



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD EN LAS
UNIDADES DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA TRANSVIAL LIMA S. A. C. 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

JHOSEPH ANTONY, RONCAL MEDINA

ASESOR:

MGTR. CARLOS ENRIQUE, CESPEDES BLANCO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios y a mi madre que son testigos del esfuerzo entregado, por su apoyo constante para seguir luchando.

AGRADECIMIENTOS

La culminación de esta tesis no hubiera sido posible sin el apoyo de mis seres queridos, como mi madre y hermanas.

A mis amistades por su apoyo en la realización de la presentes tesis.

A la empresa por su apoyo y facilidades para llevar a cabo la presente investigación.

A mis docentes, quienes formaron parte del desarrollo de la investigación.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Jhoseph Antony Roncal Medina con DNI N°43193550, estudiante del décimo ciclo 2017 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la “Universidad César Vallejo”.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD EN LAS UNIDADES DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA TRANSVIAL LIMA S. A. C. 2017”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 28 de Noviembre del 2017

.....
Jhoseph Antony Roncal Medina

DNI N°43193550

Presentación

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada denominado “MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD EN LAS UNIDADES DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA TRANSVIAL LIMA S. A. C. 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

.....
Jhoseph Antony Roncal Medina

ÍNDICE

CARATULA	I
Página del jurado.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
Declaratoria de autenticidad.....	V
RESUMEN.....	15
ABSTRACT	16
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1 Realidad problemática.....	18
1.2 Trabajos previos.....	29
1.3 Marco teórico.....	36
1.3.1 Mantenimiento preventivo.....	36
1.3.1.1 Operaciones de mantenimiento preventivo	38
1.3.1.1.1 Mantenimiento preventivo sistemático.....	39
1.3.1.1.2 Mantenimiento preventivo condicional o predictivo.....	39
1.3.1.2 Programas	39
1.3.1.2.1 Mantenimiento preventivo periódico permanente	39
1.3.1.2.2 Mantenimiento preventivo periódico productivo.....	39
1.3.1.2.3 Mantenimiento preventivo periódico por Over Haul.....	39
1.3.1.3 Fallo.....	39
1.3.1.3.1 Falla.....	39
1.3.1.3.2 Falla funcional	40
1.3.1.3 Ventajas.....	40
1.3.1.3 Dimensiones.....	40
1.3.1.3.1 Eficiencia del mantenimiento preventivo.....	40
1.3.1.3.2 Mantenimiento programado.....	40
1.3.2 Disponibilidad	41
1.3.2.1 Tipos.....	41
1.3.2.1.1 Disponibilidad genérica.....	41

1.3.2.1.2 Disponibilidad alcanzada	41
1.3.2.1.3 Disponibilidad operacional	41
1.3.2.1.4 Disponibilidad operacional generalizada	42
1.3.2.2. Pilares fundamentales	42
1.3.2.2.1 Confiabilidad	42
1.3.2.2.2 Mantenibilidad	43
1.3.2.3 Dimensiones	43
1.3.2.3.1 Tiempo medio entre fallas (TMF)	43
1.3.2.3.2 Tiempo medio entre reparaciones (TMR)	43
1.4 Marco conceptual	43
1.4.1 Mantenimiento	43
1.4.1.1 Mantenimiento correctivo	43
1.4.1.2 Mantenimiento predictivo	43
1.5 Justificación	44
1.5.1 Justificación social	44
1.5.2 Justificación técnica	44
1.5.3 Justificación económica	44
1.6 Formulación del problema	44
1.6.1 Problema general	44
1.6.2 Problemas específicos	45
1.7 Hipótesis	45
1.7.1 Hipótesis general	45
1.7.2 Hipótesis específicas	45
1.8 Objetivo	45
1.8.1 Objetivo general	45
1.8.2 Objetivos específicos	45
II. MARCO METODOLÓGICO	46
2.1 Tipos y diseño de la investigación	47
2.1.1 Tipo de investigación	47
2.1.2 Diseño de investigación	47
2.2 Operacionalización de la variable	48

2.2.1 Mantenimiento preventivo.....	48
2.2.1.1 Dimensiones del mantenimiento preventivo	48
2.2.1.1.1 Eficiencia	48
2.2.1.1.2 Índice de mantenimiento programado	48
2.2.2 Disponibilidad	49
2.2.2.1 Dimensiones de la disponibilidad	49
2.2.2.1.1 Tiempo medio entre fallas	49
2.2.2.1.2 Tiempo medio entre reparaciones	49
2.3 Población y muestra	53
2.3.1 Unidad de estudio.....	53
2.3.2 Población.....	53
2.3.3 Muestra.....	53
2.3.4 Muestreo.....	53
2.4 Validez y confiabilidad de instrumentos.....	53
2.4.1 Técnica de recolección de datos	53
2.4.2 Instrumento de recolección de datos.....	54
2.4.2.1 Ficha técnica de los buses	54
2.4.2.2 Check list de inspección diaria	54
2.4.2.3 Check list de inspección semanal.....	55
2.4.2.4 Orden de trabajo de mantenimiento preventivo mensual	55
2.5 Validez y confiabilidad del instrumento.....	55
2.5.1 Validez.....	55
2.5.2 Confiabilidad.....	56
2.6 Métodos de análisis e datos	56
2.7 Desarrollo de proyecto de tesis	56
2.7.1 Descripción de la situación actual de la empresa Transvial Lima S.A.C	56
Descripción general de la empresa	56
Base legal.....	57
Localización.....	57
Misión	58
Visión.....	58

Valores	58
Organización de la empresa.....	58
2.7.1.1 Análisis de la situación actual.....	60
2.7.2 Propuesta de mejora	62
2.7.2.1 Eficiencia del mantenimiento preventivo.....	63
2.7.2.1.1 Índice del mantenimiento programado.....	65
2.7.2.1.2 Tiempo medio entre falla (TMF).....	67
2.7.2.1.3 Tiempo medio entre reparaciones (TMR).....	69
2.7.2.2 Disponibilidad	71
2.7.3 Implementación de la propuesta.....	73
2.7.3.1 Ficha técnica	74
2.7.3.2 Plan de mantenimiento preventivo	75
2.7.3.3 Frecuencia o gama diaria	76
2.7.3.4 Frecuencia o gama semanal	76
2.7.3.5 Frecuencia o gama mensual	76
2.7.3.6 Cronograma del mantenimiento preventivo	76
2.7.3.7 Lista de repuestos	78
2.7.4 Resultados.....	78
2.7.4.1 Eficiencia del mantenimiento preventivo.....	79
2.7.4.2 Índice del mantenimiento programado.....	80
2.7.4.3 Tiempo medio entre fallas (TMF).....	82
2.7.4.4 Tiempo medio entre reparación (TMR).....	84
2.7.4.5 Disponibilidad	86
2.7.5 Análisis económico financiero	88
Costo de mantenimiento preventivo	89
Costos de mantenimiento MAYO	90
Costo beneficio.....	94
Costo por inspección	95
III. RESULTADOS	96
IV. DISCUSIÓN	106
V. CONCLUSIONES	109

VI. RECOMENDACIONES 111
VII. .REFERENCIAS..... 113
VIII. .ANEXOS 117

Índice de Tablas

Tabla 1 Causas del problema.....	24
Tabla 2 Matriz de correlación	24
Tabla 3 Causas de la baja disponibilidad	25
Tabla 4 Matriz de priorización en base a los datos proporcionados por la estratificación	28
Tabla 5 Matriz de operacionalización	52
Tabla 6 Número de fallas durante el mes de Mayo	61
Tabla 7 Realización del mantenimiento preventivo	64
Tabla 8 índice del mantenimiento preventivo	66
Tabla 9 Tiempo medio entre fallas del mes de Mayo , 2017	68
Tabla 10 Tiempo medio entre reparaciones del mes de Mayo , 2017	70
Tabla 11 Disponibilidad del mes de mayo, 2017	72
Tabla 12 Ficha técnica de las 20 unidades de la flota	75
Tabla 13 Cronograma de mantenimiento preventivo.....	77
Tabla 14 Lista de repuestos	78
Tabla 15 Eficiencia del mantenimiento preventivo - post test.....	79
Tabla 16 Índice del mantenimiento preventivo post test.....	81
Tabla 17 Tiempo medio entre fallas post test.....	83
Tabla 18 Tiempo medio entre reparaciones	85
Tabla 19 Disponibilidad post test.....	87
Tabla 20 Costo de mantenimiento preventivo	89
Tabla 21 Costos de mantenimiento preventivo del mes de mayo 2017	90
Tabla 22 Costo de mantenimiento preventivo del mes de setiembre del 2017	91
Tabla 23 Costo por recorridos	91
Tabla 24 Detalle de la ganancia bruta del mes de mayo , 2017	92
Tabla 25 Ganancia bruta total del mes de setiembre, 2017	93
Tabla 26 Costo beneficio	94
Tabla 27 Costo por inspección	95
Tabla 28 Prueba de normalidad variable disponibilidad antes y después	98
Tabla 29 Contrastación de la hipótesis general con el estadígrafo ruta de Wilcoxon....	99
Tabla 30 Prueba de normalidad a dimensión tmf antes y después	100
Tabla 31 Contrastación de la hipótesis específica con el estadígrafo ruta de Wilcoxon	101
Tabla 32 Análisis del p valor de la dimensión tmf antes y después.....	102
Tabla 33 Prueba de normalidad a dimensión tiempo medio entre reparaciones antes y después.....	103
Tabla 34 Contrastación de la hipótesis con el estadígrafo T de Student.....	104
Tabla 35 Análisis del p valor de la dimensión tiempo medio entre reparaciones antes y después.....	105

