

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS**



**MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD EN LOS  
EQUIPOS DE ACARREO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD EN  
UNA MINA EN HUAMACHUCO, 2024**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA DE MINAS**

**AUTORA**

Br. Alayo Caspito Julissa Roxana

<https://orcid.org/0009-0005-1701-151X>

**ASESOR**

Mg. Medina Castro Roberto Alonso

<https://orcid.org/0009-0001-6019-9213>

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gerencia y Sistemas de gestión

**TRUJILLO – PERÚ**

**2024**

## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Decano de la Facultad de ingeniería y arquitectura:

Mg. Breitner Guillermo Días Rodríguez

Yo, Mg. Roberto Alonso Medina Castro con DNI N° 18173169, como asesor del trabajo de investigación titulado **“MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD EN LOS EQUIPOS DE ACARREO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD EN UNA MINA EN HUAMACHUCO, 2024”**, desarrollado por la egresada Alayo Caspito Julissa Roxana con DNI N° 74147438 del Programa de estudios de pregrado; considero que dicho trabajo reúne las condiciones tanto técnicas como científicos, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el Reglamento de Titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de trabajos de graduación de la Facultad de ingeniería y arquitectura. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.



---

Mg. Medina Castro Roberto Alonso

DNI N°: 18173169

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**EXCMO.MONS. HECTOR MIGUEL CABREJOS VIDARTE, OFM**

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller

Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

**DRA. MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO**

Rectora de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

**DRA. ROMY ÁNGELICA DÍAZ FERNÁNDEZ**

Vicerrectora académica

**DRA. ENA CECILIA OBANDO PERALTA**

Vicerrectora de Investigación

**MG. ING. BREITNER GUILLERMO DÍAZ RODRÍGUEZ**

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

**DRA. TERESA SOFÍA REATEGUI MARIN**

Secretaría General

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

*Porque gracias a él pude terminar mi carrera y darme la vida y la fuerza para nunca rendirme.*

### **A mis padres**

*Juan Carlos Alayo Valverde y Santos Caspito Tandaypan, por brindarme su respaldo absoluto, durante mi etapa de preparación, inculcándome los valores y a nunca rendirme ante ninguna situación y así cumplir con mis metas.*

### **A mis hermanos**

*Claudia, Jenifer y Juan Diego, por el apoyo moral y por la motivación que me brindaron día a día y así poder dejar huella en la familia.*

### **A mis abuelos**

*Macario y Vicenta – Marcelino y Natalia por su apoyo brindado, enseñándome siempre la perseverancia y la unión de la familia.*

*Además, hay una dedicación especial al ING. JOHN PITER BEJARANO GUEVARA, quien nos ha brindado una orientación valiosa y siempre nos ha motivado a seguir adelante con perseverancia y sacrificio.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Gracias a Dios por guiarme y fortalecerme durante mi etapa universitaria y poder llegar al final de la meta, que sin él no hubiese sido posible.*

*También a mi asesor de tesis Mg. Ing. Roberto Alonso Medina Castro, por su paciencia y su valiosa guía en el asesoramiento y la colaboración brindada durante el desarrollo de mi investigación. Además, Voy a manifestar mi agradecimiento a todos los profesores de la Universidad Católica de Trujillo por su formación educativa. Asimismo, Agradezco a la compañía AKISA S.A. y a su gerente, la Srta. Mikennia Paola Benites Ruiz, por su valiosa contribución al concedernos el permiso y las facilidades para llevar a cabo mi investigación.*

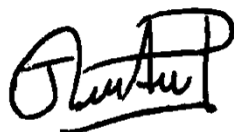
*Gracias a todos mis familiares, amistades y a todas las personas que me ayudaron en este largo camino, pudiendo culminar mi tesis y cumpliendo mi meta.*

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Alayo Caspito Julissa Roxana con DNI N° 74147438, egresada del Programa de Estudios de pregrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido de manera rigurosa los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: **“MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD EN LOS EQUIPOS DE ACARREO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD EN UNA MINA EN HUAMACHUCO, 2024”**, el cual consta de un total de 69 páginas, en las que se incluye 20 tablas y 10 figuras, más un total de 21 páginas en anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi entera responsabilidad.

El autor



---

Alayo Caspito Julissa Roxana

DNI N°: 74147438

## INDICE

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD .....	ii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	vi
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	12
II. METODOLOGÍA .....	22
2.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación .....	22
2.2. Población, muestra y muestreo.....	22
2.3. Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	22
2.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	23
2.5. Aspectos éticos de investigación .....	24
III. RESULTADOS.....	25
IV. DISCUSIÓN.....	38
V. CONCLUSIONES .....	40
VI. RECOMENDACIONES .....	41
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	42
ANEXOS.....	45

