



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IMPLEMENTACION DE UN PLAN DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA
METODOLOGÍA (PMO) PARA INCREMENTAR LA
DISPONIBILIDAD DE LOS BUSES DEL CORREDOR
MORADO EN LA EMPRESA MAPRETRACK S.A.C.,
LIMA, 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para
optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Julio Cesar Sullca Pinedo

Haydet Julia Gertrudis Cardenas Laura

Asesor:

Dr. Juan Carlos Quiroz Flores

<https://orcid.org/0000-0003-1858-4123>

Lima - Perú

2024

INFORME DE SIMILITUD

Tesis_Sullca_Cardenas

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repositorio.ucv.edu.pe

Internet Source

2%

2

pirhua.udep.edu.pe

Internet Source

1%

3

repository.usta.edu.co

Internet Source

1%

4

Submitted to University of La Guajira

Student Paper

1%

5

hdl.handle.net

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography On

Exclude assignment template On

Exclude matches < 1%

Tabla de contenidos

INFORME DE SIMILITUD	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
ÍNDICE DE ECUACIONES	12
RESUMEN EJECUTIVO.....	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
Información General de la Empresa.....	14
Base Legal.....	15
Misión y Visión	15
Logotipo de la empresa.....	16
Organigrama	16
Descripción de Buses del Corredor Morado (Flota de nuestro Cliente)	18
Descripción de las Rutas del Corredor Morado	22
Ruta de Servicio 404.....	22
Ruta de Servicio 405.....	23
Ruta de Servicio 406.....	23
Ruta de Servicio 409.....	24
Ruta de Servicio SE-02.....	25
Ruta de Servicio 412.....	26
Proveedores.....	26
Clientes	27
Realidad problemática	28
Delimitaciones y Definición del Problema.....	39
Delimitaciones.....	39
Definición del Problema.....	40
Formulación del problema.....	41
Problema general.....	41
Problemas específicos.....	41
Justificación	42

Justificación Teórica	42
Justificación Practica	42
Justificación Cuantitativa	42
Justificación Académica	42
Objetivos	43
Objetivo general.....	43
Objetivos específicos.....	43
Hipótesis	43
Hipótesis general.....	43
Hipótesis específicas	44
CAPÍTULO II. MARCO TEORICO	45
Antecedentes de Investigación.....	45
Antecedentes Internacionales	45
Antecedentes Nacionales.....	46
Antecedentes Locales	48
Bases teóricas relacionadas al tema	48
Mantenimiento	48
Terminología del Mantenimiento	48
Tipos de Mantenimiento.....	49
Gestión de Mantenimiento.....	51
Definición y Tipo de Fallas.....	51
Planeación y Programas del Mantenimiento.....	51
Factores Claves del Mantenimiento.	52
PMO: Optimización del Mantenimiento Planeado	52
Proceso de implementación del PMO	53
Paso 1: Recopilación de tareas	57
Paso 2: Análisis de modos de falla	57
Paso 3: Racionalización y revisión del análisis de modos de falla.....	57
Paso 4: Análisis funcional	58
Paso 5: Evaluación de consecuencias	58
Paso 6: Definición de la Política de Mantenimiento	59
Paso 7: Agrupación y Revisión	59
Paso 8: Aprobación e implementación	59
Paso 9: Programa dinámico	59
Fundamentos del PMO	60
Indicadores de Mantenimiento.	60

Índices de Disponibilidad	62
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	66
Descripción de la experiencia profesional	66
Desarrollo de la Experiencia Profesional	67
Análisis de la Situación actual	68
Diagnóstico de la situación actual del plan de mantenimiento preventivo del Corredor Morado (OBJ-2)....	79
Diagnóstico de la situación actual de la disponibilidad de los buses del Corredor Morado (OBJ-1).....	83
Implementación de plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología (PMO)(OBJ-3)	89
Resultados de la Implementación.....	129
Análisis económico y financiero (OB-4)	137
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	145
Variaciones en los indicadores relacionados con la implementación de un plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología (PMO).	145
Indicadores relacionados con la variable Mantenimiento.....	145
Indicadores relacionados con la variable Disponibilidad.....	146
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	150
Conclusiones.....	150
Recomendaciones.....	151
BIBLIOGRAFÍA.....	152
ANEXO	156
Anexo A: Análisis de Modo y Efecto de Fallos.....	156
Anexo A1: Análisis de modo y efecto de fallos de los buses Bus Mercedes Benz OF 1721/51, GNV.	156
Anexo A2: Análisis de modo y efecto de fallos de los buses Bus Mercedes Benz OF 1721/51, D2.	159
Anexo B: Procedimiento de Mantenimientos.....	162
Anexo B1: Procedimiento de Mantenimiento en Línea.....	162
Anexo B2: Procedimiento de Mantenimiento Preventivo	164
Anexo B3: Procedimiento de Mantenimiento Correctivo	166
Anexo C: Ordenes de Trabajo.....	168
Anexo C1: Ordenes de Trabajo Tipo Lineal	168
Anexo C2: Ordenes de Trabajo Preventiva Tipo A.	169
Anexo C3: Ordenes de Trabajo Preventiva Tipo B	170
Anexo C4: Ordenes de Trabajo Preventiva Tipo C.	171
Anexo C5: Ordenes de Trabajo Preventiva Tipo D.....	172
Anexo C6: Ordenes de Trabajo Correctiva.....	173
Anexo C7: Ordenes de Trabajo Parte Posterior.	174

Anexo C8: Check list (Reporte de Viaje).....175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características técnicas de los buses.....	18
Tabla 2 Buses del Corredor Morado (Cliente de Manpretrack).....	19
Tabla 3 Proveedores.....	26
Tabla 4 Personal de mantenimiento de Mapretrack.....	28
Tabla 5 Reporte de índices de Disponibilidad de los últimos 06 meses.....	30
Tabla 6 Matrix Correlación.....	35
Tabla 7 Cuadro de Recopilación de Datos.....	36
Tabla 8 Cuadro de Segmentación de las causas por áreas.....	38
Tabla 9 Puntuación de la Segmentación de las causas por áreas.....	38
Tabla 10 Ventajas y Desventajas de la metodología PMO.....	54
Tabla 11 Evaluación de consecuencias de Fallas (PMO).....	58
Tabla 12 Recurso Humano del Área de Mantenimiento.....	79
Tabla 13 Mantenimientos Planeados de los Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	80
Tabla 14 Mantenimientos Planeados de los Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	80
Tabla 15 Cumplimiento del Plan de Mantenimiento de los Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	81
Tabla 16 Cumplimiento del Plan de Mantenimiento de los Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	81
Tabla 17 Cumplimiento de la programación de las OT, Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	82
Tabla 18 Cumplimiento de la programación de las OT, Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	83
Tabla 19 Tiempo Medio entre Fallas (MTBF), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	84
Tabla 20 Tiempo Medio entre Fallas (MTBF), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	84
Tabla 21 Tiempo Medio de Reparación (MTTR), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	85
Tabla 22 Tiempo Medio de Reparación (MTTR), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	85
Tabla 23 Disponibilidad de Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	86
Tabla 24 Disponibilidad de Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	87
Tabla 25 Matriz de Operacionalización de variables con Resultado de Diagnóstico.....	88
Tabla 26 Alternativas de Solución.....	89
Tabla 27 Criterios de alternativas de solución:.....	91
Tabla 28 Evaluación de alternativas de solución.....	92
Tabla 29 Recurso Humano.....	97
Tabla 30 Recurso Material.....	97
Tabla 31 Cálculo de Hora hombre.....	98
Tabla 32 Presupuesto de implementación de mejora.....	99
Tabla 33 Plan de Mantenimiento de Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV(Actual).....	101
Tabla 34 Plan de Mantenimiento de Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2(Actual).....	101
Tabla 35 Grupos de Trabajo 01 y 02.....	102
Tabla 36 Fallas de Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	102
Tabla 37 Fallas de Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	103
Tabla 38 Análisis de Modo de Falla de Bus Mercedes Benz OF 1721/51, GNV.....	105
Tabla 39 Análisis de Modo de Falla de Bus Mercedes Benz OF 1721/51, D2.....	107
Tabla 40 Criterios de Severidad.....	110
Tabla 41 Criterios de Ocurrencia.....	110
Tabla 42: Criterios de Detección.....	110
Tabla 43 Análisis de modo y efecto de fallos de los buses Bus Mercedes Benz OF 1721/51, GNV.....	111
Tabla 44 Análisis de modo y efecto de fallos de los buses Bus Mercedes Benz OF 1721/51, D2.....	113
Tabla 45 Análisis de funcionalidad de los Buses Mercedes Benz OF 1721/51, GNV - D2.....	115
Tabla 46 Evaluación de Consecuencia.....	116
Tabla 47 Agrupación y Revisión de actividades de buses Mercedes Benz OF 1721/51, GNV.....	117
Tabla 48 Agrupación y Revisión de actividades de buses Mercedes Benz OF 1721/51, D2.....	118
Tabla 49 Plan de Mantenimiento Preventivo para buses Mercedes Benz OF 1721/51, GNV (Nuevo).....	121
Tabla 50 Plan de Mantenimiento Preventivo para buses Mercedes Benz OF 1721/51, D2 (Nuevo).....	123
Tabla 51 Mantenimientos Planeados de los Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	129

Tabla 52 Mantenimientos Planeados de los Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	130
Tabla 53 Cumplimiento del Plan de Mantenimiento de los Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV	130
Tabla 54 Cumplimiento del Plan de Mantenimiento de los Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	131
Tabla 55 Cumplimiento de la programación de las OT, Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV	131
Tabla 56 Cumplimiento de la programación de las OT, Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	132
Tabla 57 Tiempo Medio entre Fallas (MTBF), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.	132
Tabla 58 Tiempo Medio entre Fallas (MTBF), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2	133
Tabla 59 Tiempo Medio de Reparación (MTTR), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV	133
Tabla 60 Tiempo Medio de Reparación (MTTR), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	134
Tabla 61 Disponibilidad (A), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV	134
Tabla 62 Disponibilidad (A), Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2.....	135
Tabla 63 Matriz de operacionalización de variables con resultado de mejora.....	136
Tabla 64 Costo de Implementación de Mejora	137
Tabla 65 Costos Fijos.....	138
Tabla 66 Costo Variables	138
Tabla 67 Gasto Fijo.....	139
Tabla 68 Ingresos Percibidos	139
Tabla 69 Tipos de Financiamiento.....	140
Tabla 70 Tasa de descuento	142
Tabla 71 Flujo de Caja	143
Tabla 72 Calculo Payback.....	144
Tabla 73 Indicadores de Variable Mantto, Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	145
Tabla 74 Indicadores de Variable Mantto, Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2	146
Tabla 75 Indicadores de Variable Disponibilidad, Buses Mercedes Benz OF-1721/59, GNV.....	146
Tabla 76 Indicadores de Variable Disponibilidad, Buses Mercedes Benz OF-1721/59, D2	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapretrack.....	14
Figura 2 Ubicación de Mapretrack S.A.C.....	15
Figura 3 Logotipo de la empresa Mapretrack S.A.C.	16
Figura 4 Organigrama de Mapretrack.....	17
Figura 5 Modelo de bus Mercedes Benz OF 1721/59 - Frontal.....	20
Figura 6 Modelo de bus Mercedes Benz OF 1721/59, Parte Interna del bus.....	21
Figura 7 Modelo de bus Mercedes Benz OF 1721/5, parte externa del bus.	21
Figura 8 Recorrido de la Ruta de servicio 404.....	22
Figura 9 Recorrido de la Ruta de servicio 405.....	23
Figura 10 Recorrido de la Ruta de servicio 406.....	24
Figura 11 Recorrido de la Ruta de servicio 409.....	25
Figura 12 Recorrido de la Ruta de servicio SE-02.....	25
Figura 13 Recorrido de la Ruta de servicio 412.....	26
Figura 14 Índices de Disponibilidad de los últimos 06 meses	31
Figura 15 Análisis Ishikawa – Baja Disponibilidad.....	32
Figura 16 Buses en mantenimiento correctivo.....	33
Figura 17 Diagrama de Pareto	37
Figura 18 Segmentación de las causas.....	39
Figura 19 Relación costo-tiempo-beneficio entre RCM y PMO	54
Figura 20 Creación de un plan de mantenimiento desde RCM y PMO.....	55
Figura 21 Optimización del Mantenimiento Planeado (PMO)	56
Figura 22 Tiempo Medio entre Fallas (MTBF).	63
Figura 23 Tiempo Medio de Reparación (MTTR).....	64
Figura 24 Descripción del Área de Mantenimiento.	69
Figura 25 Planta de General del Corredor Morado.....	70
Figura 26 Área de Mantenimiento	71
Figura 27 Ambiente de Mantenimiento	72
Figura 28 Compresor de Aire.	73
Figura 29 Remachadora de Fajas de Freno.....	74
Figura 30 Tecele	75
Figura 31 Gatas	76
Figura 32 Pistola Neumática.....	76
Figura 33 Kit Herramientas	77
Figura 34 Scanner	77
Figura 35 Flujograma del Proceso de Mantenimiento Correctivo.	78
Figura 36 Disponibilidad de los Buses en el Diagnostico del Estudio	87
Figura 37 Identificación de Restricciones Realistas	90
Figura 38 Pasos de Implementación (PMO).....	93
Figura 39 Cronograma del proyecto – Fase 1 – 2	94
Figura 40 Cronograma del proyecto – Fase 3 - 4.....	95
Figura 41 Cronograma de Implementación Plan de Mantenimiento Basado en la Metodología (PMO)-Fase 3 detallada.	96
Figura 42 Planta de General del Corredor Morado con Nueva Distribución.....	125
Figura 43 Área de Mantenimiento con Nueva Distribución	126
Figura 44 Flujograma del Proceso de Mantenimiento Preventivo.....	127
Figura 45 Flujograma del Proceso de Mantenimiento Correctivo	127
Figura 46 Disponibilidad de los Buses, Posterior a la aplicación de la Mejora del Estudio.....	135
Figura 47 Evaluación de costos de Oportunidad (COK)	141
Figura 48 Variación en el indicador de Disponibilidad de los buses GNV	148
Figura 49 Variación en el indicador de Disponibilidad de los buses D2	149

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Indicador de Mantenimiento planeado	61
Ecuación 2 Indicador de Cumplimiento de Plan de Mantenimiento	62
Ecuación 3 Indicador de Cumplimiento de la programación en las OT	62
Ecuación 4 Indicador de Tiempo Medio entre Fallas (MTBF).	63
Ecuación 5 Indicador de Tiempo Medio de Reparación (MTTR)	63
Ecuación 6 Indicador de Disponibilidad	64
Ecuación 7 Indicador de Confiabilidad de equipos.....	65
Ecuación 8 Indicador de Mantenimiento Planeado (Diagnostico)	79
Ecuación 9 Indicador de Cumplimiento de Plan de Mantenimiento (Diagnostico).....	81
Ecuación 10 Indicador de Cumplimiento de la programación en las OT (Diagnostico).....	82
Ecuación 11 Indicador de Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) - Diagnostico	83
Ecuación 12 Indicador de Tiempo Medio de Reparación (MTTR) - Diagnostico.....	85
Ecuación 13 Indicador de Disponibilidad del Diagnóstico	86
Ecuación 14 Indicador de Mantenimiento Planeado (Post. Implementación.)	129
Ecuación 15 Indicador de Cumplimiento de Plan de Mantenimiento (Post. Implementación.)	130
Ecuación 16 Indicador de Cumplimiento de la programación en las OT (Post. Implementación.)	131
Ecuación 17 Indicador de Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)- (Post. Implementación.)	132
Ecuación 18 Indicador de Tiempo Medio de Reparación (MTTR)- (Post. Implementación.).....	133
Ecuación 19 Indicador de Disponibilidad (Post. Implementación.).....	134

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como objetivo “Implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo basado en la metodología (PMO) para incrementar la disponibilidad de los buses del Corredor Morado en la empresa Mapretrack S.A.C., En la actualidad nuestro cliente viene realizando operaciones de transporte de pasajeros en el corredor morado, donde tiene deficiencias en el mantenimiento. Por esta razón estamos realizando el presente estudio, donde hemos elaborado el levantamiento de la situación actual del mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando herramientas de análisis como Ishikawa, Matriz de Correlación y Pareto, los cuales, nos permitieron realizar el diagnóstico de la problemática en la baja disponibilidad de los buses del Corredor Morado, que no aplica ninguna metodología adecuada en planificación, programación y ejecución del mantenimiento. En cuanto a los indicadores de disponibilidad, demostraron ser deficientes. Por esta razón hemos realizado la adecuación e implementación de un plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología (PMO), que nos permitió ver las condiciones de falla, desgaste y vida útil de los componentes del tren motriz. Los resultados de la implementación del plan de mantenimiento mostraron un incremento de la disponibilidad del 83.35% al 92.42%. El nuevo plan permitió revertir el porcentaje de mantenimiento preventivo a un 80%, mientras que el correctivo a un 20%. También se pudo determinar el impacto económico y financiero de la propuesta de mejora a implementar, donde los resultados del flujo de caja e indicadores financieros dieron un VAN de S/ 348,190.58 soles, con una tasa interna del retorno (TIR) del de 22.82% y con un beneficio costo de 2.81.

Palabras clave: Mantenimiento, disponibilidad, gestión, buses, componentes, MTBF, MTTR y operación.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

BIBLIOGRAFÍA

INEI, (2022). “Estadísticas, Series Nacionales y Bases de Datos” Disponible en: [https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-nacional-crecio-369-en-abril-de-2022-13737/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20del%20sector%20Transporte,mensajer%C3%ADa%20\(7%2C97%25\).](https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-nacional-crecio-369-en-abril-de-2022-13737/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20del%20sector%20Transporte,mensajer%C3%ADa%20(7%2C97%25).)

Medrano J, Gonzáles V, & Díaz de León V, (2017). *Mantenimiento Técnicas y aplicaciones industriales* (pp.2-284). Ciudad de México, México, Grupo Editorial Patria. Recuperado el 01 de marzo de 2023. https://books.google.com.pe/books/about/Mantenimiento.html?id=hzZCDwAAQBA&redir_esc=y

Arthur D. Little, (2018). El futuro de la movilidad 3.0 Reinventando la movilidad en la era de la disrupción y la creatividad. https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/adl_uitp_future_of_mobility_3.0_1.pdf

Espinoza Tejada, M. A. (2018). Mejora del plan de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de los buses de la empresa de transporte Allin Group Javier Prado S. A. concesionaria de los corredores complementarios de la Municipalidad de Lima. [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio de la Universidad Tecnológica del Perú. Recuperado el 02 de marzo de 2023, de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/1697>.

Leiva, E. D., & Zegarra, Y. (2022). Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de máquinas en el área de componentes en la empresa Metal Industria HVA S. R. L. – Cajamarca. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado el 03 de marzo de 2023, de <https://hdl.handle.net/11537/30672>

Matínez Calizaya, A. L. (2012). Proponer una Gestión de Mantenimiento para todos los Equipos de Linea Amarilla de una empresa que brinda servicios de alquiler de maquinaria. [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio académico UPC. Recuperado el 05 de marzo de 2023, de <http://hdl.handle.net/10757/600661>

Rodríguez Pérez, Emilio, & Pérez Quiñones, Liyen, & Bonet Borjas, Carlos Manuel (2013). Propuesta de sistema de mantenimiento a los vehículos de transporte urbano y agrícola de una base de transporte de carga. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22 (2), 61-67. Fecha de Consulta 07 de marzo de 2023. ISSN: 1010-2760. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93225718015>

Rigol Cardona, Buenaventura Rubén, & García Carrillo, Yasmín Socorro. (2015). Método de medición del sistema de mantenimiento en las organizaciones de transporte terrestre por carretera. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 30(1), 105-114. Recuperado en 08 de octubre de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079840652015000100011&lng=es&tlng=es.

Amendola, L., Artacho-Ramirez, M., Depool, T. (2017). Análisis de los factores clave para mejorar la gestión del mantenimiento en la industria de oil&gas en américa latina. *DYNA*, 92(5). 567-571. Recuperado el 08 de marzo de 2023, <https://doi.org/10.6036/8178>

Ricaldi Arzapalo, M. C. (2013). Propuesta para la mejora de la Disponibilidad de los camiones de una empresa de carga pesada, mediante el diseño de Gestión de Mantenimiento. [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio académico UPC. Recuperado el 09 de marzo de 2023, de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315015/ricaldi_ampub-

[tesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y](#)

Tuesta Yliquin, J. M. (2014). Plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los equipos pesados de la Empresa Obrainsa. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio institucional – UNAC. Recuperado el 10 de marzo de 2023, de <http://hdl.handle.net/20.500.12952/257>

Muñuri, H. L., & Ramirez, C. F. (2021). Gestión de mantenimiento preventivo de la perforadora Superdrill H600 para mejorar su disponibilidad en una empresa minera en La Libertad 2021 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado el 11 de marzo de 2023, de <https://hdl.handle.net/11537/29496>

Núñez Palma, J. (2018). Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte de la empresa “Ángel Divino”- Chiclayo. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional – UCV. Recuperado el 13 de marzo de 2023, de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28565>

Córdova, A. G. (2017) Propuesta de gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de las palas electromecánicas TZ modelo WK-12 en la minera SBOUGANG HIERRO PERÚ S.A.A. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio institucional – UNAC. Recuperado el 14 de marzo de 2023, de <http://hdl.handle.net/20.500.12952/4214>

Turner, Steve. (2009). OMCS latino America. OMCS latino America. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de <https://docplayer.es/57243140-Optimizacion-del-plan-de-mantenimientopmo.html>

Chica Mejía, G.H., Hernández Florez, J. G. (2019) Modelo para Implementación de PMO (Planned Maintenance Optimization). [Tesis de licenciatura Universidad EAFIT.]. Repositorio Institucional Universidad EAFIT. Recuperado el 16 de marzo de

2023,

de

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4331/Gustavo_Chica_JuanGuillermo_Hernandez_2009.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Ponce, A. (2018). Optimización del mantenimiento planeado en una línea de producción de bebidas carbonatadas [Tesis de licenciatura Universidad de Piura]. Repositorio Institucional PIRHUA. Recuperado el 18 de marzo de 2023, de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3460/IME_237.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez Rondón, F. A. (2021) *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial (pp. 17-107)*. Bucaramanga, Colombia, USTA. Recuperado el 01 de marzo de 2023. <https://repository.usta.edu.co/>

Macías Barbarán, Ángel M., Arteaga Linzan, Ángel, & Rodríguez Ramos, Pedro A. (2021). Análisis de los indicadores de la caldera de una planta procesadora de conservas de atún. *Ingeniería Mecánica*, 24(3), 11-17. Epub 17 de noviembre de 2021. Recuperado en 10 de junio de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181559442021000300011&lng=es&tlng=es.