



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y
MECÁNICA**

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**TEMA: CONTROL Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE
MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DEL COMANDO LOGÍSTICO REGIONAL
C.L.R-74 “HUANCAVILCA” Y PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCIÓN DE
MEJORA CONTINUA MEDIANTE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA
ADMINISTRACIÓN TÉCNICA OPERATIVA**

AUTORES: GALLEGOS AYALA, JIMMY WILFRIDO

SALAZAR SILVA, DANIEL RICARDO

DIRECTOR: ING. CEVALLOS CARVAJAL, ALEX SANTIGO MGs.

LATACUNGA

2018



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“CONTROL Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DEL COMANDO LOGÍSTICO REGIONAL C.L.R-74 “HUANCAVILCA” Y PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCION DE MEJORA CONTINUA MEDIANTE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA OPERATIVA.”** fue realizado por el señor Gallegos Ayala, Jimmy Wilfrido y Daniel Ricardo, Salazar Silva el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 04 de febrero de 2019

Ing. Alex Santiago Cevallos Carvajal MGs.

C. C.0502530447



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Gallegos Ayala, Jimmy Wilfrido y Daniel Ricardo, Salazar Silva** declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“CONTROL Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DEL COMANDO LOGÍSTICO REGIONAL C.L.R-74 “HUANCAVILCA” Y PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCION DE MEJORA CONTINUA MEDIANTE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA OPERATIVA”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 04 de febrero de 2019

.....
Jimmy Wilfrido Gallegos Ayala
C.C. 1718349820

.....
Daniel Ricardo Salazar Silva
C.C. 1804098604



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Gallegos Ayala, Jimmy Wilfrido y Daniel Ricardo, Salazar Silva** autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“CONTROL Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DEL COMANDO LOGÍSTICO REGIONAL C.L.R-74 “HUANCAVILCA” Y PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCION DE MEJORA CONTINUA MEDIANTE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA OPERATIVA”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 04 de febrero de 2019

.....
Jimmy Wilfrido Gallegos Ayala
C.C. 1718349820

.....
Daniel Ricardo Salazar Silva
C.C. 1804098604

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi trabajo de tesis a Dios quien siempre está presente en mi vida brindando sus bendiciones y fuerzas a cada momento sin abandonarme a pesar de no ser la mejor persona. Un mil gracias Dios por todo.

A mis padres por siempre estar a mi lado brindándome siempre su apoyo y jamás perder la fe en mi a pesar de no ser el mejor el hijo, muchas gracias por confiar Jaime y Janet.

A mi hermano Robert Esteban que desde el cielo siempre está a mi lado cuidándome.

A Robert David mi tercer hermano, mi amigo, mi compañero que comparte ese amor por el futbol y siempre me apoyara en todo.

A mis abuelitos, tías, primos, muchas gracias por siempre brindarme su apoyo y cariño.

Jimmy

DEDICATORIA

Este presente trabajo investigativo va dedicado a Dios por nunca haberme desamparado con sus bendiciones y siempre darme las fuerzas necesarias para poder alcanzar este logro tan anhelado.

A mis padres Nelson y Fanny, por su amor, trabajo, y sacrificio quienes nunca a pesar de las circunstancias y los años dejaron de apoyarme para alcanzar mis sueños.

A mi hermosa familia, Elizabeth y Mathi por haber sido mi pilar fundamental mi inspiración y mis ganas de cada día ser mejor gracias a ellos y a su infinito amor lo he logrado.

En especial a mi querido hermano Orlando por haber sido mi ejemplo a seguir, porque nunca de su parte faltaron palabras de aliento y además por el gran cariño y cuidados mostrado hacia mi hijo.

Daniel

AGRADECIMIENTO

He culminado una etapa de mi vida donde aprendí muchas cosas que estaban llenas de alegrías y tristezas conociendo muchas personas que estaban en los mejores y peores momentos, pero en cada paso que daba Dios supo guiarme a cada minuto.

Mil gracias a mi padre Jaime por brindarme todo su apoyo, cariño y sobre todo comprensión y por jamás perder las esperanzas en mi y saber siempre apoyarme en cada etapa de mi vida estudiantil con su aliento y fortaleza jamás olvidándose de su hijo.

Gracias mami Lupe por estar a mi lado cada instante de mi vida dándome siempre tu apoyo y como dice mi papa alcahueteándome y creyendo en la frase “confía en mi” infinitas gracias mami.

Gracias small por siempre ver en mi un ejemplo a pesar que no puede estar cerca de ti siempre confiaste.

Como no agradecer a mis amigos que estuvieron en los buenos y malos momentos, mil gracias John(jefe), Pancho(tío), fercho(caminante) espero que no se olviden de los refranes “con paciencia se llega el cielo” y “que sea lo que dios diga” a menos que sigan lanzando el centavo de la decisión.