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diagnostico actual mediante el Análisis de Pareto. ....	25
Tabla 2 Tiempo total de operación en horas disponibles de los equipos de carguío y acarreo.. .....	26
Tabla 3 Número de paradas de los equipos por fallas en los últimos 3 años. ....	26
Tabla 4 Tiempo total de reparación de los equipos por fallas.....	26
Tabla 5 Tiempo Promedio entre Fallas (MTBF) en horas de los equipos en el periodo del 2021 – 2023.....	27
Tabla 6 Tiempo Promedio de Reparación (MTTR) en horas de los equipos en el periodo del 2021 – 2023.....	28
Tabla 7 Tiempo de Reparación Acumulada en horas de los equipos en el periodo del 2021 – 2023.....	28
Tabla 8 Porcentaje de Disponibilidad Actual de los equipos en el periodo del 2021 – 2023. .....	29
Tabla 9 Numero de Fallas del Periodo Proyectado. ....	30
Tabla 10 Tiempo Total de Reparación por Horas Inactivas del Periodo Proyectado. ....	30
Tabla 11 Tiempo Promedio entre Fallas (MTBF) en horas de los equipos en el periodo Proyectado del 2024 – 2026.....	31
Tabla 12 Tiempo Promedio de Reparación (MTTR) en horas de los equipos en el periodo (2024-2026).....	31
Tabla 13 Tiempo de Reparación Acumulada en horas de los equipos en el periodo del 2024 – 2026.....	32
Tabla 14 Porcentaje de Disponibilidad Inherente de los equipos en el periodo 2024-2026. .....	32
Tabla 15 Costo de Implementación.....	33
Tabla 16 Sueldo de Personal Técnico. ....	34
Tabla 17 Sueldo de Personal Administrativo.....	35
Tabla 18 Flujo de inversión anual.....	35
Tabla 19 Flujo de caja neto proyectado.....	36
Tabla 20 Indicadores Financieros.....	37

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso RCM.....	17
Figura 2 Comportamiento del tiempo promedio entre Fallas (MTBF) en horas, de los equipos en el periodo (2021-2023).....	27
Figura 3 Disponibilidad de los equipos en el periodo (2021-2023).....	29
Figura 4 Comportamiento de Disponibilidad de equipos en el periodo (2024-2026).....	33
Figura 5 Flujo Neto Proyectado (2024-2026). ....	36
Figura 6 Diagrama de Pareto.....	66
Figura 7 Checklist de mantenimiento preventivo.....	67
Figura 8 Checklist maquinaria .....	68

## RESUMEN

Esta investigación aborda la gestión de equipos de acarreo en una mina mediante la implementación de la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM). El estudio demostró que la aplicación de una gestión eficiente basada en RCM mejora significativamente la disponibilidad mecánica. Los resultados iniciales mostraron una disponibilidad de equipos de 71%, lo que motivó el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo. Tras la implementación del nuevo sistema, la disponibilidad de los equipos de carguío y acarreo aumentó a 91%, reflejando un incremento del 20%. Además, se elaboraron herramientas como formatos Check-List y cronogramas de mantenimiento específicos. Finalmente, la evaluación económica del sistema propuesto reveló un Valor Anual Neto de S/. 22,080.98 y una Tasa Interna de Retorno del 41%, confirmando la viabilidad y el impacto positivo de la metodología aplicada sobre la productividad y la rentabilidad operativa de la mina.

**Palabras clave:** Disponibilidad mecánica, gestión de mantenimiento, diseño de mantenimiento, carguío y acarreo.

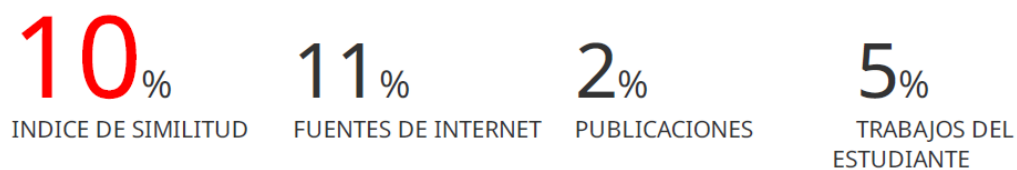
## ABSTRACT

This research addresses the management of hauling equipment in a mine through the implementation of the Reliability Centered Maintenance (RCM) methodology. The study demonstrated that the application of efficient management based on RCM significantly improves, of mechanical availability. Initial results showed an equipment availability of 71%, which motivated the design of a preventive maintenance management system. After the implementation of the new system, the availability of loading and hauling equipment increased to 91%, reflecting an increase of 20%. In addition, tools such as Check-List formats and specific maintenance schedules were developed. Finally, the economic evaluation of the proposed system revealed a Net Annual Value of S/. 22,080.98 and an Internal Rate of Return of 41%, confirming the viability and positive impact of the applied methodology on the productivity and operational profitability of the mine.

**Keywords:** Mechanical availability, maintenance management, maintenance design, loading and hauling.

# INFORME DE TESIS - ALAYO CASPITO JULISSA ROXANA

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a> Fuente de Internet	7%
2	<a href="http://repositorio.uct.edu.pe">repositorio.uct.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo