



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA
CONFIABILIDAD Y SU INFLUENCIA EN LA
DISPONIBILIDAD DE LA FLOTA VEHICULAR RAM
V700”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Ricardo Miranda Chavarria

Asesor:

Ing. Juan Carlos Durand Porras

Lima - Perú

2021

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad Problemática	10
1.1.1. Delimitación de la investigación – Descripción de la empresa	10
1.1.2. Realidad problemática internacional.....	11
1.1.3. Realidad problemática nacional	12
1.1.4. Realidad problemática local.....	13
1.2. Formulación del problema.....	16
1.2.1. Problema General.....	16
1.2.2. Problema Específico 1	16
1.2.3. Problema Específico 2	16
1.2.4. Problema Específico 3	16
1.3. Objetivos de la investigación	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivo Específico 1	16
1.3.3. Objetivo Específico 2.....	16
1.3.4. Objetivo Específico 3.....	16
1.4. Hipótesis de la investigación.....	17
1.4.1. Hipótesis general.....	17
1.4.2. Hipótesis específico 1	17
1.4.3. Hipótesis específico 2	17
1.4.4. Hipótesis específico 3	17
1.5. Justificación de la investigación.	18
1.5.1. Justificación teórica.....	18
1.5.2. Justificación práctica.....	18
1.5.3. Justificación Cuantitativa.....	19
CAPÍTULO 2. MARCO TEORICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación.....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.	25
2.2. Bases teóricas.....	29

2.2.1.	Primera variable (X): Mantenimiento centrado en la confiabilidad	29
2.2.2.	Segunda variable (Y): Disponibilidad de la flota vehicular.....	47
2.2.3.	Teorías relacionadas a las variables de estudio.....	54
2.2.4.	Definición de términos básicos	56
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA		58
3.1.	Tipo de la investigación	58
3.2.	Nivel de investigación.....	58
3.3.	Diseño de investigación.....	58
3.4.	Población, muestra y muestreo.....	60
3.4.1.	Población de la investigación.....	60
3.4.2.	Muestra de la investigación.....	61
3.4.3.	Criterios de selección	61
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62
3.5.1.	Técnica utilizada en la recolección de datos	62
3.5.2.	Instrumentos utilizados para la recolección de datos.....	62
3.5.3.	Instrumentos de análisis de datos.....	64
3.5.4.	Procedimiento de recolección de datos	64
3.5.5.	Validación y confiabilidad del instrumento	65
3.6.	Procedimiento de tratamiento y de análisis de datos.....	67
3.7.	Aspectos Éticos	67
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		68
4.1.	Resultado descriptivo.....	68
4.2.	Estadística inferencial	69
4.3.	Prueba de hipótesis	70
4.3.1.	Contrastación de prueba de hipótesis específica 01	70
4.3.2.	Contrastación de prueba de hipótesis específica 02.....	73
4.3.3.	Contrastación de prueba de hipótesis específica 03.....	76
4.3.4.	Contrastación de prueba de hipótesis general	79
CAPÍTULO 5. DISCUSION Y CONCLUSIONES.....		82
5.1.	Discusión de resultados obtenidos.	82
5.2.	Limitaciones de la investigación.	84
5.3.	Implicancias de la investigación.....	84
5.4.	Conclusiones.....	85
5.5.	Recomendaciones	86
REFERENCIAS		87
ANEXOS		91
Anexo 1. Matriz de consistencia – Coherencia		91
Anexo 2. Detalle de las 431 fallas de la flota vehicular en el año 2020		92
Anexo 3. Detalle del tiempo de reparación por 6241.8 horas en la flota vehicular en el año 2020.....		93
Anexo 4. Detalle de gastos realizados en el año 2020.....		94

Anexo 5. Repuesto vehicular.....	95
Anexo 6. Estrategia del plan de mantenimiento.	96
Anexo 7. Organigrama del area de flota – Empresa Ezentis Peru S.A.C	97
Anexo 8. Orden de trabajo de mantenimiento preventivo	98
Anexo 9. Consecuencias de fallas del año 2020.....	99
Anexo 10. validación de expertos.....	100
Anexo 11. Resultado del SPSS25 de la hipótesis especifica 01 - T Student	106
Anexo 12. Resultado del SPSS25 de la hipótesis especifica 02 - T Student	106
Anexo 13. Resultado del SPSS25 de la hipótesis especifica 03 - T Student.	107
Anexo 14. Resultado del SPSS25 de la hipótesis general - T Student.	107
Anexo 15. Plan de mantenimiento preventivo para el año 2021	108
Anexo 16. Programa de mantenimiento preventivo para el año 2021	108
Anexo 17. Evaluación de vida útil de repuestos críticos en el año 2020.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	60
<i>Cantidad de fallas y tiempo de reparación de la flota vehicular periodo enero a diciembre (año 2020)</i>	60
Tabla 2	65
<i>Validez de expertos para el instrumento de la investigación</i>	65
Tabla 3	68
<i>Indicadores de mantenimiento en el periodo enero a diciembre (año 2020)</i>	68
Tabla 4	69
<i>Indicadores de mantenimiento en el periodo enero a junio (año 2021) (prueba piloto)</i>	69
Tabla 5	71
<i>Valores mensuales de la mantenibilidad (MTTR)</i>	71
Tabla 6	71
<i>Resultado para la hipótesis específica 01</i>	71
Tabla 7	74
<i>Valores mensuales de la confiabilidad (MTBF)</i>	74
Tabla 8	74
<i>Resultados prueba para Hipótesis Específica 2</i>	74
Tabla 9	77
<i>Valores mensuales del costo de mantenimiento</i>	77
Tabla 10	77
<i>Resultados para la hipótesis específica 03</i>	77
Tabla 11	80
<i>Valores Mensuales de la disponibilidad en el año 2020 y en el año 2021</i>	80
Tabla 12	80
<i>Resultado para la hipótesis general</i>	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	15
<i>Diagrama de Ishikawa</i>	15
Figura 2.	45
<i>Hoja de información de confiabilidad de equipo</i>	45
Figura 3.	45
<i>Evolución de la gestión de mantenimiento</i>	45
Figura 4.	50
<i>Gráfico de indicadores.</i>	50
Figura 5.	55
<i>Diagrama de Ishikawa</i>	55
Figura 6.	72
<i>Mantenibilidad de la flota vehicular en el año 2020 y mantenibilidad de la flota vehicular (prueba piloto) en el año 2021.</i>	72
Figura 7.	75
<i>Confiabilidad de la flota vehicular en el año 2020 y confiabilidad de la flota vehicular (prueba piloto) en el año 2021.</i>	75
Figura 8.	78
<i>Costo de mantenimiento de la flota vehicular en el año 2020 y costo de mantenimiento de la flota vehicular (prueba piloto) en el año 2021.</i>	78
Figura 9.	81
<i>Disponibilidad de la flota vehicular en el año 2020 y disponibilidad de la flota vehicular (prueba piloto) en el año 2021.</i>	81

RESUMEN

En la presente investigación tiene como objetivo dar a conocer el Mantenimiento Centrado en la confiabilidad y su influencia en la disponibilidad de la flota vehicular Ram V700, donde la planificación, programación y cumplimiento de tareas, van a generar el cuidado, rendimiento, operatividad para los cuales han sido adquiridos, así mismo se reducirá las paradas no programadas las cuales afectan a la disponibilidad mecánica y producción de la empresa.

La empresa no ha aplicado el Mantenimiento Centrado en la confiabilidad, es por ello que la disponibilidad promedio semestral (enero a junio en el 2020) fue de 96.82% esto a consecuencia de tener unidades inoperativas por falta de repuesto en stock, mantenimientos desfasados, demora en la compra de repuesto, mantenimiento correctivo no programados las cuales generan gastos elevados y unidades paradas en taller, todo lo mencionado afecta además en la baja producción la cual repercute en los egresos de la empresa. Actualmente la empresa cuenta con 124 vehículos marca RAM modelo V700 del año 2019. El objetivo es lograr que los mantenimientos (Preventivo, Correctivo recurrentes) se realicen según el kilometraje estipulado, ya que se tendrá una tabla matriz donde indicara los trabajos a realizar, por eso el área de flota realizara un plan de mantenimiento preventivo anual para lograr mejorar disponibilidad en base a la disminución de tiempo de reparación de las unidades y esto será informado al area la operación. Con esto se logrará atención oportuna de las unidades, reducción de paradas no programadas, incremento en la disponibilidad.