De igual manera quiero agradecer a Ricardo una amistad que forme en los últimos semestres gracias por brindarme tu apoyo

Gracias infinitas al Ing. Leonidas Quiroz por su gran apoyo y habernos guiado y compartido sus conocimientos para el desarrollo de nuestro proyecto investigativo.

A Daniel mi compañero y amigo que con su apoyo terminamos el proyecto de tesis a pesar de todos los inconvenientes supimos salir adelante.

Gracias a toda mi familia por brindarme su apoyo total.

Jimmy

AGRADECIMIENTO

Tengo la gran satisfacción de haber concluido con esta etapa de mi vida que no ha sido fácil, pero siempre la bendición de Dios ha hecho que no deje de creer ni desmayar, porque los sueños son para lograrlos y en este largo camino Dios me ha dado la bendición más grande que es mi familia quienes siempre me apoyaron y nunca dejaron de creer en mí.

A mi padre Nelson, por nunca a pesar de las circunstancias haberme negado su ayuda moral o económica, por su cariño así mí y así mi hijo, por haberme enseñado el grandioso don del trabajo y sacrificio diario.

En especial a mí querida madre Fanny, por su inmenso amor, por su dedicación, su ternura y cuidados diarios no solo así mí sino para mi hijo Mathi quien para ella se ha convertido en un hijo más y agradecerle infinitamente por su apoyo incondicional.

Como no agradecerle a mi fiel compañera Jessica Elizabeth mi esposa quien nunca dejo de creer en mí a pesar del tiempo y las circunstancias, por ser mi pilar fundamental diario, agradecerle por su paciencia, comprensión y amor.

A mi hijo Mathías Nicolás el regalo más grande que Dios me ha dado, quiero agradecerle por su amor puro y su comprensión en momentos cuando no podía dejar mis tareas para acompañarle a jugar o acostarme temprano por cumplir con una tarea la presencia de mi hijo ha sido mis ganas de salir adelante y alcanzar este logro.

A mi hermano Orlando que a pesar de la distancia nunca le faltaron palabras de apoyo y aliento para alcanzar mis metas además por ser siempre ese buen ejemplo a seguir.

Una infinita gratitud a mis docentes, Ing. Leónidas Quiroz quien a lo largo de la carrera compartió sus grandiosos conocimientos y nos guio de la mejor manera a desarrollar el proyecto de investigación. Y de manera muy especial al Ing. Alex Cevallos, una excelente persona y un gran docente quien, a más de haber sido mi maestro, lo considero como un amigo que me ha ayudado de una u otra manera sin nunca recibir de parte de él una respuesta negativa.

A mi amigo y compañero Jimmy ya que con su apoyo y predisposición ha sido elemental para poder desarrollar de la mejor manera este proyecto investigativo

Daniel

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xviii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xx
RESUMEN	xxi
ABSTRACT	xxii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del problema.....	6
1.3. Descripción resumida del proyecto.....	8
1.4. Justificación e importancia	9
1.5. Objetivos	11
1.5.1. Objetivo general	11

1.5.2.	Objetivos específicos	11
1.6.	Metas	12
1.7.	Hipótesis	13
1.8.	Variables de investigación	13
1.8.1.	Variable Independiente:	13
1.8.1.	Variable Dependiente:	14

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Mantenimiento automotriz	17
2.2	Programa de mantenimiento	17
2.3	Gestión de mantenimiento.....	18
2.4	Gestión de equipos	20
2.5	Gestión de repuestos	21
2.6	Gestión de fallas	22
2.7	Gestión de recursos humanos.....	23
2.8	Indicadores de mantenimiento	24
2.8.1	Disponibilidad	24
2.8.2	Indicadores de gestión de ordenes de trabajo	25
2.8.3	Eficiencia total de los equipos.....	27
2.9	Índice de costes	28
2.10	Índices de proporción de tipo de mantenimiento	28
2.10.1	Índice de mantenimiento programado.....	29
2.10.2	Índice de correctivo.....	29

2.10.3	Índice de emergencia	30
2.11	MTBF (Mean Time Between Failures, tiempo medio entre fallos).....	30
2.12	MTTR (Mean Time To Repair, tiempo medio de reparación).....	30
2.13	Indicadores de gestión (KPI)	31

CAPÍTULO III

MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DEL COMANDO LOGÍSTICO REGIONAL C.L.R 74 “HUANCAVILCA”

