



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad para Mejorar la  
Productividad en el Área de Mantenimiento de  
la Empresa Maquiperu S.A., San Luis 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTOR: (0000-0001-7264-6466)**

Jean Carlos Otero Lora

**ASESOR: (0000-0002-9529-9310)**

Mg. Ing. Romel Darío Bazan Robles

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2019**

### **Dedicatoria**

La presente tesis lo dedico, a mi madre Carmen Lora de Otero, aunque hoy no esté entre nosotros siempre la tengo en mi corazón, a mi padre Ricardo Otero Gonzales por su apoyo incondicional, a mis hermanos Mario Alberto y Blanca Yulissa que siempre me animan a luchar por objetivos, también a mi pequeño hijo Benjamin quien me motiva a seguir escalando profesionalmente, y a mi incondicional amiga, confidente y compañera Mayra Romani Chiclla que me da la fortaleza para tener el equilibrio que necesita mi familia.

### **Agradecimientos**

A Dios, a mis compañeros de trabajo que aportaron su experiencia y conocimientos, en especial al Ing. Calos Recavarren Barrenechea que deposito su confianza y me facilito la información para la recolección de datos, también un agradecimiento especial al Mg. Ing. Romel Darío Bazan Robles y la Dra. Ing. Luz Sánchez Ramírez por su dedicación en guiarme y asesorarme, a todos los profesores que participaron en mi formación universitaria y a la Universidad Cesar Vallejo que me dio la oportunidad de cumplir una de mis metas.

### **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Jean Carlos Otero Lora con DNI N.º 43619748, 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, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, 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, 10 de julio de 2019



---

Jean Carlos Otero Lora  
DNI: 43619748

## Presentación

Distinguido Señores Miembros del Jurado:

Siguiendo el cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, se presentó ante ustedes la tesis titulada Aplicación del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad para Mejorar la Productividad en el Área de Mantenimiento de la Empresa MAQUIPERU S.A., San Luis, 2019; la misma que someto a vuestra consideración esperando que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

La presentación de la tesis comprende de 6 capítulos que se informa a continuación, el capítulo 1 describe la teoría de diferentes autores relacionando el tema, las justificaciones son práctica, metodológica y económica y los objetivos tanto general como específicos; ya en el capítulo 2 se explican los métodos que se usaron para la investigación que comprende el tipo aplicada, también la unidad de análisis, la población, tipo de muestra probabilística o no probabilística. Asimismo las técnicas de observación e instrumentos con hojas de registro para la recolección de información, siguiendo con el capítulo 3 describe un resumen de la empresa, enfocado en sus procesos de estudio para entender los resultados estadísticos descriptivos de las variables independientes y dependientes, también el análisis estadístico inferenciales; pasando al capítulo 4 se discuten los antecedentes y los resultados obtenidos del estudio para dar respuesta a las hipótesis; seguido el capítulo 5 se explicara cuatro conclusiones del objetivos y resultados de indicadores de las dimensiones; ya para terminar el capítulo 6 se invita a tener en cuenta tres recomendaciones para perfeccionar los procesos del servicio de mantenimiento y constantemente mejorar.

---



Jean Carlos Otero Lora

## Índice

<b>Página del jurado</b> .....	ii
<b>Dedicatoria</b> .....	iii
<b>Agradecimientos</b> .....	iv
<b>Declaratoria de autenticidad</b> .....	v
<b>Presentación</b> .....	vi
<b>Índice</b> .....	vii
<b>Resumen</b> .....	xi
<b>Abstrac</b> .....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>1.1 Realidad problemática</b> .....	14
<b>1.2 Trabajos previos</b> .....	21
Antecedentes Internacionales. ....	21
Antecedentes Nacionales.....	23
<b>Variable Independiente: Mantenimiento centrado en confiabilidad</b> .....	26
<b>1.4 Formulación del problema</b> .....	48
Problema general.....	48
Problemas específicos. ....	49
<b>1.5 Justificación del estudio</b> .....	49
Justificación práctica. ....	49
Justificación Metodológica.....	49
Justificación Económica.....	50
<b>1.6 Hipótesis</b> .....	50
Hipótesis general. ....	50
Hipótesis específicas. ....	50
<b>1.7 Objetivos</b> .....	51
Objetivo general.....	51
Objetivos específicos.....	51
<b>II. MÉTODO</b> .....	52
<b>2.1. Diseño de la investigación</b> .....	53
<b>2.2. Variables, operacionalización</b> .....	55
2.2.1. Variables Independiente: .....	55
Mantenimiento centrado en confiabilidad .....	55
2.2.2. Variables Dependiente .....	57
<b>2.3. Población y muestra</b> .....	59
Población.....	59

Muestra .....	59
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....</b>	<b>61</b>
Técnicas .....	61
Instrumento .....	61
2.5. Procedimiento.....	62
Validez y Confiabilidad.....	63
<b>Métodos de análisis de datos.....</b>	<b>64</b>
Aspectos éticos .....	66
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>67</b>
<b>3.1. Situación actual de la empresa .....</b>	<b>68</b>
<b>3.1.1. Proceso de servicio de alquiler de maquinarias.....</b>	<b>70</b>
Servicio de Alquiler de Maquinarias .....	71
<b>3.1.2. Actividades críticas del proceso.....</b>	<b>73</b>
<b>3.2. Desarrollo de la Propuesta de Mejora.....</b>	<b>75</b>
<b>3.3. Análisis descriptivo de la variable independiente .....</b>	<b>89</b>
<b>3.4. Análisis descriptivo de la variable dependiente.....</b>	<b>93</b>
<b>3.5. Análisis estadístico inferencial de la variable dependiente .....</b>	<b>97</b>
<b>IV. DISCUSION.....</b>	<b>107</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>112</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>114</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>121</b>

### Lista de Tablas

Tabla 1 Resultado del seguimiento de problemas en el área de mantenimiento .....	16
Tabla 2 Cálculo de porcentajes acumulativos.....	16
Tabla 3 Validez de instrumentos por el juicio de expertos .....	64
Tabla 4 Grupo de revisión RCM .....	77
Tabla 5 Hoja de Información: Sistemas y Subsistemas funcionales del montacargas ERP035VT ..	83
Tabla 6 Hoja de Información: MFE de falla del montacargas ERP035VT .....	84
Tabla 7 Hoja de Decisión: Criticidad de Efectos de falla del montacargas ERP035VT .....	85
Tabla 8 Hoja de Decisión: Tareas proactivas y a falta de tareas para el montacargas ERP035VT ..	86
Tabla 9 Programa de tareas proactivas y a falta de tareas.....	87
Tabla 10 Mantenimientos predictivos y preventivos .....	87
Tabla 11 Horas promedio de confiabilidad.....	89
Tabla 12 Horas promedio de mantenibilidad.....	90
Tabla 13 Porcentaje de Disponibilidad.....	92
Tabla 14 Porcentaje de Eficiencia .....	93
Tabla 15 Porcentaje de Eficacia .....	95
Tabla 16 Porcentaje de Productividad .....	96
Tabla 17 Cuadro de tipo de datos .....	98
Tabla 18 Resultado de procedimiento de datos .....	98
Tabla 19 Desviación de normalidad .....	98
Tabla 20 Validación de hipótesis específica de la eficiencia .....	99
Tabla 21 Prueba de hipótesis Wilconxon .....	100
Tabla 22 Resultado de procedimiento de datos .....	101
Tabla 23 Desviación de normalidad .....	101
Tabla 24 Validación de hipótesis específica de la eficacia .....	102
Tabla 25 Prueba de hipótesis Wilconxon .....	103
Tabla 26 Resultado de procedimiento de datos .....	103
Tabla 27 Desviación de normalidad .....	104
Tabla 28 Validación de hipótesis específica de la productividad.....	105
Tabla 29 Prueba de hipótesis Wilconxon .....	105



## Lista de Figuras

Figura 1. Diagrama de Pareto – Causas de baja productividad en el Área de Mantenimiento .....	18
Figura 2. Diagrama Ishikawa – Baja Productividad del Área de Mantenimiento .....	20
Figura 3. Hoja de Trabajo Mantenimiento Centrado en Confiabilidad .....	41
Figura 4. Organigrama de la Empresa Maquiperu S.A. 2019 .....	69
Figura 5. Flujo del Servicio de Alquiler de Maquinarias .....	70
Figura 6. Diagrama de Flujo del Proceso: Servicio de Alquiler de Maquinarias .....	72
Figura 7. Diagrama de Operaciones del Servicio de Alquileres .....	73
Figura 8. Resumen de Valorizaciones de San Luis.....	74
Figura 9. Montacarga Eléctrico y sus Componentes Internos.....	75
Figura 10. Tiempo de Paradas de los Montacargas Eléctricos de Jul a Dic 2018. ....	76
Figura 11. Formato de Evaluación .....	78
Figura 12. Índice de Confiabilidad a los Montacargas ERP035VT .....	89
Figura 13. Índice de Mantenibilidad a los Montacargas ERP035VT.....	91
Figura 14. Índice de Disponibilidad a los Montacargas ERP035VT .....	92
Figura 15. Índice de Eficiencia al Área de Mantenimiento.....	94
Figura 16. Índice de Eficacia al Área de Mantenimiento.....	95
Figura 17. Índice de Productividad al Área de Mantenimiento .....	97

