por el responsable del área.

3.5. Procedimiento

En el desarrollo de la investigación se procedió con solicitar la autorización para la recolección de los datos en las fases antes y después de la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos, para lo cual la gerencia de mantenimiento autorizó el uso de los datos para fines

académicos y posteriormente en base al cronograma establecido se siguió la secuencia del estudio y finalmente con la estadística se pudo constatar que se logró optimizar los los costos operacionales en la empresa IMSERCO.

3.6 Métodos de análisis de datos

Valderrama (2015) afirma que “Se precisa de un respectivo programa para su ejecución” (p. 230)

Estadística descriptiva: Córdoba (2003), considera “Está formado por cuadros, tablas e imágenes los cuales son analizados” (p.1).

La aplicación del tratamiento estadístico implica obtener información clasificada respecto a las medidas de tendencia central y medidas de dispersión respectiva.

Estadística inferencial: Según Hernández *et al.* (2014), “Se da uso para medir las hipótesis y comparar parámetros” (p.299).

La estadística inferencial, establece pruebas normalidad mediante modelos matemáticos estadísticos, como la prueba de normalidad a través de Shapiro Wilk, prueba de hipótesis mediante la prueba de T-student, con las que se estimó parámetros y se contrastó las hipótesis.

3.7 Aspectos éticos

En el estudio desarrollado se tiene que se ha respectado la autoría de los investigadores con las fichas respectivas. Las fuentes son libros y revistas de autores nacionales e internacionales, así como la confiabilidad y validez del instrumento, la certeza de lo que se tiene y la metodología que se sostiene en autores de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Desarrollo de la Propuesta

El proyecto de investigación que se presenta nos proporciona información necesaria para conocer la empresa, partiendo de la premisa de valorar el estudio con información propia de la entidad en estudio, así como los participantes en el tema de investigación que se presenta en el área de estudio, Se cumplió con lo que exige este tipo de estudios en cuanto a aspectos teóricos, metodológicos.

Situación Actual

En la actualidad con la gran demanda de los equipos existentes en las industrias, incremento de edificios y las empresas de los distintos rubros que existen surge la necesidad del mantenimiento de los equipos electromecánicos que poseen los distintos rubros mencionados en tal sentido la empresa Imserco EIRL cuenta con técnicos pero no están organizados ni capacitados existe gran deficiencia en los controles de calidad que se presenta en los trabajos de mantenimiento realizados, con tiempos muertos sin un planificación y organización de estos surge la necesidad de plantear la tesis referente al buen uso de estos mantenimientos con el título tiene la gran responsabilidad del buen mantenimiento que tiene que realizar en base a un control de calidad del trabajo realizado con técnicos capacitados por ello se hizo el estudio denominado "Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos para optimizar los costos operacionales en la empresa IMSERCO, JESUS MARIA 2019" Para ser una empresa más competitiva con personal altamente calificado y una gestión de mantenimiento de equipos bien estructurado.

Tabla 3. Ficha RUC

RUC	20601538866
RAZON SOCIAL	IMSERCO E.I.R.L
DOMICILIO FISCAL	JR. JOSÉ DE CANTERAC NRO. 462 DPTO. 22
TIPO DE CONTRIBUYENTE	EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA
FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES	1/10/2016
CIU	93098

Fuente: Sunat

Presentación

La empresa Imserco EIRL dada la intensidad de un mejor desempeño cuenta con un Manual de Políticas puesto en práctica y mediante la cual se hicieron planes, procedimientos, y administración de recursos contando con su estructura orgánica. Con ello se busca el aporte de los actores e integrarlos como una unidad, reorientando la labor conjunta a un mismo objetivo, permitiendo la estabilidad empresarial. La mejora es prioritaria dado que se tendrá mejores resultados en la labor operativa y el logro de satisfacción de los clientes para asegurar de esta forma el rendimiento económico.

Misión

Garantizar, mediante el control de calidad y seguridad existentes, el buen funcionamiento de los equipos electromecánicos.

Visión

Lograr que la empresa Imserco EIRL sea reconocida en el mercado local como una entidad sobresaliente en el mercado en el mantenimiento de equipos electromecánicos.

Ubicación

La empresa Imserco EIRL se ubica en el distrito de Jesús María, exactamente en el Jr. José de Canterac Nro. 462 Dpto. 22 (Altura de la cuadra 9 de la AV. Brasil.) Lima / Lima /

Objetivo

El objetivo de la empresa Imserco EIRL brinde el mejor servicio referente al mantenimiento de equipos electromecánicos teniendo como base el control de calidad.

En tal sentido se labora incansablemente en la búsqueda del logro de objetivos en los plazos previstos y poniendo énfasis en la calidad.

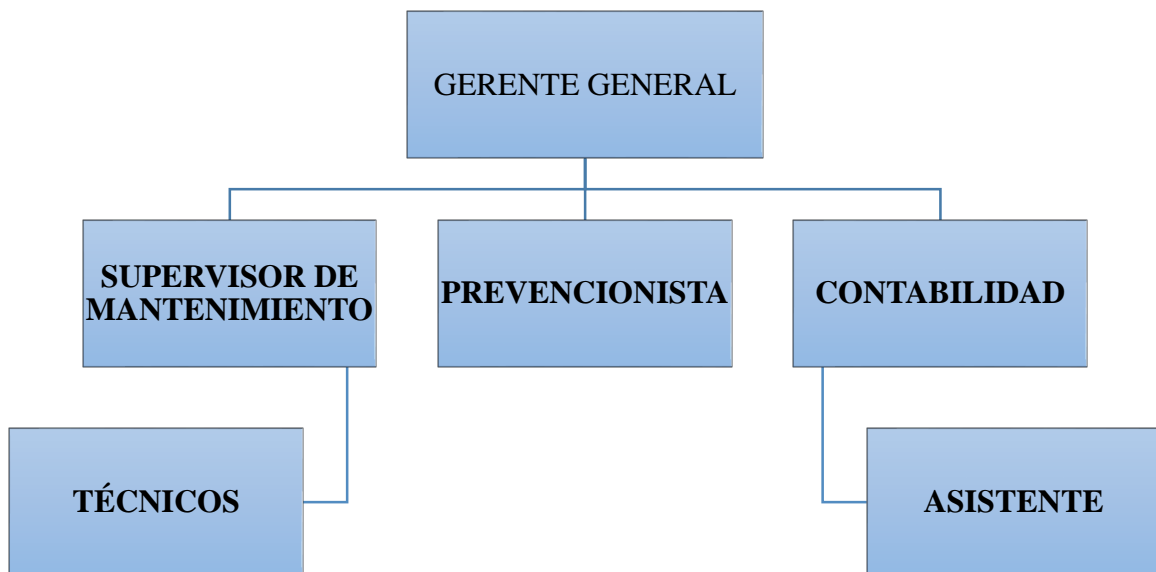


Figura 4. Organigrama de la empresa Imserco EIRL.

La empresa cuenta con las áreas de Supervisión de mantenimiento

Para poder realizar una mejor atención en los trabajos de mantenimiento de equipos.

a) Validación

- Identificación de equipos
- Contabilización de equipos
- Etiquetado y rotulado
- Ingreso al sistema y base de datos

b) Programación

- Plan de mantenimiento anual
- Cronogramas de ejecución
- Fecha de entregables informes otros

c) Ejecución

- Mantenimiento de equipos según la programación

Descripción de la secuencia del mantenimiento de equipos empresa IMSERCO EIRL

La empresa se de mantenimiento de equipos, tendremos en cuenta distintos factores.

- 1) Presupuestar el servicio que se tiene que atender.
- 2) Adjudicar el servicio con OC
- 3) Ejecución del servicio equipos menores se tienen que realizar el desmontaje y traslado a taller (electrobombas de agua).
- 4) Equipos que se realizan el mantenimiento en la misma ubicación (chillers, Grupos Electrónicos).
- 5) Luego se realiza los informes de mantenimiento preventivo de los equipos.
- 6) Se presenta los correctivos para los equipos que necesitan ser intervenidos con el cambio de algún repuesto.
- 7) En el área de calidad se verifica mediante un técnico especializado que los equipos queden en buen buenas condiciones de entrega.
- 8) Se traslada los equipos menores a los ambientes de donde se retiró para el montaje.

Se verifica el buen funcionamiento y se realiza la entrega.

Proceso de Mantenimiento

En la empresa realiza a nivel nacional el mantenimiento de equipos electromecánicos para las diversas marcas que hay en el mercado tanto nacionales como internacionales, para lo cual cuenta con proveedores de repuestos que les brinda la gama de repuestos que se necesita para atender cualquier tipo de equipos, así como aquellos que entran al mercado ya que esta la empresa de manera permanente en contacto con proveedores respecto a las nuevas marcas que ingresan al mercado y poder atender necesidades de servicio.

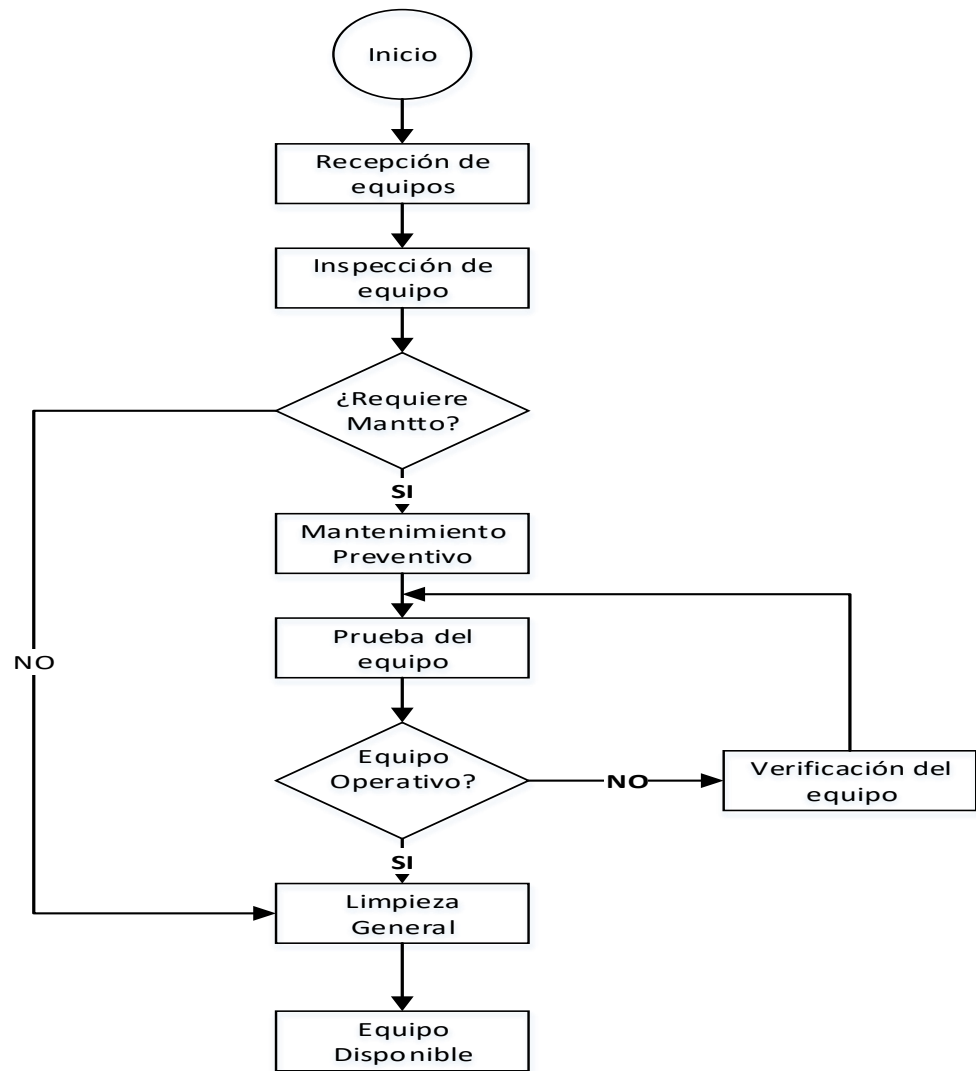


Figura 5. Flujograma de entrada y salida de equipo

Fuente: Elaboración propia

En la figura se tiene el flujograma respecto a la entrada y salida de equipos, de tal manera que se logre el equipo dejarlo disponible, de tal manera que al momento de derivar al área correspondiente se hacen realizan las pruebas de calidad necesarias que permita garantizar su operatividad de manera óptima.

DIAGRAMA DE PROCESO DEL AREA DE MANTENIMIENTO

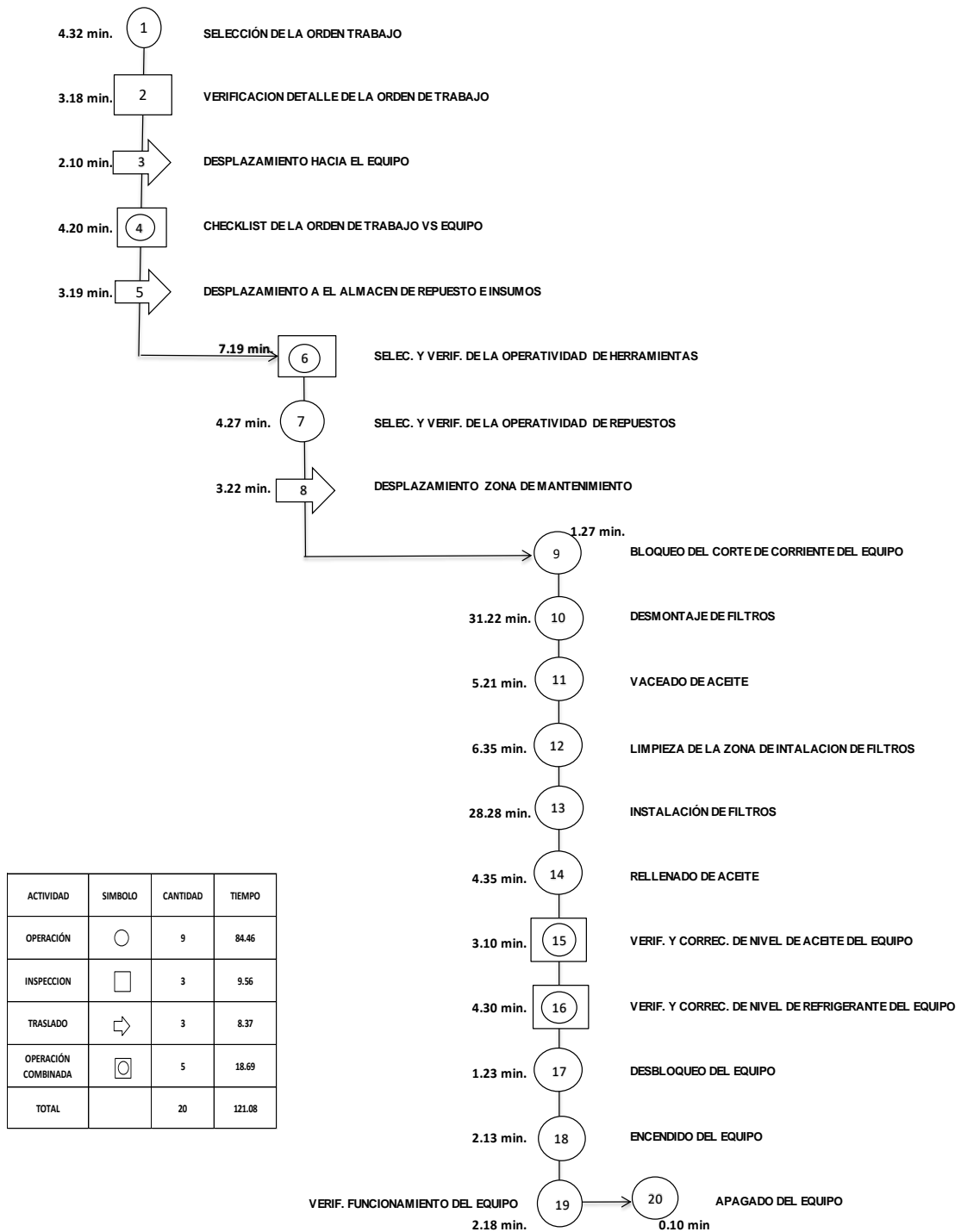


Figura 6. Diagrama Analítico de Proceso

Fuente: Elaboración propia

En la figura se muestra de forma detallada el área de mantenimiento con los tiempos requeridos para cada actividad incluyendo el control de calidad que es con la verificación del funcionamiento del equipo

Se detallará todo el proceso de mantenimiento que se realiza a los equipos electromecánicos durante el proceso de mantenimiento.

1. Selección y verificación de la orden de trabajo: El personal se encarga de seleccionar la OT del equipo y verifica los trabajos que se a realizaran.
2. Verificación al detalle de la OT: El personal verifica los trabajos a realizar.
3. Check list del equipo vs OT: Se comprueba labores a efectuar y accesorios necesarios para equipo.
4. Verificación de las herramientas: Se selecciona y verifica el estado de las herramientas que serán usados en el proceso de mantenimiento.
5. Verificación de los repuestos: El personal se encarga de verificar el estado que sean adecuados los repuestos.
6. Bloqueo de corte corriente: Se procede a tomar acciones de aseguramiento mediante el bloqueo de corriente de la batería al equipo.
7. Desmontaje de filtros: Se procede a desmontar los filtros a cambiar.
8. Vaciado de aceite: Se procede a drenar el aceite del motor.
9. Limpieza: Se limpia la zona para instalar nuevos filtros.
10. Montaje de filtros: Se hace la instalación de filtros nuevos.
11. Rellenado de aceite: Se procede al relleno del aceite, según lo que indica el manual.
12. Verificación y relleno de aceite: se procede a verificar la conformidad de la cantidad agregada.
13. Inspección y verificación de nivel de refrigerante: se comprueban los niveles líquidos del equipo.
14. Desbloqueo del equipo: se procede a desbloquear la batería.
15. Encendido del equipo: una vez instalado todos los filtros se instala el equipo.
16. Verificación del funcionamiento del equipo: se procede a realizar la prueba de 5 minutos para verificar el funcionamiento del equipo
17. Apagado del equipo: se procede a apagar el equipo luego de verificar el funcionamiento correcto del equipo.

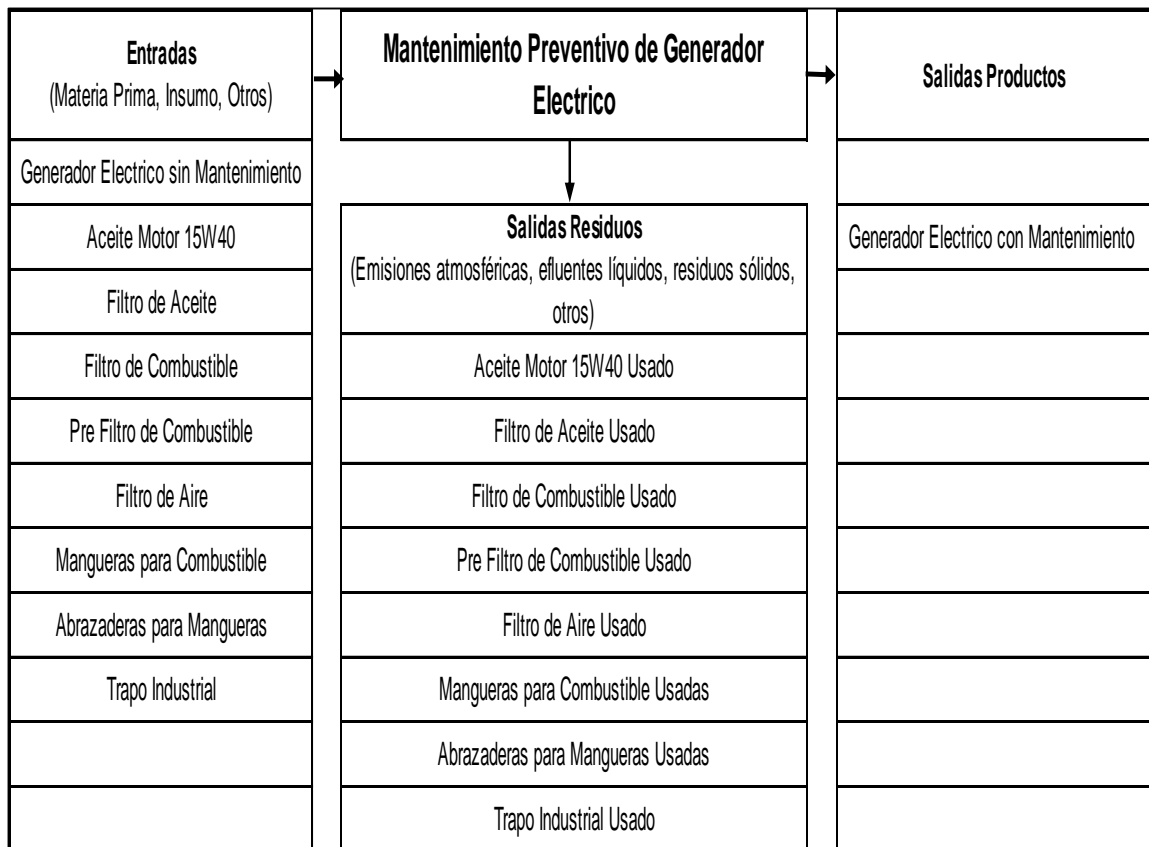


Figura 7. Proceso de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Respecto al esquema analítico de proceso se tiene el tiempo en la labor de mantenimiento de los equipos electromecánicos, para verificar luego como es la labor de los trabajadores, y nos ayuda entender, analizar las demoras dentro del proceso, midiendo el tiempo invertido en cada actividad realizada con fines de evaluar en qué medida repercute en el costo del mantenimiento.