3.1	Comando logístico Regional C.L.R N°74 “Huancavilca”	33
3.1.1	Misión	33
3.1.2	Ubicación.....	34
3.2	Organigrama estructural.....	36
3.2.1	Compañía de transportes	37
3.2.2	Centro de mantenimiento.....	37
3.2.3	Unidades pertenecientes al C.L.R N°74 “Huancavilca”	38
3.3	Personal de trabajo	39
3.4	Vehículos Tácticos	44
3.4.1	Comando Logístico Regional N°74 “HUANCAVILCA”.....	44
3.4.2	Batallón de infantería motorizado N°15 “Guayaquil”	47
3.4.3	Batallón de infantería motorizado N°14 “MARAÑON”	50
3.4.4	Grupo de artillería anti aéreo N°5 “Mayor Valencia”.....	52
3.5	Vehículos de apoyo (administrativos).....	55
3.5.1	Comando Logístico Regional N°74 “HUANCAVILCA”.....	56
3.5.2	Batallón de infantería motorizado N°15 “Guayaquil”	61

3.5.3	Batallón de infantería motorizado N°14 “MARAÑON”	63
3.5.4	Grupo de artillería anti aéreo N°5 “Mayor Valencia”	66
3.6	Administración del mantenimiento	68
3.6.1	Organización del mantenimiento.....	69
3.6.2	Niveles de mantenimiento.....	72
3.6.3	Inspección programadas o sistemáticas	73
3.6.4	Inspecciones no programadas	74
3.7	Tipos de mantenimiento	74
3.7.1	Preventivo.....	74
3.7.2	Correctivo	76
3.7.3	Restaurativo	78
3.8	Formatos para el manteamiento de vehículos	78
3.8.1	Recepción	79
3.8.2	Orden de trabajo.....	80
3.8.3	Libro de vida	81
3.9	Mejora continua.....	83
3.9.1	Certificado de operabilidad	84
3.9.2	Proceso se operabilidad	87
3.9.3	Certificado de mantenimiento	87
3.9.4	Proceso para realizar el mantenimiento automotriz	91
3.9.5	Certificado prueba de ruta	92
3.9.6	Proceso de prueba de ruta	94
3.9.7	Parámetros de revisión prueba de ruta.....	94
3.9.8	Plan de control de vehículos.....	96

3.9.9	Plan de acción correctiva en los talleres de mantenimiento	98
3.9.10	Procesos para tareas de mantenimiento.....	100
3.9.11	Control de uso de los talleres motorpul.....	106
3.9.12	Propuesta de mantenimiento para las flotas del C.L.R No 74	110
3.9.13	Planificación presupuestaria anual	118

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DEL SOFTWARE INSTITUCIONAL SISLOG PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE MANTEAMIENTO EN EL C.L.R

4.1	Levantamiento de información histórica	145
4.2	Software “SISMAC”	150
4.2.1	Descripción.....	150
4.2.2	Rutinas	151
4.2.3	Personalización	156
4.3	Manual	157
4.3.1	Sistematización	157
4.4	Manejo de inventario	174
4.4.1	Generación del presupuesto anual de mantenimiento	175

CAPÍTULO V

MARCO ADMINISTRATIVO

5.1	Recursos.....	178
5.1.1	Recursos humanos.....	178
5.1.2	Recursos tecnológicos.....	179

5.1.3	Recursos de materiales	179
5.2	Presupuesto	179
5.3	Conclusiones.....	180
5.4	Recomendaciones.....	181
5.5	Bibliografía	182
ANEXOS	183

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planteamiento del problema	7
Figura 2. Indicadores básicos	20
Figura 3. Relación condición vs tiempo	23
Figura 4. Técnica “SMART”	32
Figura 5. Organización territorial en la provincia de Guayas	34
Figura 6. Organización territorial en la provincia de Santa Elena	35
Figura 7. Organigrama estructural C.L.R N°74 “HUANCAVILCA”	36
Figura 8. Organigrama estructural compañía de transportes	37
Figura 9. Organigrama estructural del centro de mantenimiento	38
Figura 10. Organigrama estructural de las unidades pertenecientes al C.L.R	39
Figura 11. Camión Sinotruk táctico	44
Figura 12. Análisis de los vehículos en el C.L.R N°74 según su clase	46
Figura 13. Análisis de los vehículos en el C.L.R N°74 según su operabilidad	47
Figura 14. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°15 según su clase	48
Figura 15. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°15 según su operabilidad	49
Figura 16. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°14 según su clase	51
Figura 17. Análisis de vehículos en el B.I.MOT N°15 según su operabilidad	52
Figura 18. Análisis de vehículos en el G.A.AA N°5 según su clase	54
Figura 19. Análisis de vehículos en el G.A. AA N°5 según su operabilidad	55
Figura 20. Vehículo administrativo	56
Figura 21. Análisis de los vehículos en el C.L.R N°74 según su clase	59
Figura 22. Análisis de los vehículos en el C.L.R N°74 según su operabilidad	60
Figura 23. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°15 según su clase	62
Figura 24. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°15 según su operabilidad	63
Figura 25. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°14 según su clase	64
Figura 26. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°14 según su operabilidad	65
Figura 27. Análisis de vehículos en el G.A. AA N°5 según su clase	67

Figura 28. Análisis de vehículos en el G.A. AA N°5 según su operabilidad	68
Figura 29. Administración del mantenimiento	69
Figura 30. Organización de mantenimiento C.L.R N°74	69
Figura 31. Control de calidad.....	70
Figura 32. Ejecución del mantenimiento	71
Figura 33. Apoyo al mantenimiento	71
Figura 34. Clasificación del mantenimiento	72
Figura 35. Administración del mantenimiento	80
Figura 36. Orden de trabajo.....	81
Figura 37. Libro de vida.....	82
Figura 38. Proceso de mejora continua	83
Figura 39. Flujograma mejora de operabilidad.....	87
Figura 40. Flujograma mejora de mantenimiento.....	91
Figura 41. Flujograma mejora prueba de ruta.....	94
Figura 42. Diagrama cambio de termostato	101
Figura 43. Diagrama ABC de motor.....	102
Figura 44. Diagrama cambio de aceite de caja.....	103
Figura 45. Diagrama cambio filtro de gasolina.....	104
Figura 46. Diagrama ABC freno	105
Figura 47. Consecuencia de la inflación	118
Figura 48. Costo anual 2018 al 2021	121
Figura 49. Costo de lubricantes anual por vehículo	122
Figura 50. Costo anual 2018 al 2021	124
Figura 51. Costo de lubricantes anual por vehículo	125
Figura 52. Costo anual 2018 al 2021	127
Figura 53. Costo de lubricantes anual por vehículo	128
Figura 54. Costo anual 2018 al 2021	130
Figura 55. Costo de lubricantes anual por vehículo	131
Figura 56. Costo anual 2018 al 2021	134
Figura 57. Costo de lubricantes anual por vehículo	135

Figura 58. Costo anual 2018 al 2021	137
Figura 59. Costo de lubricantes anual por vehículo	138
Figura 60. Costo anual 2018 al 2021	140
Figura 61. Costo de lubricantes anual por vehículo	141
Figura 62. Costo anual 2018 al 2021	143
Figura 63. Costo de lubricantes anual por vehículo	144
Figura 64. Vehículos del C.L.R N°74	146
Figura 65. Pizarra de control de inspecciones programas de vehículos	147
Figura 66. Ficha técnica del vehículo	148
Figura 67. Libro de vida.....	149
Figura 68. Plantilla para migración al programa.....	150
Figura 69. Logo SISMAC.....	150
Figura 70. Módulo de Fichas técnicas	151
Figura 71. Ejemplo de Ficha Técnica	152
Figura 72. Modulo de ingreso de kilometraje	153
Figura 73. Módulo de solicitud de trabajo	154
Figura 74. Modulo orden de trabajo.....	156
Figura 75. Estructura de la hoja Excel	157
Figura 76. Módulo de Fichas técnicas	158
Figura 77. Selección de Datos.....	159
Figura 78. Selección de Datos “Sistemas”	159
Figura 79. Selección de opciones a mostrar	159
Figura 80. Listado de fichas técnicas.....	160
Figura 81. Ejemplo de Ficha técnica.....	160
Figura 82. Ventana de registro de kilometraje	161
Figura 83. Ingreso de kilometraje	161
Figura 84. Selección de la Unidad Logística	162
Figura 85. Selección de vehículo.....	162
Figura 86. Módulo de Solicitud de trabajo.....	163
Figura 87. Ventana de Solicitud de trabajo	163

Figura 88. Ingreso de datos básicos de OT	165
Figura 89. Datos adicionales de OT	167
Figura 90. Selección de aprobación de OT	168
Figura 91. Selección de aprobación de OT	168
Figura 92. Selección de Falla (Tipo/Motivo).....	168
Figura 93. Selección de ejecución de OT	169
Figura 94. Ventana Orden de trabajo por parada	169
Figura 95. Ventana de submódulo OT por parada.....	170
Figura 96. Selección de niveles a mostrar	170
Figura 97. Ingreso de datos en OT correctiva.....	171
Figura 98. Selección de OT emitida.....	171
Figura 99. Ventana Orden de Trabajo preventiva	172
Figura 100. Selección Rutinas de servicio	173
Figura 101. Visualización de rutinas de servicio	173
Figura 102. Inventario generado en el SISMAC.....	174
Figura 103. Ingreso de inventarios en el SisMAC	175
Figura 104. Ventana para generar informe anual	176
Figura 105. Representación del presupuesto anual.....	177

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Procesos de Mantenimiento Automotriz en el C.L.R N°74 “Huancavilca”	13
Tabla 2	Indicadores de Gestión de la Administración Técnica Operativa	14
Tabla 3	Referencia para el mantenimiento automotriz	18
Tabla 4	Comando logístico y dependencias.....	35
Tabla 5	Dependencia orgánica C.L.R N° 74 “HUANCAVILCA”	39
Tabla 6	Personal a cargo del área de transportes.....	40
Tabla 7	Dependencia orgánica B.I.MOT 15	41
Tabla 8	Personal a cargo del área de transportes.....	41
Tabla 9	Dependencia orgánica “Marañon”	42
Tabla 10	Personal a cargo del área de transportes.....	42
Tabla 11	Dependencia orgánica G.A. AA N°5.....	43
Tabla 12	Personal a cargo del área de transportes.....	43
Tabla 13	Lista de vehículos tácticos	44
Tabla 14	Detalle de los vehículos	45
Tabla 15	Condición de los vehículos.....	46
Tabla 16	Listado de vehículos	47
Tabla 17	Detalle de vehículos.....	48
Tabla 18	Operabilidad de los vehículos	48
Tabla 19	Listado de vehículos	50
Tabla 20	Detalle de vehículos.....	50
Tabla 21	Operabilidad de los vehículos	51
Tabla 22	Listado de vehículos	52
Tabla 23	Detalle de vehículos.....	53
Tabla 24	Operabilidad de los vehículos	54
Tabla 25	Listado de vehículos	56
Tabla 26	Detalle de vehículos.....	58
Tabla 27	Operabilidad de los vehículos	59

Tabla 28	Listado de vehículos	61
Tabla 29	Detalle de vehículos.....	61
Tabla 30	Listado de vehículos	63
Tabla 31	Detalle de vehículos.....	64
Tabla 32	Operabilidad de los vehículos	65
Tabla 33	Listado de vehículos	66
Tabla 34	Detalle de vehículos.....	66
Tabla 35	Operabilidad de los vehículos	67
Tabla 36	Parámetros a seguir antes de realizar una prueba de ruta	94
Tabla 37	Plan de acción correctiva	98
Tabla 38	Control de calidad taller motorpul	106
Tabla 39	Propuesta de mantenimiento de vehículos no operables C.L.R N°74 “HUANCAVILCA”	110
Tabla 40	Propuesta de mantenimiento de vehículos no operables B.I.MOT N°15 “GUAYAQUIL”	113
Tabla 41	Propuesta de mantenimiento de vehículos no operables B.I.MOT N°14 “MARAÑON”	114
Tabla 42	Propuesta de mantenimiento de vehículos no operables G.A. AA N°5 “MAYOR VALENCIA”	116
Tabla 43	Inflación desde el año 2018 hasta 2021	119
Tabla 44	Inflación desde el año 2018 hasta 2021	122
Tabla 45	Inflación desde el año 2018 hasta 2021	125
Tabla 46	Inflación desde el año 2018 hasta 2021	128
Tabla 47	Inflación desde el año 2018 hasta 2021	132
Tabla 48	<i>Inflación desde el año 2018 hasta 2021</i>	135
Tabla 49	Inflación desde el año 2018 hasta 2021	138
Tabla 50	Inflación desde el año 2018 hasta 2021	141
Tabla 51	Recursos humanos	178
Tabla 52	Presupuesto de investigación.....	179

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo natural de disponibilidad	24
Ecuación 2. Cálculo de la disponibilidad	25
Ecuación 3. Cálculo de orden de trabajo.....	26
Ecuación 4. Cálculo de orden de trabajo terminadas	26
Ecuación 5. Cálculo eficiencia total de los equipos	27
Ecuación 6. Cálculo del rendimiento	27
Ecuación 7. Cálculo de la calidad.....	28
Ecuación 8. Cálculo de la mano de obra de mtto	28
Ecuación 9. Cálculo de IMP	29
Ecuación 10. Cálculo de IMC	29
Ecuación 11. Cálculo de IME	30
Ecuación 12. Cálculo $MTTR_1$	31
Ecuación 13. Cálculo $MTTR_2$	31

RESUMEN

El trabajo investigativo ayuda a controlar y evaluar los procesos de mantenimiento además de analizar y recopilar toda la información del parque automotor del Comando Logístico Regional y sus dependencias, con la ayuda de un software tecnológico como es el sistema de mantenimiento asistido por computador "SISMAC". Donde brinda la capacitación y asesoría para organizar, tecnificar y optimizar la gestión del mantenimiento, ayudando a tener un mayor control en la organización de libros de vida, ordenes de trabajo, tipos de mantenimiento, kilometrajes, insumos y repuestos, para lo cual se realizó el levantamiento de información de cada vehículo administrativo y táctico, hallando inconsistencia en el manejo de recursos administrativos y operativos por la falta de capacitación del personal militar; con la aplicación de indicadores de mejora continua y la ayuda del software beneficiaremos a tener una adecuada organización y planificación de los trabajos de mantenimiento.

PALABRAS CLAVE:

- **MANTENIMIENTO ASISTIDO POR COMPUTADOR**
- **PLANES DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**
- **COMANDO LOGISTICO REGIONAL HUANCAVILCA**

ABSTRACT

The investigative work helps to control and evaluate the maintenance processes as well as to analyze and compile all the information of the Regional Logistic Command's automobile fleet and its dependencies, with the help of a technological software such as the computer assisted maintenance system "SISMAC". Where it provides training and advice to organize, technify and optimize the management of maintenance, helping to have greater control in the organization of life books, work orders, types of maintenance, mileage, supplies and spare parts, for which we conducted the survey of information of each administrative and tactical vehicle, finding inconsistency in the management of administrative and operational resources by the lack of training of military personnel, with the application of indicators of continuous improvement and the help of software will benefit to have a proper organization and planning of maintenance work.

KEYWORDS:

- **COMPUTER ASSISTED MAINTENANCE**
- **AUTOMOTIVE MAINTENANCE PLANS**
- **REGIONAL LOGISTICS COMMAND AND ITS DEPENDENCE**

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

(EJÉRCITO ECUATORIANO, 2015) La organización para el apoyo logístico está en íntima relación con la organización territorial, en cuya circunscripción se produce el escalonamiento del apoyo en las diferentes jurisdicciones militares.

El personal, los medios, las instalaciones y unidades logísticas se encuentran organizados y las funciones logísticas son desempeñadas por el personal de los servicios en cada unidad o instalación logística de acuerdo con los planes previstos para apoyar a las Unidades Operativas y Tácticas del Ejército

De acuerdo a (COLOG, 2015) delimita las funciones de: Comando Logístico del Ejército (COLOGE) encargado de consolidar la información de las necesidades, Comando Logístico (COLOG) obtener recursos y controlar la distribución de los requerimientos, la estructura organizativa, responsable de la planificación y ejecutor de la planificación de mantenimiento.

Para realizar esta ejecución El COLOG, dentro de su estructura posee unidades logísticas que le permiten llevar la administración del mantenimiento en los niveles táctico y operativo. La estructura del sistema de mantenimiento, para su correcta administración, debe poseer tres niveles: directivo, de apoyo y operativo.

Se incluyen cuatro comandos logísticos regionales (C.L.R) de acuerdo con la división territorial:

- a. Comando Logístico Regional Central.
- b. Comando Logístico Regional Sur.
- c. Comando Logístico Regional Costa.
- d. Comando Logístico Regional Oriental.

(COMANDO LOGISTICO TERRESTRE, 2015) Indica que; COLOGE es el encargado de elaborar el plan de apoyo logístico, que es difundido al personal perteneciente a las unidades subordinadas de cada conformidad logística, en su respectiva localización con la finalidad de que el personal de los servicios técnicos realice las actividades del proceso de mantenimiento.

(EJÉRCITO ECUATORIANO, 2015) Indica que existen diferentes tipos de servicios logísticos siendo uno de los más importantes el transporte que debe satisfacer las necesidades relacionadas al traslado de abastecimientos, personal y todo tipo de recursos, en beneficio de unidades de combate, apoyo de combate y apoyo de servicio de combate teniendo como actividades específicas:

- Asignación de combustibles (gasolina, diesel, JP1).
- Asignación de lubricantes, grasas y aditivos para vehículos a rueda, asignación de repuestos para los medios de transporte, capacitación y entrenamiento del personal.

- Evacuación de personal enfermo, herido, fallecido y prisioneros de guerra, evacuación del material propio (salvado), capturado o deteriorado.
- Inspección de transportes, en forma continua en 34 cumplimiento a las directivas e instructivos elaborados para el efecto y especificaciones técnicas para el efecto.
- Control de la cuenta bienes nacionales de transportes.
- Disposición del material y equipo de transportes obsoleto o inservible (remate, donación, canibalización o destrucción)

(EJÉRCITO ECUATORIANO, 2015) menciona que: El mantenimiento comprende las actividades de planificación y ejecución elaboradas por el usuario y por las Unidades Logísticas, para conservar en condiciones de uso, los recursos logísticos del Ejército.

El mantenimiento aborda el conjunto de trabajos técnicos como la conservación y preservación del equipo, maquinaria, herramientas y transporte terrestre, como consecuencia del trato, uso, desgaste y deterioro; para llevar un control y evaluación de mantenimiento el ejército ecuatoriano; tiene planificado los tipos de mantenimiento como son: correctivo y restaurativo.

(Duffuaa & Dixon, 2010) Menciona que; La actividad del mantenimiento, desde la revolución industrial y más recientemente en la época de crecimiento de los servicios ha evolucionado mucho en la actividad empresarial, pero en los estudios realizados se evidencia que aún no ocupa el lugar que le corresponde en los procesos de las entidades de producción y servicios, y tampoco integra a todos los activos físicos.

(Cáceres, 2004) Indica que; El mantenimiento en este nuevo siglo, continua con la orientación alcanzada en la década de los 90's, conocida con el nombre de Mantenimiento Clase Mundial, filosofía que agrupó una serie de tendencias desde el mantenimiento productivo total, pasando por mantenimiento centrado en confiabilidad y finalmente conceptos de gerencia del riesgo.

El aprovechamiento eficaz de los vehículos, máquinas y herramientas en sí, se requiere que sean explotados y a la vez mantenidos de una manera eficaz, a fin de desempeñar su función con el mayor rendimiento. Para minimizar el tiempo muerto es necesario que se tenga a disponibilidad un personal capacitado, máquinas y herramientas adecuadas y en perfectos estado, repuestos y refacciones necesarios. Por ende, no solamente se tiene que minimizar el tiempo muerto, sino también controlar de manera eficaz los costos de mantenimiento.

(AV INGENIERÍA, 2017) Se refiere a que: Es muy común observar que, en la mayoría de los departamentos de mantenimiento de muchas organizaciones industriales, el control de gestión se realiza mediante la utilización de un conjunto de indicadores, generalmente llamados KPI (Key Performance Indicators) y que, por ser considerados indicadores claves, calcularlos y monitorearlos supone lograr el mejor desempeño del departamento de mantenimiento.

Los indicadores pueden ser un punto clave en el desarrollo de un plan de mantenimiento el cual no suele enfocarse en las partes correctas y tiende a tener las siguientes falencias: Ineficiencia en la medición, Indicadores usados de manera reactiva en vez de manera proactiva e Ineficiencia en la implementación.

(González Fernández, 2014) Afirma que; en los últimos años han tomado mucha fuerza o protagonismo el mantenimiento de tercera generación como hemos dicho, con predictivos sustituyendo a preventivos rutinarios y con el método RCM como soporte de revisión organizativa y técnica de consistencias y periodicidades de mantenimiento, partiendo de la base del análisis de fallos, sus modos de falla y las repercusiones de cada fallo o criticidad.

(Hernando, 2008) Menciona que; La protección personal es necesaria cuando eliminar el riesgo en cualquier actividad laboral es prácticamente imposible. Al no poder aplicar técnicas de prevención en ciertos trabajos, bien porque se irrumpe gravemente el proceso productivo o bien por el elevado costo de las soluciones; es cuando deben adoptarse las medidas necesarias para disminuir las consecuencias que se deriven del riesgo, mediante la utilización de prendas de protección personal amortiguando los efectos de los mismos, aunque no los eliminen.

(FRANKLIN F., 2007) Habla que; Los sistemas de mejora continua de la calidad, junto a diferentes herramientas corporativas aportan un conjunto de procedimientos centrales para recomponer sistémicamente el control en el nivel de las organizaciones, deslocalizándolo ahora de las fronteras del puesto para diseminarlo en toda la organización. Para esto, las formas de organización a través de las denominadas “células de trabajo” resultarán claves por la posibilidad de entramar a todos en diferentes funciones técnicas que antes estaban territorializadas y con fronteras bien definidas.

1.2. Planteamiento del problema

Planificar, programar y ejecutar las actividades de mantenimiento desde una visión integral de la gestión técnica – operativa optimiza los recursos y garantiza el funcionamiento adecuado de bienes basados en una metodología de control y evaluación de dichas actividades, el alto costo de mantenimiento del parque automotor del sector público representa grandes inversiones económicas al estado ecuatoriano debido a la poca aplicación de sistemas integrales de mantenimiento.



Figura 1. Planteamiento del problema

Las Fuerzas Armadas del Ecuador están constituidas por Centros de Apoyo Logístico donde se ejecutan las diligencias de mantenimiento del parque automotor del ejército ecuatoriano constituido por vehículos administrativos y tácticos de la Fuerza Terrestre y área; es así que necesita estandarizar las acciones de la gestión del mantenimiento mediante procesos y procedimientos que optimicen recursos, de tal

manera que conserven en condiciones óptimas condiciones su flota vehicular para actividades militares y de apoyo a la sociedad del país.