## Resumen

La elaboración del presente estudio llamado “Aplicación del mantenimiento centrado en confiabilidad mejora la productividad del área de mantenimiento de la empresa Maquiperu S.A. San Luis 2019”, se interesa en resolver las diferentes causas que producen problemas en el servicio de alquileres de montacargas eléctricos que brinda la empresa Maquiperu S.A. aun un determinado cliente, presentando como alternativa de solución y poniendo en práctica la metodología RCM, capacitando y cultivando al personal que mantiene y conserva los activos tangibles con los conceptos básicos y principales para poder identificar y analizar las con hojas de información de los sistemas y subsistemas y hojas de decisión donde se identifican las causas y efectos de los montacargas eléctricos críticos.

El primer paso es definir el objetivo, en nuestro caso es determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento centrado en confiabilidad mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa Maquiperu S.A., San Luis 2019, luego consideramos el método de la investigación clasificándolo de la siguiente manera; tipo de estudio es aplicada ya que se pone en práctica los conocimientos científicos para solucionar un problema, el nivel es descriptivo y explicativo y el enfoque cuantitativo, por otro lado, el diseño es experimental cuasiexperimental con un alcance longitudinal medido con 26 semanas antes y 26 semanas después, donde se define que la muestra es igual a la población ya que es no probabilístico. Por otro lado, la técnica para la recolección de información a utilizar es la observación, donde se comprueba y describe los sucesos en una hoja de registro (orden de trabajo) que viene a ser el instrumento. Adicionalmente se da por discernir la investigación con la validación de instrumentos a la opinión de expertos.

La información recolectada se trató y analizó con el programa estadístico SPSS versión 25 empleado en las ciencias sociales y aplicadas, que tuvo como resultado coherente en las discusiones y teniendo como conclusión que la productividad en el área de mantenimiento elevo su valor favorablemente con un 29.71%

**Palabras claves:** Confiabilidad, productividad, mantenimiento.

## **Abstrac**

The elaboration of the present study called " Application of reliability centered maintenance improves the productivity of the maintenance area of the company Maquiperu SA San Luis 2019", is interested in solving the different causes that cause problems in the electric forklift service. Leases offered by the company Maquiperu SA, including a specific client, presenting as an alternative solution and putting into practice the RCM methodology, training and training the staff that maintains and conserves the tangible assets with the basic and main concepts to identify and analyze. the information sheets of the systems and subsystems and the decision sheets where the causes and effects of the critical electric forklifts are identified.

The first step is to define the objective, in our case it is to determine to what extent the application of reliability centered maintenance improves productivity in the maintenance area of the company Maquiperu SA, San Luis 2019, then we consider the research method classifying it as follows; type of study is applied since scientific knowledge is put into practice to solve a problem, the level is descriptive and explanatory and the quantitative approach, on the other hand, the design is experimental quasi-experimental with a longitudinal length measured with 26 weeks before and 26 weeks after, where it is defined that the sample is equal to the population since it is not probabilistic. On the other hand, the technique for collecting information to be used is observation, where the events are checked and described in a record sheet (work order) that becomes the instrument. Additionally, the investigation is distinguished by the validation of instruments to the opinion of experts.

The information collected was treated and analyzed with the statistical program SPSS version 25 used in the social and applied sciences, which had a consistent result in the discussions and with the conclusion that productivity in the maintenance area raised its value favorably with 29.71%.

**Keywords:** Reliability, productivity, maintenance.

Anexo 20: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis y pantallazo Turnitin

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	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, revisar (a) de la tesis titulada:

**"APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA MAQUIPERU S.A., SAN LUIS 2019"**, del estudiante **Jean Carlos Otero Lora** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **24%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrita(a) 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, 21 de septiembre del 2019

  
.....  
Mg. Romel Darío Bazán Robles  
DNI: 41091024.....

 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
Borrador	Revisión	Revisión	Vicerrectorado de Investigación