



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación del mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) para mejorar rentabilidad en los aires acondicionados en Sodexo Perú S.A.C. Lima, 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Querevalú Nube Leonardo (ORCID:0000-0002-3029-8261)

ASESOR:

Mg. Luis Carlos Benavente Villena (ORCID:0000-0003-3696-8446)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres por ser la base fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación no solo académica sino de la vida misma. También se lo dedico a mis hijos, Celeste y Benjamín quien son mi inspiración para superarme cada día. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos

AGRADECIMIENTO

A Dios primeramente por darme la vida la salud y el cuidado en todo este tiempo que paso desde que emprendí este proyecto.

A mi familia pareja, hijos, papás, hermanos, amigos, jefes de trabajo y maestros educadores por darme la oportunidad de crecer como profesional y como persona.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática.....	2
1.2 Formulación del Problema	5
Problema General.....	8
Problemas específicos.....	8
1.3 Justificación del estudio.....	9
Justificación metodológica	9
1.4 Objetivos General y específicos.....	10
1.5 Hipótesis General y específica	11
Hipótesis General.....	11
Hipótesis Específica:.....	11
II MARCO TEÓRICO	12
2.1 Antecedentes.....	13
2.2 NACIONALES	13
INTERNACIONALES	14
2.3 Teorías relacionadas al tema.....	15
2.3.1 Mantenimiento.....	15
Función del mantenimiento.....	16
Objetivo del mantenimiento	16
Mantenimiento preventivo	16
Mantenimiento correctivo	17
Mantenimiento predictivo	17
Indicadores de mantenimiento	18
2.4 Enfoques conceptuales	19
III METODOLOGÍA	23

3.1 Tipo y diseño de investigación	24
3.2 Variables y Operacionalización	26
Variable y Operacionalización	28
3.3 Población, muestra y muestreo	29
Población	29
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos	31
3.5 Procedimiento	32
3.6 Método de análisis de datos	34
Análisis descriptivo	34
Análisis Inferencial	34
Prueba de normalidad	34
Contrastación de la Hipótesis	36
3.7 Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS	38
4.1. Propuesta	39
Situación actual	39
4.2. Propuesta de solución	41
4.2.1. Paso 1 Análisis de las causas -, Diagrama de Ishikawa.....	42
4.2.2. Paso 2: Estratificación de las causas - Diagrama de Pareto	42
4.2.3. Paso 3: Estudio de los factores de mayor incidencia	42
4.2.4 Paso 4: Aplicación de la propuesta de solución	44
4.3 Estadística Descriptiva	49
4.3.1. Variable Independiente: Mantenimiento centrado en la confiabilidad.....	49
4.4. Prueba de Normalidad	62
4.4.1. Prueba de Normalidad (Dimensión – Rentabilidad Económica).....	63
4.4.2. Prueba de Normalidad (Dimensión – Rentabilidad Financiera).....	63
4.5. Estadística Inferencial	64
V.DISCUSIÓN	67
DISCUSIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL	68
DISCUSIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA	69
VI. CONCLUSIONES	71
VI. RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS	75
ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Tabla de Pareto.....	7
Tabla 2:Matriz de operacionalización.....	28
Tabla 3. Matriz de operacionalización	28
Tabla 4: Estadígrafos según tamaño de muestra	35
Tabla 5: Relación de normalidad de los datos.....	36
Tabla 6: Diagrama de Gantt para el desarrollo de la propuesta	45
Tabla 7: Elaboración del plan de mantenimiento	46
Tabla 8: Ajustes en el cronograma de mantenimiento	47
Tabla 9: Tiempo medio entre fallas	50
Tabla 10:Resultado de Análisis descriptivo-MTBF	51
Tabla 11:Confiabilidad	53
Tabla 12: Resultado del Análisis Descriptivo - Confiabilidad	54
Tabla 13: Detalle económico de la cuenta BBVA.....	56
Tabla 14: Rentabilidad Económica.....	57
Tabla 15: Resultado del Análisis Descriptivo - Rentabilidad Económica	58
Tabla 16: Rentabilidad Financiera	60
Tabla 17: Resultados del Análisis Descriptivo - Rentabilidad Financiera.....	61
Tabla 18: Regla de decisión - Prueba de Normalidad para muestras relacionadas.....	62
Tabla 19: Prueba de Normalidad - Rentabilidad económica.....	63
Tabla 20: Prueba de Normalidad - Rentabilidad Financiera.....	63
Tabla 21: Regla de decisión – Prueba de Wilcoxon	64
Tabla 22: Prueba Wilcoxon (Rentabilidad Financiera)	65
Tabla 23: Prueba Wilcoxon (Rentabilidad Económica)	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Organigrama de la empresa	4
Figura 2: Diagrama de Ishikawa.....	6
Figura 3: Diagrama de Pareto.	8
Figura 4: Comprobación de la investigación.....	25
Figura 5. Cuadro de dispersión de la variable dependiente.....	37
Figura 6: Goteo de aire acondicionado por bandeja sucia	39
Figura 7: Aniego por obstrucción de drenaje de aire acondicionado.....	40
Figura 8: Circuito de control expuesto y cortado.....	40
Figura 9: Hélice de motor desprendida por mal ajuste.....	41
Figura 10: Formato de informe técnico	43
Figura 11: Nueva acta de mantenimiento.....	48
Figura 12: Tiempo medio entre fallas.....	50
Figura 13: Gráfico Q-Q normal de MTBF	52
Figura 14: Confiabilidad.....	53
Figura 15: Gráfico Q-Q normal de Disponibilidad	55
Figura 16: Rentabilidad Económica.....	57
Figura 17: Gráfico Q-Q normal de Rentabilidad Económica	59
Figura 18: Rentabilidad Financiera.....	60
Figura 19: Gráfico Q-Q normal de la Rentabilidad Financiera	62

