



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

INDUSTRIAL

Aplicación del mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC) para incrementar la efectividad en el área de mantenimiento de la empresa Aguilar Transportes & Servicios Múltiples, San Juan de Lurigancho, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Quezada Nizama Manuel Carmelo (ORCID: 0000-0003-1478-6801)

Torres Aguilar Rosa Victoriana (ORCID: 0000-0001-7261-7382)

ASESOR:

Mg. Bazán Robles Romel Darío (ORCID: 0000-0002-9529-9310)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

Lima – Perú

2019

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a nuestras familias de quienes recibimos el apoyo y fortaleza para lograr cumplir nuestro objetivo de ser profesionales a pesar de todos los obstáculos que podamos tener en el día a día.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios y a nuestras familias por darnos la fuerza y el coraje de seguir avanzando, y a los docentes que aportaron con sus conocimientos en nuestra formación, lo cual nos permitió desarrollar esta investigación. Asimismo, a los funcionarios y colaboradores de la empresa Aguilar Transportes y Servicios Múltiples por brindarnos las facilidades de acceso a la información y a todas las personas que estuvieron apoyándonos.

Declaratoria de Autenticidad

Nosotros Rosa Victoriana Torres Aguilar con DNI N.º 10107212 y Manuel Carmelo Quezada Nizama con DNI N.º 10350660, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica. Asimismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumimos 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.

30 de junio de 2019



Rosa Victoriana Torres Aguilar
DNI: 10107212



Manuel Carmelo Quezada Nizama
DNI: 10350660

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página de jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	vi
Índice	vii
Resumen	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática	2
1.2 Trabajos previos	5
1.2.1 Antecedentes Nacionales.....	5
1.2.2 Antecedentes Internacionales	7
1.3 Teorías relacionadas al tema	9
1.3.1 Mantenimiento	10
1.3.2 Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC).....	12
1.3.3 Indicadores de Mantenimiento	19
1.3.3.1 Confiabilidad.....	19
1.3.3.2 Disponibilidad	20
1.3.3.3 Mantenibilidad	20
1.3.4 Indicadores de Efectividad, Eficiencia y Eficacia	21
1.3.4.1 Efectividad	21
1.3.4.2 Eficiencia.....	22
1.3.4.3 Eficacia.....	23
1.4 Formulación del problema	24
1.4.1 Problema general.....	25
1.4.2 Problemas específicos	25
1.5 Justificación del estudio	25
1.5.1 Justificación teórica.....	25
1.5.2 Justificación metodológica	26
1.5.3 Justificación económica	27
1.5.4 Justificación Social.....	27
1.6 Hipótesis	27
1.6.1 Hipótesis general	27
1.6.2 Hipótesis específica.....	28
1.7 Objetivos	28

1.7.1	Objetivo general	28
1.7.2	Objetivos específicos.....	28
II.	MÉTODO	29
2.1	Tipo y Diseño de la investigación	30
2.2	Operacionalización de variables	31
2.2.1	Variables.....	31
2.2.2	Operacionalización de las variables	32
2.2.3	Matriz de Operacionalización de las variables	34
2.3	Población, muestra y muestreo	39
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	40
2.5	Procedimiento	42
2.6	Métodos de análisis de datos	44
2.7	Aspectos éticos	45
III.	RESULTADOS	46
3.1	Situación actual de la empresa	47
3.1.1	Generalidades de la empresa.	47
3.1.2	Actividades críticas de la empresa	49
3.2	Implementación de la Propuesta de Mejora	49
3.2.1	Contexto operativo	53
3.2.2	Funciones	54
3.2.3	Fallas funcionales.....	55
3.2.4	Modo de fallas.....	55
3.2.5	Efecto de fallas	55
3.2.6	Consecuencia de los fallos	55
3.2.7	Aplicabilidad de las Normas Internacionales	60
3.3	Estadística	63
3.3.1	Análisis de la Estadística Descriptiva de la Variable Independiente.....	63
3.3.2	Análisis de la Estadística Descriptiva de la Variable Dependiente	69
3.3.3	Análisis de la Estadística Inferencial de la Variable Dependiente	75
3.3.3.1	Prueba de Normalidad.....	76
3.3.3.2	Prueba de Contrastación de Hipótesis	77
IV.	DISCUSIÓN	80
V.	CONCLUSIONES.....	83
VI.	RECOMENDACIONES.....	85
	REFERENCIAS.....	87
	ANEXOS.....	95