Tabla 4. Diagrama Analítico de Proceso

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO		Diagrama elaborado por Orlando Llanos									
		RESUMEN						TOTAL	FECHA: 04/04/17		
		CANTIDAD									
		○	□	⇨	▽	D	⊞				
		7	3	3	0	0	4	17			
PROCESO	AREA DE MANTNEIMIENTO DE LA EMPRESA IM SERCO EIRL										
METODO	<input checked="" type="checkbox"/>	ACTUAL	ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					0			
	<input type="checkbox"/>	PROPUESTO	ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR					0			
			ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR					0			
		CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min.)	SIMBOLO				OBSERVACIONES		
					○	□	⇨	▽		D	⊞
VERIFICACION DE ORDEN DE TRABAJO	SELECCIÓN DE LA OT.	1		4.32	X						
	INSPECCIONAR LA ORDEN DE TRABAJO	1		3.18		X					
	TRASLADO HACIA EL EQUIPO	1	45m	2.10			X				
	INSPECCION DEL EQUIPO	1		4.20		X					
RECOJO DE REPUESTOS	TRASLADO HACIA EL ALMACEN	1	27m	3.05			X				
	SELEC. Y VERIF. DE HERRAMIENTAS	1		7.19					X		
	SELEC. Y VERIF. DE LOS REPUESTOS	1		4.10					X		
	DESPLAZAMIENTO A ZONA DE MANTTO.	1		3.22			X				
MANTENIMIENTO	BLOQUEO DEL EQUIPO	1		1.27	X						
	DESMONTAJE DE FILTROS	1		31.22	X						
	VACIADO DE ACEITE	1		5.21	X						
	LIMPIEZA DE AREA PARA INSTALAR FILTROS	1		6.35	X						
	MONTAJE DE FILTROS NUEVOS	1		28.28	X						
	RELLENADO DE ACEITE			4.35	X						
	VERF Y CORREC. DE NIVELES DE ACEITE DEL EQUIPO	1		3.10					X		
	VERF Y CORREC. DE NIVEL DE REFRIGERANTE			4.30					X		
	DESBLOQUEO DEL EQUIPO	1		1.23	X						
	ENCENDIDO DEL EQUIPO	1		2.13	X						
	INSPEC. DEL FUNCIONAMIENTO EQUIPO	1		2.18		X					
	APAGADO DEL EQUIPO	1		0.10	X						
	TOTAL:			77m	121.08						

Fuente: Elaboración Propia

SE observa en la tabla la falta en cumplir metas fijadas por semana en el sector mantenimiento, siendo identificada en los ingresos y costos operativos de la empresa.

Implementación del mantenimiento preventivo

En la entidad de mantenimiento se pone en marcha la implementación del mantenimiento preventivo.

Una vez identificado la problemática en la labor de mantenimiento, se planteó a la

gerencia de operaciones las mejoras que se logran en el área.

De la misma manera la gerencia logra comprometer a todo el personal del área para el beneficio identificando lo que beneficiará a la entidad, del mismo modo el personal.

Tabla 5. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	Año 2019							
	ACTIVIDADES							
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
COORDINACION CON EL JEFE DE OPERACIONES Y DEL AREA	■							
CAPACITACION DEL PERSONAL		■						
INSPECCIONAR LOS EQUIPOS			■					
LIMPIAR Y RESTAURAR PIEZAS				■				
IMPLEMENTACION DE EQUIPOS DE DIAGNOSTICO					■			
UTILIZACION DE INSTRUMENTOS DE DIAGNOSTICO						■		
MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO							■	
CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO								■
CONTROL Y SUPERVISION								■

Fuente: Elaboración propia

Implementación de la propuesta de mejora

Fijado el problema, hubo una reunión con el supervisor y el personal de mantenimiento. El motivo explícito es que el personal comprenda que al implementar el mantenimiento preventivo se lograra las metas previstas considerando:

- Los manuales de reparación.
- Cumplimiento con criterios del mantenimiento
- Efectuar labores en el plazo previsto
- Uso de instrumentos y herramientas requeridas
- Considerar indicaciones de seguridad previstas

Capacitación de personal

Recursos humanos es la responsable de programar labores de capacitación dirigido a los trabajadores, relacionando los temas a nuevas herramientas tecnológicas, así como materiales modernos, con los que se da mejor impulso a la labor con fines de mejorar los costos operacionales de la empresa, de tal manera que lo

presupuestado cubra todas las necesidades y no se tenga que cubrir con más recursos lo que se incrementa en los costos por pagos adicionales no previstos.

Con esto se brinda a los trabajadores mayor conocimiento en sus labores de mantenimiento, capacitándolos en el uso tecnológico para desarrollar labores rutinarias en la entidad, permitiendo mejorar las labores y evitar incrementos en los costos operacionales.



Figura 8. Capacitación de Mantenimiento

Fuente: La empresa

Mejora del plan de actividades de mantenimiento

Se efectúa nuevo plan considerando los equipos que intervienen en la investigación, pondrá todos los aspectos que reemplacen en el tiempo operativo del equipo, que serán guías de referencia para realizar las labores de mantenimiento.

Se consideran en esta innovación las actividades del mantenimiento, respecto a reemplazos, comprobaciones, higiene de partes que integran el equipo. Se incluye las frecuencias y tiempos asociados al mantenimiento

- Tarea: Precisar labor del equipo
- Frecuencia: Muestran periodos de trabajo.

Estandarización del plan de actividades de mantenimiento

Implantado las labores específicas programadas en el equipo en su tiempo de operatividad, se fija el plan, en coordinación con el área gerencial responsable de informar a todos los que laboran respecto a las nuevas formas de trabajo. De esta forma se tiene previsto la buena operatividad de equipos según lo que precisa la normativa lo que conlleva a alcanzar los objetivos y metas.

Implementación de la hoja de inspecciones y actividades de limpieza.

Se consideran labores relevantes en el mantenimiento preventivo la higiene y registro de funcionamiento de equipos, con fines de lograr óptimas situaciones de funcionalidad de equipos.

Actividades de limpieza

Es la labore en la que los encargados efectúan higiene de las partes del equipo de tal manera que se evite se dañen muy prontamente ya que eso ocasionaría fallas y mal funcionamiento. Es preciso concientizar a los responsables lo vital que es esta labor para evitar labores de corrección en su operatividad, para de esta forma hacer posible funcione en condiciones favorables cuando están funcionando.



Figura 9. Limpieza de equipos

Fuente: La empresa.

Inspección del equipo

Es una labor importante que los responsables debe efectuar en la que el jefe del área monitorea su cumplimiento, de manera que eso complementa las labores del

mantenimiento. Es preciso resaltar que esta labor nada tiene que ver con la programación del mantenimiento preventivo. El personal debe estar capacitado para realizar correctamente esta actividad considerando el integro de equipo sea parte eléctrica o parte móvil con lo que se minimiza las fallas y con fines de efectuar una buena labor y tener el registro de cumplimiento se otorgan fichas de cada equipo con sus codificaciones y detalles respectivos.



Figura 10. Inspección del equipo

Fuente: La empresa

Esta labor es considerada de rutina, toda vez que ingresa al área un equipo debe pasar por esta labor que considera en su fase de revisión los siguientes aspectos: sistema eléctrico, sistema del motor y observaciones generales, precisando los accesorios a cambiar. Así, se efectúa el mantenimiento preventivo y se evitan fallas que se darían en la etapa de funcionamiento.

Implementación Tecnología de diagnóstico.

Implica esta etapa un compromiso formal de los directivos, debido al requerimiento de nuevos equipos, lo que facilitará el trabajo, haciendo posible que la labor sea más eficiente de tal manera que se logre una reparación de hecho en menos tiempo, con lo que se evitará que existan paradas no programadas en los equipos. Esta labor de implementar el diagnóstico es aplicada a diversas empresas y se tiene el reporte de resultados que indican que hubo una mejora en los equipos durante su funcionamiento.

Nuevo procedimiento de trabajo

1. Selección y verificación de la orden de trabajo: El personal se encarga de seleccionar la OT del equipo y verifica los trabajos que se a realizaran.

2. Desplazamiento hacia el equipo.
3. Check list del equipo vs OT: Verificación de labores y repuestos necesarios para cada equipo
4. Desplazamiento hacia almacén de repuestos y herramientas.
5. Selección y verificación de las herramientas y repuestos: El personal de mantenimiento será quien seleccione y verifique el estado de las herramientas y repuestos que serán usados en el proceso de mantenimiento.
6. Traslado hacia zona de mantenimiento.
7. Bloqueo de corte corriente: Se procede a tomar acciones de seguridad bloqueando el paso de corriente de la batería al equipo.
8. Desmontaje de filtros y vaciado de aceite: Se procede a desmontar los filtros a cambiar, además de drenar el aceite del cárter de motor.
9. Limpieza y montaje de filtros: Se procederá limpiar la zona donde se instalarán los filtros nuevos, para luego realizar la instalación de los mismos.
10. Rellenado de aceite: Se procede al relleno del aceite, según lo que indica el manual.
11. Inspección y verificación de niveles del equipo: se comprueban los niveles de aceite y líquidos que conforman parte del equipo.
12. Desbloqueo del equipo: se procede a desbloquear la batería.
13. Encendido del equipo: una vez instalado todos los filtros se procederá a encender el equipo.
14. Verificación del funcionamiento del equipo: se procede a realizar la prueba de 5 minutos para verificar el funcionamiento del equipo
15. Apagado del equipo: se procede a apagar el equipo luego de verificar el funcionamiento correcto del equipo.