Palabras clave: Mantenimiento centrado en la confiabilidad, mantenimiento preventivo, disponibilidad.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Abril, V. (2008). *Técnicas e instrumentos de la investigación*. Recuperado de:
https://www.academia.edu/6964411/T%C3%A9cnicas_e_Instrumentos_de_Investigaci%C3%B3n_Abril_Ph_D
- Albán, N. (2017). *Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo Centrado en las Confiabilidad de las Maquinarias en la Empresa Construcciones Reyes para incrementar la productividad*. (Tesis de Título). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo – Peru.
- Alvarez, I. (2017). *Implementación de la metodología RCM para los vehículos de emergencia del benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de cuenca*. (Tesis de Título). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Arenhart, J. y Martins, R. (2019), *Diagrama de Ishikawa*, recuperado de <https://blogdelocalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>
- Bloom, N. (2005). *Reliability Centered Maintenance (RCM): Implementation Made Simple*. New York: McGraw Hill Professional.
- Cámara Minera Del Perú. (2019). *Mantenimiento: Aspectos claves para reducir costos*. Recuperado de <https://camiper.com/tiempominero/entender-la-rentabilidad-en-mineria-desafios-de-la-gestion-del-mantenimiento/>
- Cubillas, J. (2020). *Implementación de la metodología de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) y efectos en la disponibilidad de las extrusoras hidráulicas en la empresa Italsolder S.A.C.* (Tesis de Título). Universidad Privada del Norte, Lima – Peru.
- Echevarría, G. (2015). *Diseño de un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), para incrementar la disponibilidad operacional de los equipos críticos del*

Universidad Cesar Vallejo, Chimbote – Peru.

Fernández, F. (2004). *Auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión*. FC Editorial.

Madrid España.

García, S. (2003) *Organización y gestión integral del mantenimiento*. Madrid. Ediciones

Díaz de Santos.

González (2010). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Publicaciones

FC.

Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ta edición. Interamericana

editores: México, 634p. ISBN: 9781456223960

Indigoyen, A. (2020). *Mantenimiento centrado en la confiabilidad para incrementar la*

disponibilidad de la chancadora Sandvik CH870 – Compañía Minera Milpo S.A.A.

(Tesis de Título). Universidad Nacional del Centro del Peru, Huancayo – Peru.

Kanti, T. & Cudney, E. (2018). *Total productive maintenance. Total Quality Management*

& Business Excellence. 29 (12). 28-42. Recuperado de:

<https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1438843>

Kern, Johannes (2021). *Utilizar con éxito los diagramas de causa-efecto: El diagrama de*

Ishikawa en la teoría y la práctica (1 edición). ISBN 979-8505123980.

Li, C. & Mescua, R. (2016). *Propuesta de Plan de Mantenimiento Centrado en la*

Confiabilidad Aplicado a una Flota de Camiones fuera de carretera en una Mina de

Tajo Abierto. (Tesis de Título). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima –

Peru.

Lizcano, J. (2019). *Elaboración de una propuesta de mantenimiento mediante la*

metodología RCM (Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad) para los

cargadores frontales de bajo perfil Sandvik LHD410 en la sociedad Minera de

Santander S.A.S. (Tesis de especialización). Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga.

Lopez, D. (2014). *Aplicación de la Táctica de Mantenimiento Basada en la Confiabilidad (RCM) en la línea de Producción de Agua en bolsa de 350 ml.* (Tesis de Titulo). Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.

Mendoza, R. (2005). *El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional.* Club de Mantenimiento.

Mora, A. (2009) *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control.* Alfaomega Grupo Editor: México, 2009. 528p.

Moubray, J. (2004). *Mantenimiento centrado en confiabilidad.* Traducción por Ellman Suerios y Asociados. Buenos Aires, Argentina – Madrid, España, edición en español.

Piasson, D., Bísvaro, A., Leao, F. y Sanches, J. (2016). *A new approach for reliability-centered maintenance programs in electric power distribution systems based on a multiobjective genetic algorithm.* Electric Power Systems Research, 137 (2016), 41-50. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2016.03.040>

Pourahmadi, F. Fotuhi-Firuzabad, M. y Dehghanian, P. (2017) *Application of Game Theory in Reliability-Centered Maintenance of Electric Power Systems.* IEEE Transactions on Industry Applications, 53 (2) 936-946. Recuperado de: <https://doi.org/10.1109/TIA.2016.2639454>

Sutharsan, S. & Kaple, G. (2018). *Benefits of Implementing the 8-Pillars of Total Productive Maintenance - A Case.* Supply Chain Pulse, 10 (2), 32-40. Recuperado de: <https://search.proquest.com/openview/b6d5b20b9c6d223e5465e12119491ee8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2068963>

Tavares, L. (2014). *Administracion Moderna de Mantenimiento.* Brasil: Editorial Novo Polo publicaciones.

- Torres, A. (2017). *Plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para Mejorar la Disponibilidad de la Chancadora 60 x 113 de la Minera Chinalco*. (Tesis de Título). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo – Peru.
- Villacrés, S. (2016). *Desarrollo de un plan de Mantenimiento aplicando la metodología de Mantenimiento basado en la Confiabilidad (RCM) para el vehículo Hidrocleaner Vactor M654 de la empresa Etapa EP*. (Tesis de Maestría). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.