Índice de tablas

Tabla 1 Tipo y Número de Fallas en las Unidades Vehiculares de la Empresa Aguilar Transportes & Servicios Múltiples Periodo 2017 – 2018	4
Tabla 2 Metodología MCC.....	14
Tabla 3 Fórmulas de Eficacia, Eficiencia y Efectividad	24
Tabla 4 Matriz de operacionalización de las variables de la investigación.....	34
Tabla 5 Relación de Unidades Vehiculares administrados por la Empresa Aguilar Transportes & Servicios Múltiples	39
Tabla 6 Relación de Unidades Vehiculares administrados por la Empresa Aguilar Transportes & Servicios Múltiples	42
Tabla 7 Cronograma de Recolección de Datos	42
Tabla 8 Numero de fallas por tipo de unidad vehicular	51
Tabla 9 Resultado de la Disponibilidad de las Unidades Vehiculares Pre-Test y Post Test	63
Tabla 10 Resultado de la Confiabilidad de las Unidades Vehiculares Pre-Test y Post Test	65
Tabla 11 Resultado de la Mantenibilidad de las Unidades Vehiculares Pre-Test y Post Test	67
Tabla 12 Resultado de los datos descriptivos de la variable dependiente efectividad, pre y post	69
Tabla 13 Resultados de los datos descriptivos de las medidas de tendencia central y dispersión de la variable dependiente.....	70
Tabla 14 Resultado de los datos descriptivos de la dimensión eficacia, pre y post	71
Tabla 15 Resultados de los datos descriptivos de las medidas de tendencia central y dispersión de la dimensión eficacia.....	72
Tabla 16 Resultado de los datos descriptivos de la dimensión eficiencia, pre y post	73
Tabla 17 Resultados de los datos descriptivos de las medidas de tendencia central y dispersión de la dimensión eficiencia.....	74
Tabla 18 Análisis de la Significancia y el Estadígrafo.....	75
Tabla 19 Prueba de Normalidad de la Eficacia	76
Tabla 20 Prueba de Normalidad de la Eficiencia	76
Tabla 21 Prueba de Normalidad de la Efectividad.....	77

Tabla 22 Prueba de Wilcoxon de la Hipótesis Eficacia.....	78
Tabla 23 Prueba de Wilcoxon de la Hipótesis Eficiencia	78
Tabla 24 Prueba de Wilcoxon de la Hipótesis Efectividad	79

Índice de figuras

Figura 1 Tipo y número de fallas de las unidades vehiculares – Periodo 2017-2018	4
Figura 2 Modelo de Efectividad Total, adaptado de “Gestión y auditoría de la calidad para organizaciones públicas”, por W. Zabala, 2005, Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia, p. 101.	22
Figura 3 Organigrama de la empresa Aguilar Transporte & Servicios Múltiples.....	48
Figura 4 Modelo de las 7 preguntas y etapas del RCM, adaptado de “Manual de Mantenimiento – Ingeniería, Gestión y Organización”, por A. J. Pistarelli, 2010, Buenos Aires, Argentina: Editorial Talleres Gráficos R y C, p. 370.	52
Figura 5 Taxonomía de la empresa Aguilar Transportes & Servicios Múltiples	53
Figura 6 Categoría de las consecuencias de los fallos, adaptado de “Manual de Mantenimiento – Ingeniería, Gestión y Organización”, por A. J. Pistarelli, 2010, Buenos Aires, Argentina: Editorial Talleres Gráficos R y C, p. 380.	56
Figura 7 Revisión de los Requisitos de la Norma ISO 14224:2016.....	60
Figura 8 Porcentaje de la disponibilidad de las unidades vehiculares.....	64
Figura 9 Porcentaje de la confiabilidad de las unidades vehiculares	66
Figura 10 Porcentaje de la mantenibilidad de las unidades vehiculares.....	68

RESUMEN

El presente trabajo de investigación cuyo título es Aplicación del mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC) para incrementar la efectividad en el área de mantenimiento de la Empresa Aguilar Transportes & Servicios Múltiples, San Juan de Lurigancho, 2019, muestra la implementación de la metodología MCC en el área de mantenimiento de las unidades vehiculares habiéndose adaptado a la información con la que se cuenta y actividades asociadas al servicio de transporte.