Tabla 6. Diagrama Analítico de Operaciones después de la aplicación

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO					Diagrama elaborado por Orlando Llanos								
					RESUMEN							TOTAL	FECHA: 04/04/17
					CANTIDAD								
					○	□	⇨	▽	D	⊠			
7	3	3	0	0	4		17						
PROCESO	AREA DE MANTNEIMIENTO DE LA EMPRESA IMSERCO EIRL												
METODO	<input checked="" type="checkbox"/>	ACTUAL	ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR				0						
	<input type="checkbox"/>	PROPUESTO	ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR				0						
			ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR				0						
	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min.)	SIMBOLO						OBSERVACIONES			
				○	□	⇨	▽	D	⊠				
VERIFICACION DE ORDEN DE TRABAJO	SELECCION DE Y VERIFICACION DEL AOT.	1	4.32						X				
	TRASLADO HACIA EL EQUIPO	1	45m	2.10			X						
	INSPECCION DEL EQUIPO	1	4.45		X								
RECOJO DE REPUESTOS	TRASLADO HACIA EL ALMACEN DE REPUESTOS	1	27m	3.19			X						
	SELEC. Y VERIF. DE HERRAMIENTAS Y REPUESTOS	1	7.20						X				
	DESPLAZAMIENTO A ZONA DE MANTO.	1	3.22			X							
MANTENIMIENTO	BLOQUEO DEL EQUIPO	1	1.20		X								
	DEMONTAJE DE FILTROS Y VAGADO DE ACEITE	1	28.38		X								
	LIMPIEZA DE ZONA E INSTALACION DE FILTROS	1	32.32		X								
	RELLENADO DE ACEITE	1	4.34		X								
	VERIF Y CORREC. DE NIVELES DEL EQUIPO	1	6.35						X				
	DESBOQUEO DEL EQUIPO	1	1.20		X								
	ENCENDIDO DEL EQUIPO	1	2.13		X								
	VERIFIC. DEL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO	1	2.18				X						
	APAGADO DEL EQUIPO	1	0.10		X								
TOTAL:			77m	102.68									

Fuente: Elaboración propia

Controlar y Supervisar

En esta labor son responsables los jefes y supervisores del área los que en adelante son los que determinen el cumplimiento de labores de tal manera que los encargados de la labor serán capaces de efectuar sus labores de manera eficiente

de acuerdo a lo que se establece en el nuevo plan, de tal manera que se logre hacer entrega de manera conforme, los equipos en perfecto funcionamiento, logrando de esta manera un buen aporte.



Figura 11. Inspección y control de los equipos

Fuente: La empresa

Se logra el funcionamiento del equipo, de tal manera que se tenga un idóneo funcionamiento.

4.2 Análisis descriptivo

En esta fase se realiza una evaluación de la variable dependiente y sus dimensiones

Esta labor tiene que ver con la descripción de propiedades respecto a las medidas de tendencia central destacando la media y las de dispersión como es la varianza. También se registran diagramas de barras y cuadros de normalidad.

4.2.1 Variable dependiente: Productividad

Tabla 7. Frecuencias de estadística descriptiva de la variable Costos operacionales

Variable: costos Operacionales		Estadístico
Costos operacionales antes	Media	43,4213
	Mediana	42,4300
	Varianza	25,512
	Desviación estándar	5,05092
Costos operacionales después	Media	72,3250
	Mediana	72,1600
	Varianza	34,587
	Desviación estándar	5,88106

Fuente: Spss versión 22

Se tiene los resultados referentes a costos operacionales procesados con datos antes y después de la aplicación del mantenimiento preventivo y control de calidad.

Según lo que se logró obtener se tiene que antes del mantenimiento preventivo y control de calidad un 43,42% y después de la aplicación fue de 72,32% es decir hubo un incremento de 28,90% comprobando la mejora los costos operacionales, los cuales reflejan que se logra un mejor manejo de recursos que permite cubrir los costos referidos a las labores operativos del área demostrando que hay una mejor labor de los responsables en cuanto a sus labores que realizan.

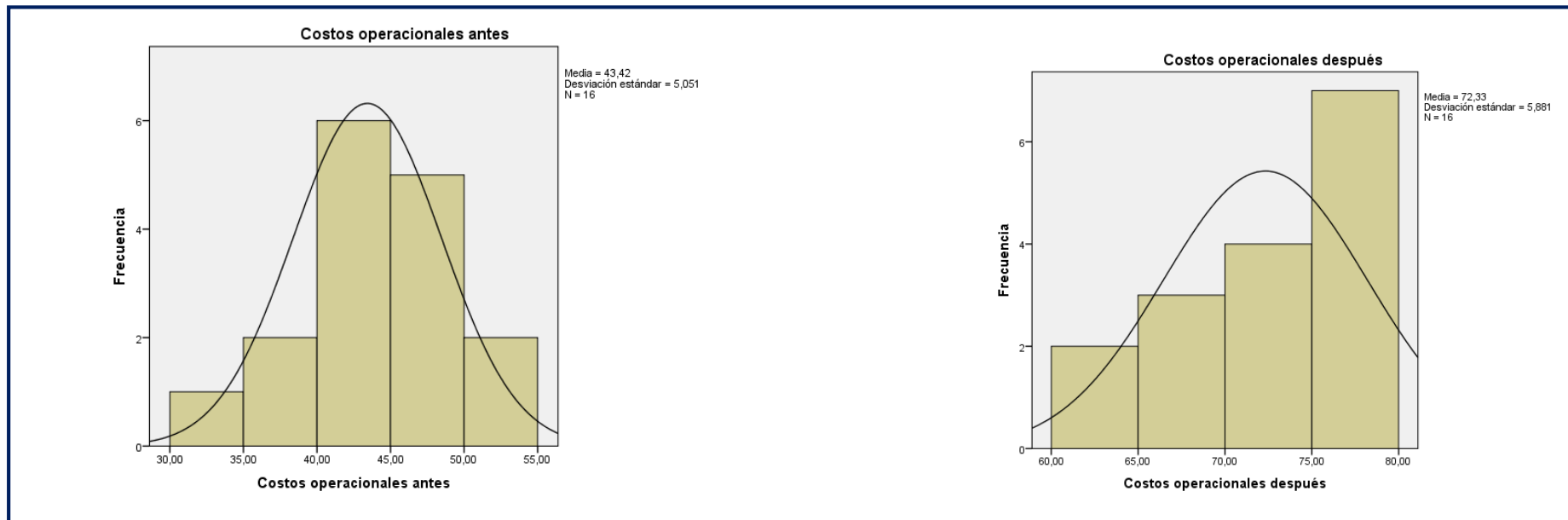


Figura 12. Diagrama de frecuencias de la variable Costos Operacionales

Fuente: Spss versión 22

El el diagrama de frecuencias de la variable Costos Operacionales nos muestra el comportamiento de los datos antes y después de aplicar el mantenimiento preventivo y control de calidad observamos el comportamiento de los datos de las medias que varían de 43,42% a 72,33% con un incremento de Costos Operacionales de 28,90% durante las 16 semanas de estudio.

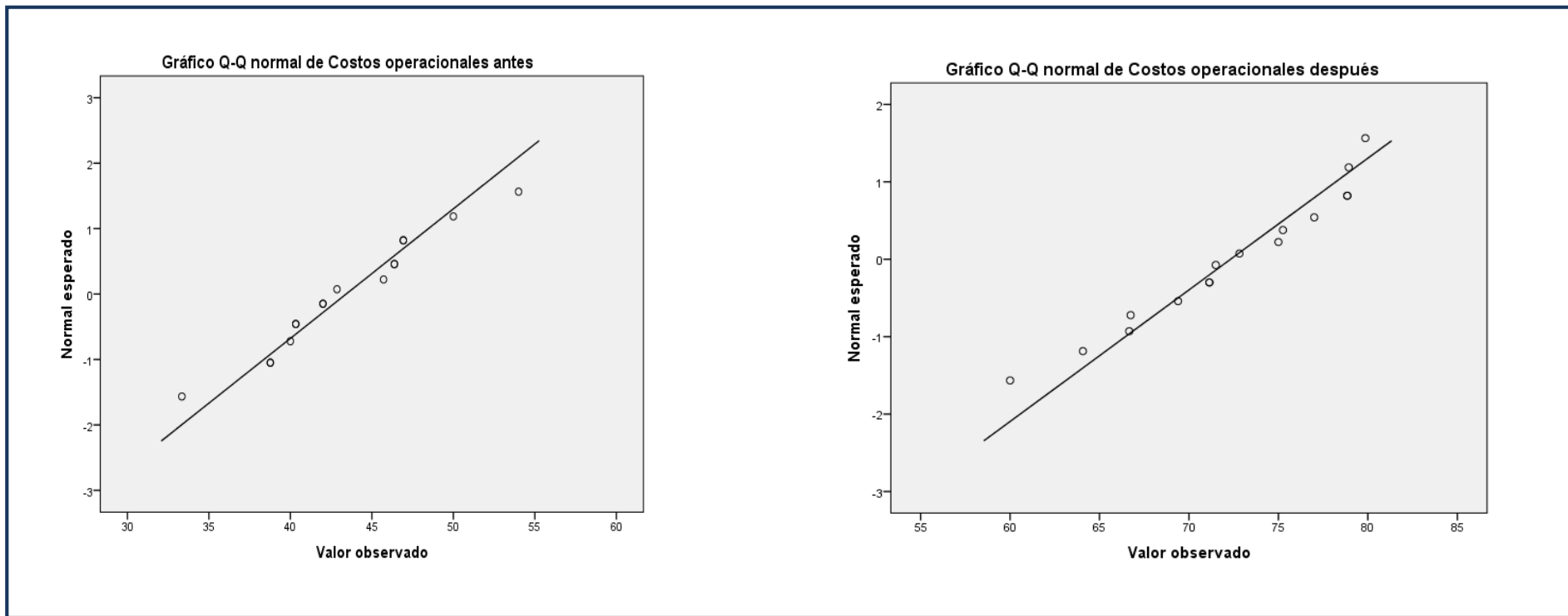


Figura 13. Diagrama normal de la variable Costos Operacionales

Fuente: Spss versión 22

Se tiene la recta normal esperada con los datos de costos operacionales, observando en ambos casos la tendencia positiva antes y después, lo que nos permite concluir que tiene comportamiento normal según el estadígrafo Shapiro Wilk, aplicado a muestras pequeñas.

4.2.2 Dimensión 1: Costo de distribución

Tabla 8. Estadística descriptiva de la dimensión costo de distribución

Dimensión 1: Costo de distribución		Estadístico
Costo de distribución antes	Media	69,8900
	Mediana	69,2300
	Varianza	14,296
	Desviación estándar	3,78098
Costo de distribución después	Media	85,7425
	Mediana	85,7100
	Varianza	17,993
	Desviación estándar	4,24183

Fuente: Spss versión 22

Según los resultados respecto a costo de distribución procesado con datos ante y después de la aplicación del mantenimiento preventivo y control de calidad. De logros obtenidos de las medias tenemos que antes de la aplicación del mantenimiento preventivo y control de calidad se tenía un 69,89% y después de la aplicación fue de 85,74% comprobando un aumento de 15,85% corroborando con la mejora en los costos de distribución que se da uso en el área respectiva.

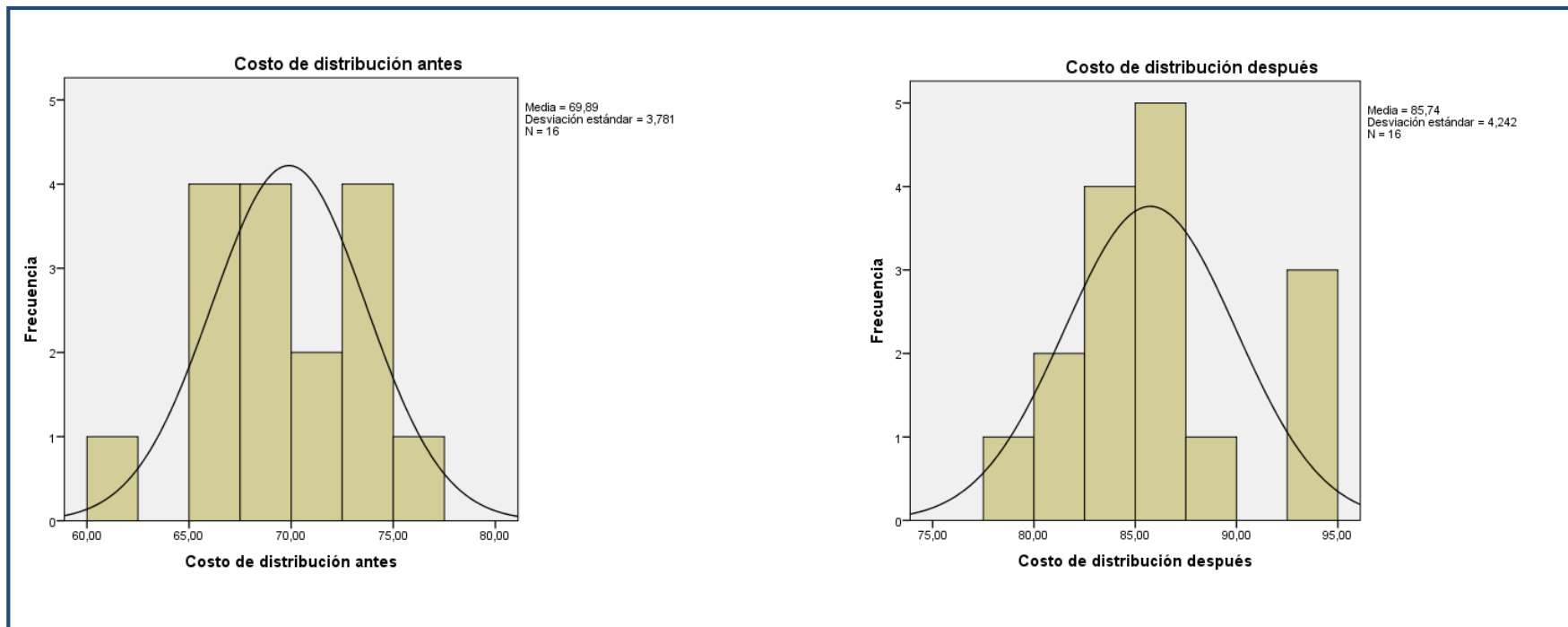


Figura 14. Diagrama de frecuencias de la dimensión costo de distribución

Fuente: Spss versión 22

Tenemos la dimensión costo de distribución con lo que comportamiento de los datos antes y después de aplicar el mantenimiento preventivo y control de calidad, tenemos por tanto que las medias varían de 69,89% a 85,74% con un incremento en la eficiencia de 15,85% durante las 16 semanas de estudio.

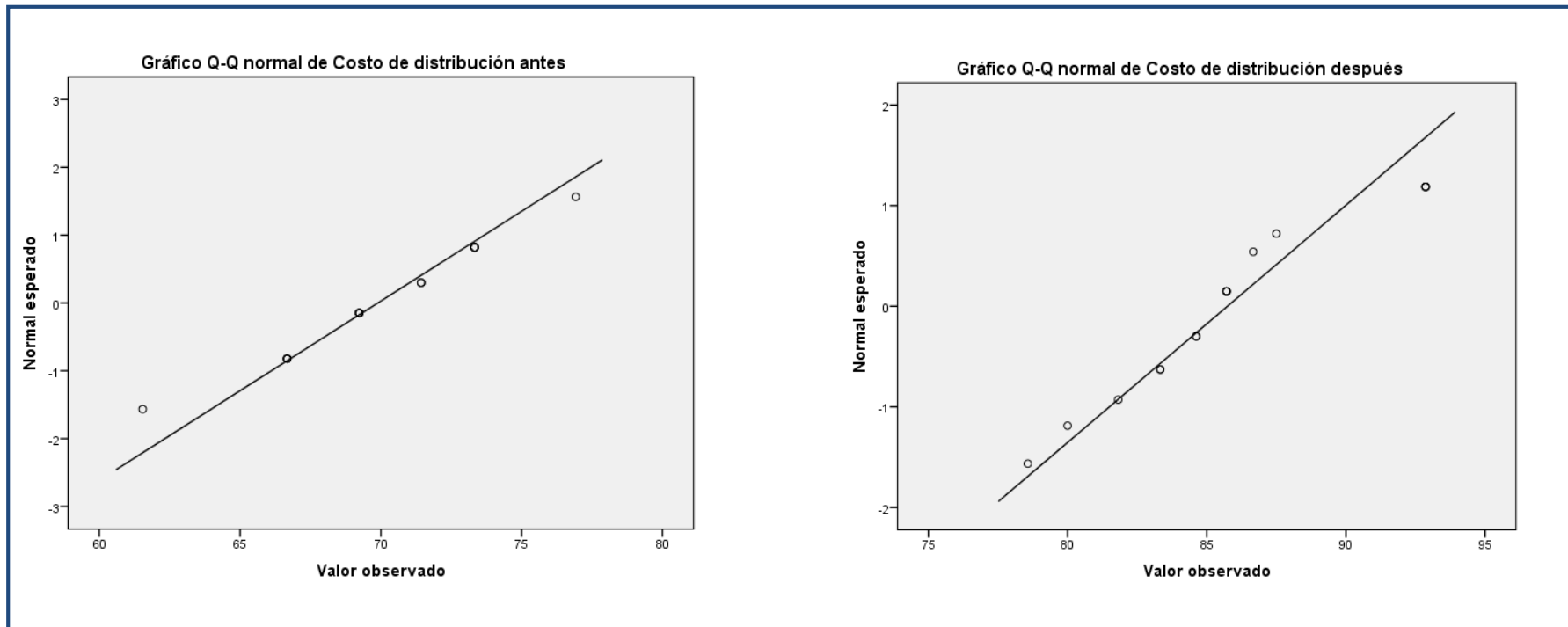


Figura 15. Diagrama normal dimensión costo de distribución

Fuente: Spss versión 22

Respecto a la recta normal esperada según la dimensión costo de distribución, comprobamos la tendencia positiva del mantenimiento preventivo y control de calidad, lo que reafirma el comportamiento normal y se logra obtener con el estadígrafo Shapiro Wilk.

4.2.3 Dimensión 2: Costo de administración

Tabla 9. Estadística descriptiva de la dimensión Costo de administración

Dimensión 2: Costo de administración		Estadístico
Costo de administración antes	Media	62,1875
	Mediana	63,0000
	Varianza	44,696
	Desviación estándar	6,68549
Costo de administración después	Media	84,4375
	Mediana	85,5000
	Varianza	44,663
	Desviación estándar	6,68300

Fuente: Spss versión 22

Según los resultados respecto al costo de administración antes y después del mantenimiento preventivo y control de calidad, se tiene que la media antes de la aplicación mantenimiento preventivo y control de calidad fue de 62,18% y después d de 84,43% mejorando en 22,25% con lo que se valora dado que se destina de manera más eficiente los recursos relacionados con el costo de administración.

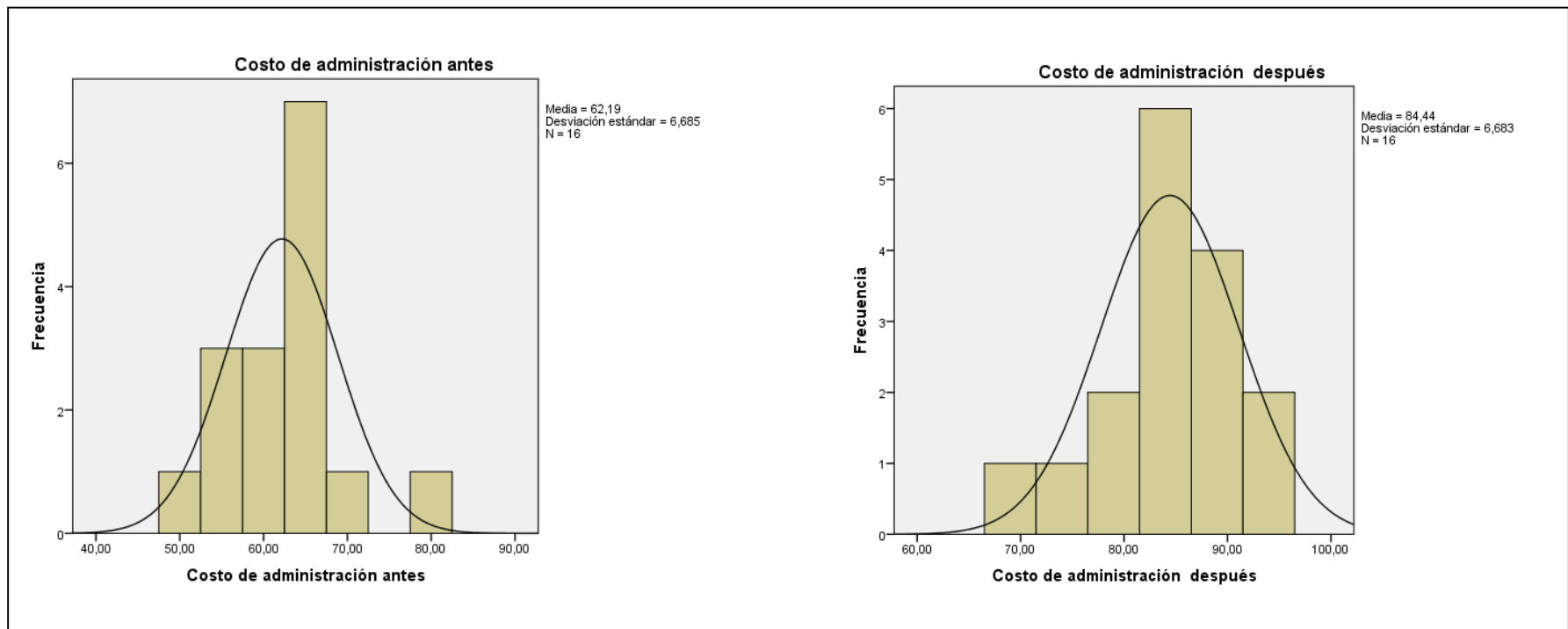


Figura 16. Diagrama de frecuencias de la dimensión costo de administración

Fuente: Spss versión 22

De los diagramas de frecuencia del costo de administración datos antes y después de aplicar el mantenimiento preventivo y control de calidad, tenemos que las medias varían de 62,19% a 84,44% con un incremento de 22,25% durante las 16 semanas de estudio.

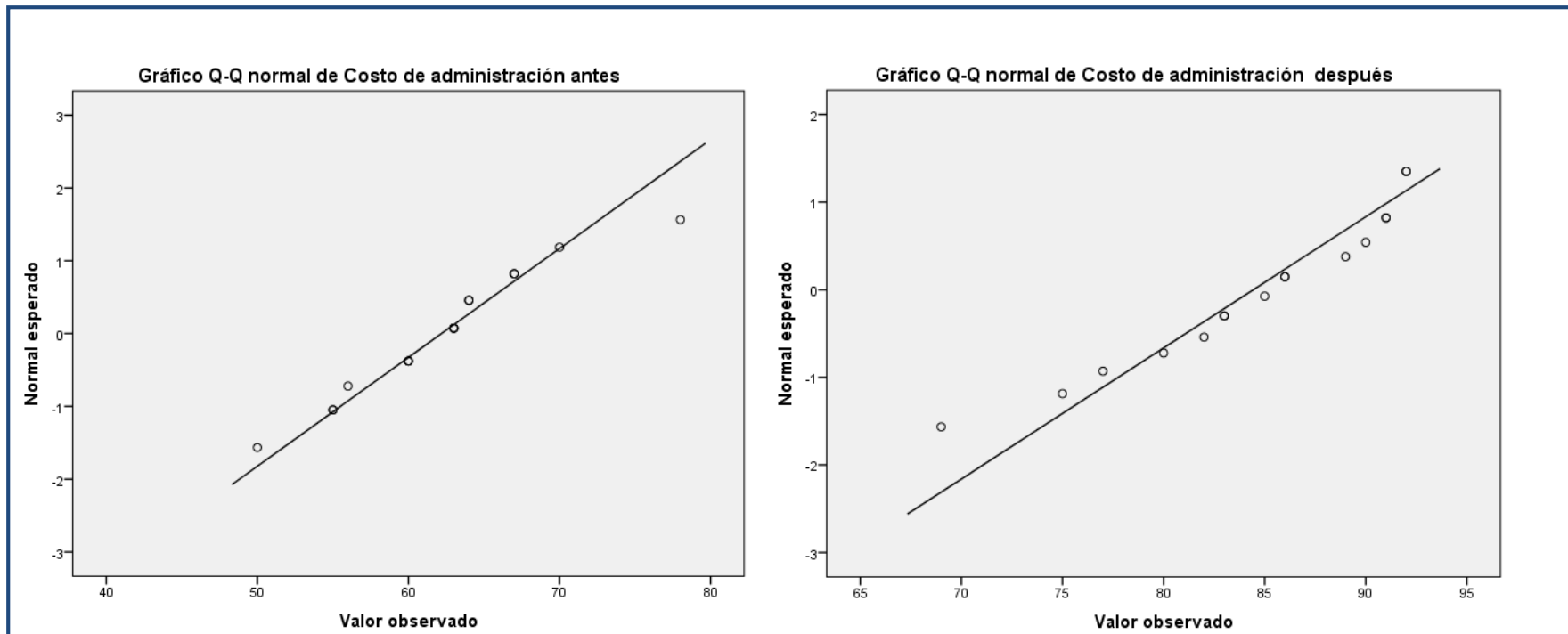


Figura 17. Diagrama normal de la dimensión costo de administración

Fuente: Spss versión 22

En los diagramas de la recta normal respecto a costo de administración, se tiene una tendencia positiva por el comportamiento de los valores del antes y después del mantenimiento preventivo y control de calidad, cuyo comportamiento es normalidad procesado mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

4.3 Análisis inferencial

Luego de procesar la información de los datos de la variable dependiente costos operacionales, se comprobaron las hipótesis mediante la prueba T-student para efectos de su validación

4.3.1 Análisis de la hipótesis general

Prueba de normalidad

Se comprueba con Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación $\alpha > 0.05$ provienen de una distribución normal, en caso contrario no se cumple

Variable Dependiente: Costos operacionales

Tabla 10. Prueba de normalidad de la variable costos operacionales

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Costos operacionales antes	,119	16	,200*	,970	16	,834
Costos operacionales después	,116	16	,200*	,943	16	,390

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Spss versión 22

Se tiene que la significancia de costos operacionales antes y después presenta un valor superior a 0.05 por tanto nuestros datos siguen una distribución normal y son paramétricos.

Prueba de hipótesis

Ho: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos no optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019.

Hg: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019.

Tabla 11. Descriptivos de costos operacionales con T Student.

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Costos operacionales antes	43,4212	16	5,05092	1,26273
	Costos operacionales después	72,3250	16	5,88106	1,47027

Fuente: Spss versión 22

Se comprueba que la media de los costos operacionales antes es menor que la media después, por consiguiente, se concluye que hay un incremento de 28,90%

Se procede al análisis mediante el valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student.

Tabla 12. Análisis del valor de costos operacionales antes y después con T Student.

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior				
Par 1	Costos operacionales antes - Costos operacionales después	28,90375	8,06158	2,01539	33,19946	24,60804	14,341	15	,000	

Fuente: Spss versión 22

Según lo obtenido la significancia según T-Student, respecto a costos operacionales antes y después es de 0.000, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019.

4.3.2 Análisis de la primera hipótesis específica: Costo de distribución

Tabla 13. Prueba de normalidad de la dimensión costo de distribución

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Costo de distribución antes	,135	16	,200*	,947	16	,448
Costo de distribución después	,191	16	,124	,914	16	,134

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Spss versión 22

Según lo observado la significancia de costos de distribución antes y después tiene un valor superior a 0.05, en tal sentido nuestros datos siguen una distribución normal y son paramétricos.

Prueba de hipótesis

Ho: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos no optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019

HE1: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019

Tabla 14. Descriptivos de dimensión costo de distribución

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Costo de distribución antes	69,8900	16	3,78098	,94524
	Costo de distribución después	85,7425	16	4,24183	1,06046

Fuente: Spss versión 22

De la media se tiene que los costos de distribución antes son menores que la media de costos de distribución después, por consiguiente, hay un incremento de 15,85%. Se procede con la prueba T-Student.

Tabla 15. Prueba de hipótesis de dimensión costo de distribución

		Prueba de muestras emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas								
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
Inferior	Superior									
Par 1	Costo de distribución antes - Costo de distribución después	15,85250	6,93703	1,73426	19,54898	12,15602	9,141	15	,000	

Fuente: Spss versión 22

Según lo obtenido la significancia de la prueba T- Student, aplicada a costos de distribución antes y después es de 0.000, tal que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019

4.3.3 Análisis de la segunda hipótesis específica: Costo de administración

Tabla 16. Prueba de normalidad de la dimensión costo de administración

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Costo de administración antes	,143	16	,200*	,963	16	,715
Costo de administración después	,129	16	,200*	,921	16	,176

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Spss versión 22

Se tiene que la significancia costo de administración antes y después presenta un valor superior a 0.05, por lo que según los valores obtenidos llegamos a la

conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal y son paramétricos.

Prueba de hipótesis

Ho: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos no optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019

H2: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019

Tabla 17. Descriptivo de dimensión costos de administración

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Costo de administración antes	62,1875	16	6,68549	1,67137
	Costo de administración después	84,4375	16	6,68300	1,67075

Fuente: Spss versión 22

Tenemos que la media de la dimensión costo de administración antes es menor que la media después, por tanto, hay un incremento de 22,25%.

Se aplica a continuación la prueba T-Student.

Tabla 18. Prueba de hipótesis de dimensión costo de administración

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Costo de administración antes - Costo de administración después	22,25000	10,12258	2,53065	27,64394	16,85606	8,792	15	,000

Fuente: Spss versión 22

Según la prueba T-Student, aplicada a la dimensión costo de administración antes y después la significancia es de 0.000, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019

V. DISCUSIÓN

- 5.1 Respecto a la hipótesis general, se logró determinar que: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019, cuya significancia fue 0,000, de tal manera que se acepta la hipótesis del investigador, optimizándose en 28.90 %. En tal sentido el autor Castañeda (2016), dado su investigación con fines de minimizar los costos en el mantenimiento planificado, logró la mejora en 49.2% de tal manera que favoreció reduciendo los costos del mantenimiento. También contribuyó La Universidad Autónoma de México (2003) ya que los costos son reconocidos como tal ya que hacen posible la concreción de las ventas.
- 5.2 Respecto a la hipótesis específica 1, se logró que: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019, con una significancia de 0,000, aceptando la hipótesis del investigador, logrando optimizar los costos de distribución en 15.85%. Por su parte el autor Flores (2016), respecto a su estudio del mantenimiento preventivo para minimizar los costos operativos destaca los logros económicos de que ascienden a S/.2827.78 nuevos soles, siendo importante para los fines que se tiene de reducir los costos. Es preciso remarcar el aporte del autor Cuatrecasas y Torrell (2010), respecto a la gestión de mantenimiento son labores que se programan en la que se busca no haya fallas, así como derroche de materiales siendo los logros los que reflejen el funcionamiento conforme.
- 5.3 Respecto a la hipótesis específica 2, se logró que: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019, con una significancia de 0,000, aceptando la hipótesis alterna, logrando optimizar los costos administrativos en 22.25%. Por su parte el autor Vizcaino (2016) en su tesis de un modelo de

mantenimiento para el funcionamiento adecuado de los equipos eléctricos y mecánicos. Al evaluar la planificación del mantenimiento alcanzó un valor de 0,92% sobre 5,5%. También destaca el aporte del autor Fontalvo (2010), quien considera sobre calidad precisa un grupo de situaciones vinculadas a los bienes o servicios que cubren las expectativas de los compradores, de tal manera que la labor que se realiza en el área de mantenimiento se pueda regular con fines de garantizar el buen servicio con la calidad esperada y de esa manera se evite incurrir en gastos adicionales debido a la mala gestión y un mal control antes de la entrega de los equipos.

VI. CONCLUSIONES

Luego de realizar el procesamiento estadístico se concluye:

- 6.1 En lo referente a costos operacionales, se logró que: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019, logrando optimizar en un 28.90 %, de tal manera que no se tenga que gastar más de lo debido con una buena gestión del mantenimiento preventivo y dando cumplimiento con las verificaciones para garantizar la calidad esperada.
- 6.2 Respecto a los costos de distribución se logró que La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019, logrando optimizar los costos de distribución en 15.85%, favoreciendo que los equipos estén operativos sin contratiempos.
- 6.3 Respecto a los costos administrativos se logró que La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019, logrando optimar en 22.25%, de tal manera que se reduzca los gastos extras disconformidad en el proceso de mantenimiento preventivo.

VII. RECOMENDACIONES

En consideración a las conclusiones establecidas se recomienda lo siguiente:

- 7.1 Respecto a costos operacionales, es preciso que se elabore adecuadamente los presupuestos para el área tomando en cuenta lo que requiere el personal con la finalidad de lograr contar con los materiales necesarios al momento de realizar las labores de mantenimiento, también considerar el suficiente personal para cubrir las necesidades de servicio
- 7.2 Respecto a costos de distribución es necesario que a nivel del área se evalúe de manera precisa los aspectos que involucran este costo de tal manera que se evite recurrir a aportes mayores para cumplir con la labor. Se sugiere programar los costos de distribución de manera desagregada para un mejor sinceramiento de lo que se requiere, luego hacer el seguimiento y emitir informes oportunos para conocimiento de la gerencia respecto a los hallazgos que se encuentren, para que en el próximo presupuesto se tome en cuenta.
- 7.3 Respecto a los costos administrativos, es potestad de la gerencia hacer una evaluación precisa del área considerando que el personal disponible debe permitir realizar las labores con normalidad. No solo se toma en cuenta la cantidad de personas, sino estar capacitado para ejercer las funciones y tener un buen conocimiento técnico de las labores que realizan. Por ello, al evaluar bien los puestos se debe contemplar la experiencia y conocimiento del personal técnico en las labores del mantenimiento.

VIII. REFERENCIAS

- ALAVEDRA et al. 2016. *Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013*. Ingeniería Industrial. 34(201 6): 11 - 26. Disponible en: <https://webcache.Googleusercontent.com/search?q=cache:elh6HStZ4XgJ:https://www.redalyc.org/jatsRepo/3374/337450992001/index.html+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>
- ARBAIZA, L., 2014. *Métodos de Investigación – Manuales de Estilo*. (1ª ed.). Perú: Lima. Pp. 328. ISBN: 978-612-4110-34-4
- BERNAL, C., 2010. *Metodología de la investigación*. 3ª ed. Editorial Pearson. Colombia. pp. 322 ISBN: 9789702606451
- BONILLA, E. DIAZ, B., KLEEBERG, F. y NORIEGA, M., 2010. *Mejora continua de los procesos*. Primera edición, editorial Universidad de Lima. Lima – Perú. 220 pp. ISBN: 9789972452413
- CAMISÓN, C., CRUZ, S., y GONZALES, T., 2006. *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Primera edición. España: Pearson Educación. 2006. 1464 pp. ISBN: 8420542628
- CARRO, R. y GONZALES, D., 2015. *Administración de las operaciones*. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. pp. 191. ISBN: 9789875446601
- CASTAÑEDA, J., 2016. *Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento planificado de la empresa transportes CHICLAYO S.A.* Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/2300>
- CORDERO y ESTUPIÑAN (2018). *Propuesta de optimización del mantenimiento de planta minera de cobre ministro hales, mediante análisis de confiabilidad, utilizando la metodología Fmeca*. Investigación y desarrollo. 18 (1), 129 – 142. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-44312018000100011&script=sci_abstract.
- CÓRDOBA, M., 2003. *Estadística descriptiva e inferencial*. (5ª. Ed.). Perú: Editorial Moshera SRL. pp. 472. ISBN 9972813053

- CORTES, H., 2016. *Planificación del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de línea amarilla en la compañía minera Antamina – Obrascon Huarte Lain*. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/684>
- CUATRECASAS, L. y TORRELL, F., 2010. *TPM en un entorno Lean Management*. 1° ed. Profit Editorial. Barcelona, 2010. 416 pp. ISBN: 9788492956128
- DUFFUA, S., RAOUF, A. y DIXON, J., 2009. *Sistema de mantenimiento: planeación y control*. Editorial Trilla, México. pp. 420. ISBN: 9789681859183
- EVANS, J. y LINDSAY, W., 2008. *Administración y control de la calidad*. 7ma. Edición, México. pp. 857. ISBN: 0-324-38227-8
- FLORES, A. (2016). *Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en el caldero de la empresa Industrial Center Wash*. Universidad Privada del Norte, Trujillo – Perú. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/10232>
- FONTALVO, T. y VERGARA, J., 2010. *Gestión de la calidad en los servicios*. Primera edición, Editorial Eumed. España. pp. 196. ISBN: 978-84-693-6481-9
- FUENTES, M., 2015. *Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de overall equipment efficiency para la reducción de costos del mantenimiento en la empresa hilados Richard's S.A.C*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/497>
- GARCÍA, C., 2015. *Modelo de gestión de mantenimiento para incrementar la calidad en el servicio en el departamento de alta tensión de STC metro de la ciudad de México, en el Instituto Politécnico Nacional, México*. Disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>
- GUTIERREZ, H., 2010. *Calidad total y productividad*. 3ra. Edición. México, 2010, 363 pp. ISBN: 978-607-15-0315-2.

- HERRERA y DUANY (2016). *Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento*. Ingeniería Industrial. 37 (1), 2 – 13.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2014. *Metodología de la investigación*. (6ª ed.) México: Mc Graw Hill. pp-599. ISBN: 978145622396-0. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- INTEGRA MARKETS, 2018. *Gestión y planificación del mantenimiento industrial*. 2ª Edición. pp. 38. Boston – EEUU. ISBN: 9781370710768. Disponible en: <https://issuu.com/integramarkets/docs/gestion-y-planificacion-del-manteni>.
- MÉNDEZ, C., 2011. *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*. (4ª. ed.). México: Editorial Limusa. pp. 186. ISBN: 9789681871772.
- MENDOZA, M., 2015. *Evaluación técnica de los procesos de mantenimiento planificado y planes preventivos que ayuden a identificar las priorizaciones de mantenimiento en la flota de vehículos de la empresa, Universidad de Guayaquil-Ecuador*. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13304/1/EVALUACI%C3%93N%20T%C3%89CNICA%20DE%20LOS%20PROCESOS%20DE%20MANTENIMIENTO%20VEHICULA.pdf>.
- MERCADO, V. y PEÑA, J., 2016. *Modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la eficiencia y optimización de la energía eléctrica*. *Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*. 28(1), 99–105. ISSN: 1315-0162. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4277/427746276011pdf>.
- DÍAZ, A., 2003. *Tutorial para la asignatura de costos y presupuestos*. Editorial FCA. Universidad Autónoma de México. pp.209. Disponible en: http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/3/costos_y_presu.pdf
- VALDERRAMA, S., 2015. *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica*. Cuantitativa, cualitativa y mixta. Lima, Perú: Editorial San Marcos. pp. 495. ISBN: 9786123028787.

VÁSQUEZ, O., 2016. *Propuesta de un plan de mantenimiento total para incrementar disponibilidad de la maquinaria pesada en municipalidad provincial Cajamarca, 2016*. Universidad César Vallejo. Cajamarca, Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/10095>

VELAZCO, J., 2010. *Gestión de la calidad. Mejora continua y sistema de gestión, teoría y práctica*. 2a edic. Ediciones Pirámide, Madrid – España. pp. 263. ISBN: 9788436823622.

