



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para
mejorar la efectividad total de las impresoras flexográficas de una
empresa papelera - 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniería Industrial

AUTORES:

Huachani Coripuna, Daniel (ORCID: [0000-0003-1809-1564](https://orcid.org/0000-0003-1809-1564))

Rodríguez Quispe, Kathleen Litzabeth (ORCID: [0000-0003-0784-7223](https://orcid.org/0000-0003-0784-7223))

ASESOR:

Dr. Panta Salazar Javier Francisco (ORCID: [0000-0002-1356-4708](https://orcid.org/0000-0002-1356-4708))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2020

Dedicatoria

Nuestra investigación está dedicada a nuestros familiares, amigos, profesores que me han influido a lo largo de nuestra etapa universitaria y en especial a nuestros padres, porque sin su apoyo incondicional nunca habríamos podido alcanzar nuestras metas.

Agradecimiento

Agradecemos a nuestro asesor Dr. Panta Salazar Javier Francisco de la escuela de ingeniería industrial por compartir sus conocimientos y orientarlos con su paciencia y rectitud como docente.

Índice de contenidos

Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Índice de abreviaturas	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Métodos de análisis de datos	23
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS	55

Índice de tablas

Tabla 1. Validez de instrumentos por juicio de expertos.....	21
Tabla 2. Índice de Efectividad total de equipo.....	25
Tabla 3. Índice de Efectividad total de equipo por semana.....	26
Tabla 4. Índice de Disponibilidad de equipo.....	27
Tabla 5. Índice de Disponibilidad de equipo por semana.....	28
Tabla 6. Índice de Rendimiento de equipo.....	29
Tabla 7. Rendimiento de equipo por semana.....	30
Tabla 8. Índice de Calidad de producción por equipo.....	31
Tabla 9. Índice de Calidad de producción por semana.....	32
Tabla 10. Cuadro de tipo de datos.....	33
Tabla 11. Prueba de normalidad Efectividad total de equipo.....	34
Tabla 12. Prueba de normalidad Disponibilidad de equipo.....	35
Tabla 13. Prueba de normalidad Rendimiento de equipo.....	35
Tabla 14. Pruebas de normalidad Calidad de producción.....	35
Tabla 15. Prueba de hipótesis general.....	36
Tabla 16. Prueba de hipótesis específica 1.....	37
Tabla 17. Prueba de hipótesis específica 2.....	38
Tabla 18. Prueba de hipótesis específica.....	39

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Índice de Efectividad total de equipo.....	25
Figura 2. Índice de Efectividad total de equipo por semana	26
Figura 3. Índice de Disponibilidad de equipo.....	27
Figura 4. Índice de Disponibilidad de equipo por semana	28
Figura 5. Índice de Rendimiento de equipo	29
Figura 6. Índice de Rendimiento de equipo por semana	30
Figura 7. Índice de Calidad de producción por equipo	31
Figura 8. Índice de Calidad de producción por semana	32

Índice de Anexos

Anexo 1: Diagrama de Ishikawa de los principales problemas.....	55
Anexo 2: Diagrama de Pareto.....	56
Anexo 3: Matriz de operacionalización de las variables de la investigación.....	57
Anexo 4: Matriz de consistencia.....	58
Anexo 5: Impresoras flexográficas.....	59
Anexo 6: Análisis de criticidad.....	61
Anexo 7: Diagnóstico general de la empresa.....	64
Anexo 8: Validación de instrumentos.....	74
Anexo 9: Mantenimiento centrado en la confiabilidad.....	78
Anexo 10: Carta de autorización.....	94
Anexo 11: Base de datos “ANTES RCM”.....	96
Anexo 12: Base de datos “DESPUES RCM”.....	99

Índice de abreviaturas

RCM: Mantenimiento centrado en la confiabilidad

OEE: Efectividad total del equipo

MTBF: Tiempo medio entre fallas

MTTR: Tiempo medio para reparación

Sig.: Significancia

Resumen

El mantenimiento de las maquinas es una actividad importante para garantizar un proceso productivo continuo. El presente trabajo de investigación tiene el objetivo de determinar en qué medida la aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) mejora el indicador de efectividad total para las impresoras flexográficas de una empresa del sector papelerero dedicada a la fabricación de cajas. El tipo de investigación es aplicada con diseño de investigación cuasi experimental, la muestra de estudio fue calculada mediante un análisis de criticidad. El cálculo de la efectividad total de los equipos (OEE) consideró la disponibilidad, el rendimiento y la calidad. El mantenimiento centrado en la confiabilidad se aplicó en máquinas flexográficas con alta y media criticidad en colaboración con el personal de mantenimiento y de producción, se identificaron los modos de fallos y se planteó nuevas tareas de mantenimiento. Se realizó el cálculo del OEE para las 9 semanas antes y después de la aplicación del RCM. Los resultados del estudio indicaron que se logró mejorar significativamente la efectividad total de los equipos críticos en 10,556%. Se recomienda a la empresa revisar continuamente las tareas de mantenimiento propuestas y dar seguimiento al indicador OEE manera mensual.

Palabras clave: mantenimiento, efectividad, confiabilidad, disponibilidad, mejora

Abstract

The maintenance of the machines is an important activity to guarantee a continuous productive process. The present research work has the objective of determining to what extent the application of Reliability Centered Maintenance (RCM) improves the total effectiveness indicator for flexographic printers of a company in the paper sector dedicated to the manufacture of boxes. The type of research is applied with a quasi-experimental research design, the study sample was calculated by means of a criticality analysis. The calculation of the total equipment effectiveness (OEE) considered availability, performance and quality. Reliability-focused maintenance was applied on flexo machines with high and medium criticality in collaboration with maintenance and production personnel, failure modes were identified and new maintenance tasks were raised. OEE calculation was performed for the 9 weeks before and after RCM application. The results of the study indicated that the overall effectiveness of the critical equipment was significantly improved by 10,556%. It is recommended that the company continually review the proposed maintenance tasks and monitor the OEE indicator on a monthly basis.

Keywords: maintenance, effectiveness, reliability, availability, improvement



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PANTA SALAZAR JAVIER FRANCISCO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD PARA MEJORAR LA EFECTIVIDAD TOTAL DE LAS IMPRESORAS FLEXOGRÁFICAS DE UNA EMPRESA PAPELERA - 2020", cuyos autores son RODRIGUEZ QUISPE KATHLEEN LITZABETH, HUACHANI CORIPUNA DANIEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 28 de Diciembre del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PANTA SALAZAR JAVIER FRANCISCO DNI: 02636381 ORCID 0000-0002-1356-4708	Firmado digitalmente por: JPANTASA el 30-12-2020 17:17:53

Código documento Trilce: TRI - 0102216