Como resultado del análisis de los modos de falla, efectos y consecuencias se ha planteado tareas orientadas al mantenimiento por condición y posterior a ello el mantenimiento preventivo. Estas tareas forman parte del Plan de mantenimiento propuesto cuyo cumplimiento ayudo a reducir las fallas, por ende, los mantenimientos correctivos, disminuyendo los gastos, prolongando la vida útil de las unidades vehiculares, reduciendo los tiempos de parada no programada y permitiendo brindar un servicio oportuno, con calidad y seriedad a sus clientes.

El siguiente estudio fue del tipo Aplicada, de nivel descriptivo-explicativo del tipo cuasi experimental, los datos utilizados en este trabajo se recolectaron en instrumentos en físico o fichas de recolección (Bitácora de unidades vehiculares, Planes de mantenimiento, entre otros adicionales como parte de la gestión del MCC) que a su vez estos fueron llenados por el método de la observación, estos datos son los que definen la variable independiente que es MCC, esto con la finalidad de poder incrementar la variable dependiente Efectividad.

Para validar nuestros instrumentos basados en fórmulas que tiene sustento bibliográfico acudimos a tres expertos, los cuales dieron conformidad a los documentos y nos permitió hacer una medición de un antes y un después de la implementación del MCC, con lo cual se elaboró la estadística utilizando para ello el software SPSS versión 25.

Podemos concluir que se redujeron las fallas de las unidades vehiculares en un 77.88%, mejorando la confiabilidad y disponibilidad, alcanzando una media de 98.41% de efectividad en el área de mantenimiento de las unidades como resultado de la aplicación de la metodología MCC lo cual repercutió en el cumplimiento del servicio.

Y por último se recomienda la aplicación de la metodología MCC para todo tipo de empresas con activos para lo cual debe contar con una recolección previa de las fallas, frecuencia, tiempos de parada y reparación aplicada por un periodo promedio de un año; siendo de vital importancia el involucramiento del personal y los funcionarios en la implementación.

Palabras claves: Mantenimiento centrado en la confiabilidad, efectividad, mantenibilidad, disponibilidad, eficacia, eficiencia.

ABSTRACT

The present research work whose title is Application of the maintenance centered on the reliability (MCC) to increase the effectiveness in the maintenance area of the Aguilar Transport & Services Multiple Company, San Juan de Lurigancho, 2019, shows the implementation of the MCC methodology in the area of maintenance of the vehicle units having adapted to the information available and activities associated with the transport service.

As a result of the analysis of the failure modes, effects and consequences, maintenance-oriented tasks have been proposed by condition and after that preventive maintenance. These tasks are part of the proposed Maintenance Plan whose compliance helped to reduce failures, therefore, corrective maintenance, reducing 20 expenses, prolonging the useful life of vehicle units, reducing unscheduled downtimes and allowing timely service, with quality and seriousness to its customers.

The following study was of the Applied type, of descriptive-explanatory level of the quasi-experimental type, the data used in this work were collected in physical instruments or collection sheets (Log of vehicle units, Maintenance plans, among others as part of the management of the RCM) which in turn these were filled by the observation method, these data are what define the independent variable that is RCM, this in order to increase the dependent variable Effectiveness.

To validate our instruments based on formulas that have bibliographic support, we went to three experts, who gave conformity to the documents and allowed us to make a measurement of a before and after the implementation of the RCM, with which the statistics were prepared using for this is the SPSS version 25 software.

We can conclude that vehicle failures were reduced by 77.88%, improving reliability and availability, reaching an average of 98.41% effectiveness in the area of maintenance of the units as a result of the application of the RCM methodology which resulted in the fulfillment of the service.

And finally, the application of the RCM methodology is recommended for all types of companies with assets for which it must have a previous collection of failures, frequency, downtime and repair applied for an average period of one year; Of vital importance is the involvement of staff and officials in the implementation.

Keywords: Reliability Centred Maintenance, effectiveness, maintainability, availability, effectiveness, efficiency.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Romel Darío Bazán Robles, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor de la tesis titulada:

"Aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC) para incrementar la Efectividad en el Área de Mantenimiento de la Empresa Aguilar Transportes & Servicios Múltiples, San Juan de Lurigancho, 2019" de la estudiante Torres Aguilar Rosa Victoriana, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 11 de julio del 2019



Mg. Romel Darío Bazán Robles
 DNI: 41091021

	Elaboró		
Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Vicerectorado de Investigación