VIZCAINO, M., 2016. *Desarrollo de un plan modelo de mantenimiento para el funcionamiento adecuado de los equipos eléctricos y mecánicos de un edificio de oficinas en la ciudad de Cuenca”, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba – Ecuador*. Disponible en: http://dspace.epoch.edu.ec/handle/1234_56789/4752

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿En qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019?	Determinar en qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019	La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019	<p>Variable Independiente</p> <p>X: Gestión del mantenimiento preventivo y control de calidad</p> <p>X1: Disponibilidad X2: Tiempo de funcionamiento X3: Tiempo de reparación</p>	<p><u>Tipo de investigación</u></p> <p>Aplicada, explicativa, longitudinal</p> <p><u>Método</u></p> <p>Enfoque cuantitativo</p> <p>Método cuasi experimental</p> <p><u>Población</u></p> <p>La población estará conformada por los mantenimientos preventivos y control de calidad realizados a los equipos electromecánicos, durante 16 semanas.</p> <p><u>Técnica</u></p> <p>Observación de campo</p> <p><u>Instrumentos</u></p> <p>Fichas de recolección de datos</p>
PE1: ¿En qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019?	OE1: Determinar en qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019	HE1: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos de distribución en la empresa Imserco, Jesús María 2019	<p>Variable Dependiente</p> <p>Y: Costos operacionales</p> <p>Y1: Costo de distribución</p>	
PE2: ¿En qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019?	OE2: Determinar en qué medida la gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019	HE2: La gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos optimizan los costos administrativos en la empresa Imserco, Jesús María 2019	<p>Y2: Costo de administración</p>	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Bombas del chiller



Anexo 3: Tablero eléctrico



Anexo 4: Chiller



Anexo 5: Grupo Electrónico



Anexo 6: Resumen de la data de la variable dependiente

Semana	Costo de distribución		Costo de administración		Costos operacionales	
	Antes	Despues	Antes	Despues	Antes	Despues
1	73,33	84,62	81,82	90,91	60,00	76,93
2	69,23	84,62	77,78	83,33	53,85	76,92
3	71,43	85,71	79,00	91,67	57,14	78,57
4	69,23	80,00	77,78	86,33	53,85	66,66
5	73,33	78,57	81,82	84,82	60,00	64,29
6	71,43	85,71	79,50	86,33	57,14	71,42
7	73,33	83,33	81,82	90,00	60,00	75,00
8	66,67	92,86	76,00	92,86	50,00	86,23
9	69,23	83,33	77,78	90,10	53,85	75,00
10	66,67	81,82	75,00	88,89	50,00	72,73
11	76,92	85,71	78,50	85,33	61,54	71,42
12	66,67	84,62	75,00	81,82	50,00	69,24
13	61,54	92,86	74,00	92,31	46,16	85,72
14	73,33	86,67	81,82	94,31	60,00	80,01
15	69,23	85,71	77,78	86,33	53,85	71,42
16	66,67	92,86	78,50	88,62	53,34	78,58

Anexo 7: Equipos de Aire acondicionado



Anexo 8: Autorización de la empresa.

Lima, 25 de noviembre del 2019

Señor

Dr. Robert Julio Contreras Rivera

Director Nacional de la Escuela Profesional De Ingeniería Industrial de la Universidad
Cesar Vallejo – Sede Lima Este

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN

Yo Segundo Alejandro Ramírez Vásquez, identificado con DNI 07179821, en mi calidad de representante legal de la empresa IMSERCO, autorizo al estudiante Orlando Llanos Coba estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado “Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos para optimizar los costos operacionales en la empresa IMSERCO, Jesús María 2019”. Como condiciones contractuales, el estudiante se obliga a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela de Profesional de Ingeniería Industrial.

Atentamente,


IMSERCO
Alejandro Ramírez Vásquez
GERENTE
Nombre del Representante legal.
CC

Anexo 9: Matriz de operacionalización de las variables



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable independiente: Gestión del mantenimiento preventivo y control de calidad

Variable dependiente: Costos operacionales

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCENTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
V.I. Gestión del mantenimiento preventivo y control de calidad	Cuatrecasas y Torrell (2010), considera que "La gestión de mantenimiento es el conjunto sistemático de actividad programadas de mantenimiento cuyo fin es acercar progresivamente a una planta productiva donde haya cero averías, cero defectos, cero despilfarros y cero accidentes, la implementación de un mantenimiento planificado eficaz será el resultado de la armonía existente entre los departamentos de producción y mantenimiento" (p.190). Fontalvo (2010) consideró que: medir la calidad en los servicios es importante apoyarse permanentemente en la retroalimentación del servicio prestado (p.25).	La gestión de mantenimiento preventivo y calidad se asocian a los equipos desde su disponibilidad hasta la reparación de los mismos y se miden con sus indicadores	Disponibilidad	Tiempo operativo	$= \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas parada por paro}}{\text{Horas totales}}$	RAZÓN
			Tiempo de funcionamiento	Tiempo medio de buen funcionamiento (MTBF)	$= \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{N}^\circ \text{ de averías}}$	RAZÓN
			Tiempo de reparación	Tiempo medio de reparación (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas de paro por avería}}{\text{N}^\circ \text{ de averías}}$	
V.D. Costos operacionales	"A los costos de operación se les llama de esta manera porque son las que operan o permiten que las ventas se puedan lograr. Representan las inversiones que provocan una satisfacción al cliente y que el negocio pueda continuar en marcha" (Universidad Autónoma de México, 2003, p. 77)	Los costos operacionales relevantes son aquellos relacionados a la distribución y administración y se miden con sus indicadores	Costo de distribución	Costo de servicios	$\frac{\text{Costos de servicios conformes} \times 100}{\text{Costo de servicios programados}}$	RAZÓN
			Costo de Administración	Costos operativos	$\frac{\text{Costos operativos programados} \times 100}{\text{Costos operativos ejecutados}}$	RAZÓN

Anexo 10: Validez de instrumentos de expertos



DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS



Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr./Mg: MARCIAL ZUÑIGA MUÑOZ

DNI: 06105726

Especialidad del validador: Ing. Industrial

Relevancia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

Lima, 13 de julio del 2018


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos para optimizar los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Gestión del mantenimiento preventivo y control de calidad							
1	DIMENSION 1: Disponibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>Tiempo operativo = $\frac{\text{Horas totales} - \text{Horas parada por parc}}{\text{Horas totales}}$</i>	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Tiempo de funcionamiento	Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>Tiempo medio de buen funcionamiento (MTBF) = $\frac{\text{Nº de horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{Nº de averías}}$</i>	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Tiempo de reparación	Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>Tiempo medio de reparación (MTTR) $MTTR = \frac{\text{Nº de horas de paro por avería}}{\text{Nº de averías}}$</i>	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE : Costos operacionales							
1	DIMENSION 1: Costo de distribución	Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>Costo de servicio = $\frac{\text{Costos de servicios conformes} \times 100}{\text{Costo de servicios programados}}$</i>	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2 : Costo de Administración	Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>Costos operativos = $\frac{\text{Costos operativos programados} \times 100}{\text{Costos operativos ejecutados}}$</i>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: SOLIS TIPIAN Y GOTO

DNI: 07423437

Especialidad del validador:

Lima, 13 de julio del 2018

- Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos para optimizar los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Gestión del mantenimiento preventivo y control de calidad							
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Tiempo\ operativo = \frac{Horas\ totales - Horas\ parada\ por\ parc}{Horas\ totales}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Tiempo de funcionamiento	Si	No	Si	No	Si	No	
	Tiempo medio de buen funcionamiento (MTBF) = $\frac{N^\circ\ de\ horas\ totales\ del\ periodo\ de\ tiempo\ analizado}{N^\circ\ de\ averías}$	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Tiempo de reparación	Si	No	Si	No	Si	No	
	Tiempo medio de reparación (MTTR) $MTTR = \frac{N^\circ\ de\ horas\ de\ paro\ por\ avería}{N^\circ\ de\ averías}$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE : Costos operacionales							
1	DIMENSIÓN 1: Costo de distribución	Si	No	Si	No	Si	No	
	Costo de servicio = $\frac{Costos\ de\ servicios\ conformes \times 100}{Costo\ de\ servicios\ programados}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Costo de Administración	Si	No	Si	No	Si	No	
	Costos operativos = $\frac{Costos\ operativos\ programados \times 100}{Cosbs\ operativos\ ejecutados}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Santos Espinoza Cabello

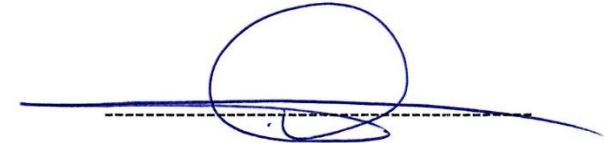
DNI: 07187315

Especialidad del validador: Jug. Ind.

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Lima, 13 de Set del 2017



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Gestión de mantenimiento preventivo y control de calidad de los equipos electromecánicos para optimizar los costos operacionales en la empresa Imserco, Jesús María 2019

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Gestión del mantenimiento preventivo y control de calidad							
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>Tiempo operativo = $\frac{\text{Horas totales} - \text{Horas parada por parte}}{\text{Horas totales}}$</i>	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Tiempo de funcionamiento	Si	No	Si	No	Si	No	
	Tiempo medio de buen funcionamiento (MTBF) = $\frac{\text{Nº de horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{Nº de averías}}$	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Tiempo de reparación	Si	No	Si	No	Si	No	
	Tiempo medio de reparación (MTTR) $MTTR = \frac{\text{Nº de horas de paro por avería}}{\text{Nº de averías}}$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE : Costos operacionales							
1	DIMENSION 1: Costo de distribución	Si	No	Si	No	Si	No	
	Costo de servicio = $\frac{\text{Costos de servicios conformes} \times 100}{\text{Costo de servicios programados}}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2 : Costo de Administración	Si	No	Si	No	Si	No	
	Costos operativos = $\frac{\text{Costos operativos programados} \times 100}{\text{Costos operativos ejecutados}}$	✓		✓		✓		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, LLANOS COBA ORLANDO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS PARA OPTIMIZAR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA IMSERCO, JESÚS MARÍA 2019", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
LLANOS COBA ORLANDO DNI: 10368270 ORCID 0000-0002-5626-9274	Firmado digitalmente por: OLLANOSC el 05-03-2021 22:21:08

Código documento Trilce: INV - 0065429