Índice de Fórmulas

Fórmula 1 Disponibilidad	41
Fórmula 2 Eficiencia del mantenimiento preventivo	49
Fórmula 3 Mantenimiento programado	49
Fórmula 4 Tiempo medio entre fallas	50
Fórmula 5 Tiempo medio entre reparaciones	51

Índice de Gráficos

Gráfico 1	Venta de vehículo	19
Gráfico 2	La movilidad urbana	20
Gráfico 3	Importación de vehículos	25
Gráfico 4	Ishikawa de la empresa TRANSVIAL	23
Gráfico 5	Diagrama de pareto de la empresa TRANSVIAL	26
Gráfico 6	Estratificación de la empresa	27
Gráfico 7	Concepto- operaciones de mantenimiento	28
Gráfico 8	Localización de la empresa	57
Gráfico 9	Organigrama de la empresa TRANSVIAL	59
Gráfico 10	Organigrama del área de mantenimiento de TRANSVIAL	65
Gráfico 11	Eficiencia – ordenes de trabajo	66
Gráfico 12	Índice de mantenimiento programado mes de Mayo 2017	68
Gráfico 13	tiempo medio entre fallas mes de mayo 2017	28
Gráfico 14	tiempo medio entre reparaciones mes de Mayo 2017	69
Gráfico 15	disponibilidad mes de Mayo 2017	70
Gráfico 16	disponibilidad antes y después 2017	97

RESUMEN

La presente investigación titulada “Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las unidades de transporte de la empresa Transvial Lima S.A.C.” Tuvo como problema general ¿Cómo el Mantenimiento Preventivo mejora la disponibilidad en las unidades de transporte público de empresa TRANSVIAL LIMA S.A.C.?

La investigación se desarrolló bajo un diseño de investigación cuasi experimental del tipo aplicada ya que se aplicó la filosofía del mantenimiento preventivo y sus diferentes aportes tanto teóricos como prácticos, así mismo es descriptivo y explicativo dado que se representan las características principales de las causa generadoras del problema de la baja disponibilidad en los equipos y trata de dar respuesta al porqué del objeto de la investigación, la población de estudio es representada por un periodo de 30 días de trabajo del mes. La técnica utilizada para recolectar los datos fue la observación y se empleará como instrumento de recolección de datos un formato de inspección de correctivos y a su vez una orden de trabajo para medir los tiempos de reparación y las veces en que el bus se encuentra detenido sin producir rendimiento operativo así como también los formatos de Check List de Inspección Diaria, Check List de Inspección Semanal y Orden de Trabajo de Mantenimiento Preventivo Mensual. Para el análisis de los datos se utilizó Microsoft Excel conjuntamente estos datos se analizaron en el SPSS V.24, y es representada de manera descriptiva e inferencial mediante tablas y gráficos. Finalmente se determinó bajo la prueba de la estadígrafo dela ruta de Wilcoxon, lo siguiente, que la disponibilidad antes es menor a la disponibilidad después por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación.

Palabras Claves: Mantenimiento preventivo, Disponibilidad, Tiempo medio entre falla, Tiempo medio entre reparaciones, Eficiencia, Mantenimiento programado.

ABSTRACT

This research entitled "Preventive maintenance to improve the availability of transport units of the company Transvial Lima S.A.C." had as a general problem How Preventive Maintenance improves availability in the public transport units of company TRANSVIAL LIMA S.A.C.?

The research was developed under a quasi-experimental research design of the applied type since the philosophy of preventive maintenance and its different theoretical and practical contributions was applied, as well as being descriptive and explanatory given that the main characteristics of the generating causes of the problem of the low availability in the equipment and tries to answer the reason of the object of the investigation, the study population is represented by a period of 30 working days of the month. The technique used to collect the data was the observation and a corrective inspection format will be used as a data collection instrument and a work order will be used to measure the repair times and the times when the bus is stopped without producing operational performance as well as the Daily Inspection Check List formats, Weekly Inspection Check List and Monthly Preventive Maintenance Work Order. For the analysis of the data Microsoft Excel was used together these data were analyzed in the SPSS V.24, and it is represented in a descriptive and inferential way by means of tables and graphs.

Finally, it was determined under the test of the Wilcoxon route statistician, the following that the availability before is less than the availability then the null hypothesis is rejected and the hypothesis of the investigation is accepted.

Key words: Preventive maintenance, Availability, Mean time between failures, Mean time between repairs, Efficiency, Scheduled maintenance.