Resumen

El presente desarrollo de tesis titulada “Aplicación del mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) para mejorar rentabilidad en los aires acondicionados en Sodexo Perú S.A.C. Lima, 2020”, emerge del estudio diagnóstico de la empresa, la cual la problemática del número de fallas de los equipos perjudica de manera económica.

La población estuvo conformada por los datos del área de aire acondicionado de 24 semanas divididas en PRE-TEST y POST-TEST en jornadas laborales de 6 días semanales, ocho horas diarias. La muestra resultó de la elección que tomó el investigador de acuerdo con su conveniencia. Asimismo, se utilizó herramientas como historial de fallas, registro de falla, formatos de tiempo medio para fallas, formato de planificación de mantenimiento preventivo.

Se obtuvo como resultado de la aplicación de la mejora que la rentabilidad financiera aumento a 0,28% mientras que la rentabilidad económica se incrementó a 0,39%, con las mejoras aplicadas al mantenimiento y enfocándose en las cuatro causas que más incidían en la problemática que arrojó el análisis causa efecto se logró que la confiabilidad de las maquinas se situó en un 94,92%, estando anteriormente en un 84,82%, mientras que en el tiempo medio entre fallas se obtuvo un incremento de 24,18 horas estando antes de la aplicación de la mejora en 9,14 horas.

Palabras clave: Rentabilidad financiera, Rentabilidad económica, Confiabilidad, Tiempo medio entre fallas

Abstract

The present development of the thesis entitled “Application of Reliability Centered Maintenance (RCM) to improve profitability in air conditioners at Sodexo Perú S.A.C. Lima, 2020”, emerges from the diagnostic study of the company, which the problem of the number of equipment failures harms economically.

The población consisted of data from the 24-week air conditioning area divided into PRE-TEST and POST-TEST in working hours of 6 days a week, eight hours a day. The sample resulted from the choice made by the researcher according to his convenience. Likewise, tools such as failure history, failure record, mean time formats for failures, IT, and preventive maintenance planning format were used.

As a result of the application of the improvement, it was obtained that financial profitability increased to 0.28% while financial profitability increased to 0.39%, with the improvements applied to maintenance and focusing on the four causes that most affected the The problem that the cause-effect analysis showed, the reliability of the machines was 94.92%, previously it was 84.82%, while in the mean time between failures an increase of 24.18 hours was obtained. being before the application of the improvement in 9.14 hours.

Keywords: Financial profitability, Economic profitability, Reliability, Mean time between failures