1.3. Descripción resumida del proyecto

La presente investigación formalizó el control y evaluación de los procesos de mantenimiento que administra el Comando Logístico Regional N°74 “HUANCAVILCA” en sus unidades: Grupo de Artillería Anti Aéreo N°5, Brigada de Infantería Motorizada MARAÑON N°14 y Brigada de Infantería Motorizada N°15. Ubicados en las provincias de Guayas, Santa Elena – La Libertad a partir de las siguientes actividades:

Se recopilará información de fuentes confiables que fundamenten de una manera científica la ejecución de la investigación desde el punto de vista bibliográfico en aspectos relativos a la administración y ejecución del mantenimiento y sus indicadores de gestión.

Se realizo visitas de campos a los C.L.T y sus centros de apoyo C.M.V. para la obtención de información de la situación actual de los procesos y gestión técnico – administrativa del mantenimiento.

Se implementó un sistema de administración del mantenimiento integral mediante la planificación, programación de las actividades técnica, operativa y logística considerando medios de control y evaluación de los procesos de mantenimiento mediante el análisis de indicadores.

Se utilizó el software institucional Sistema Logístico del Ejército Ecuatoriano “SISLOG” para organizar herramientas, equipos de diagnósticos, repuestos e insumos considerando el manejo racional de un inventario ordenado y organizado de medios que

proporcione un método para realizar la proyección presupuestaria anual de adquisición y abastecimiento de los recursos logísticos necesarios para el mantenimiento preventivo, correctivo y restaurativo.

Se realizó el estudio de tiempos y movimientos de los mantenimientos de tipo preventivo y correctivo de tal manera de evidenciar acciones incorrectas por parte de los técnicos, con el fin de establecer si el personal se encuentra capacitado para realizar dichos procesos o establecer la necesidad de capacitación logrando así habilidades y competencia profesionales que garanticen el mantenimiento de los vehículos del Comando Logístico Regional N°74 "Huancavilca".

Se propuso un plan de acción y mejora continua mediante indicadores de gestión como: disponibilidad, gestión de Órdenes de Trabajo, horas dedicadas a formación, coste de mano de obra, coste de materiales, índice de Mantenimiento Programado IMP, índice de Correctivo IMC, índice de Emergencias IME, Gestión de Almacenes, GMAO (Gestión de mantenimiento asistido por ordenador), tiempos (MTBF – MTTR), MSCP-KPI, Eficiencia, Eficacia y productividad que permita mejorar las actividades técnicas, administrativas y logísticas.

1.4. Justificación e importancia

El control y evaluación del proceso de mantenimiento automotriz es justificable desde varios puntos de vista, debido a la necesidad de un mejor manejo de los procesos de mantenimiento en cualquier institución con la finalidad de obtener resultados de operación con mano de obra en la cantidad suficiente y con el nivel de organización necesario, además de ser suficientemente calificada para acometer las tareas que sea

necesario llevar a cabo, herramientas adecuadas y en la cantidad necesaria para cada uno de los diferentes mantenimientos a realizarse, además de disponer métodos de trabajo adecuados para acometer los mismos.

Lo anteriormente mencionado conlleva a que las reparaciones que se efectúan sean fiables, es decir, no vuelvan a producirse en un largo periodo de tiempo, que se reduzcan los tiempos muertos por falta de equipos, herramientas o repuestos, los mismos que no afecten al Plan de Mantenimiento, y, por tanto, no afecten a nuestros clientes (externos o internos)

La necesidad de un control, evaluación y posterior mejora de los procesos de mantenimiento automotriz que se realizan en cada uno de los CMV's del Comando Logístico Regional C.L.R- N°74 "Huancavilca", hace que el desarrollo de las actividades en las que incurre la institución mejore de manera continua con la finalidad de obtener un presupuesto a lo acorde con la realidad y no en base a información deteriorada.

Para llevar a cabo el valor de los recursos es necesario implementar una adecuada gestión de costes, pues si no es así nos encontraríamos ante una improductividad o un despilfarro; reduciendo las necesidades de materiales, repuestos, componentes y equipos que se encuentran en el almacén de abastecimientos

El método de gestión de costes empleado para la estandarización de repuestos, componentes, accesorios, aceites y lubricantes, más recomendado para mantenimiento es denominado ABC (Activity, Based, Costing), el cual será responsable del abastecimiento de cada unidad logística.

La presente investigación contribuirá con la Universidad en su vinculación con áreas investigativas, obteniendo resultados satisfactorios que permitan generar información importante para satisfacer la necesidad respectiva en cuanto a control de procesos de mantenimiento automotriz, fomentando de esta manera las capacidades locales para el desarrollo de la investigación.

1.5. Objetivos

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Controlar y evaluar los procesos de mantenimiento automotriz del Comando Logístico Regional C.L.R- N°74 “Huancavilca” y realizar una propuesta de un plan de acción de mejora continua mediante indicadores de gestión de la administración técnica operativa.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información científica de fuentes confiables que fundamenten la ejecución de la investigación.
- Realizar visitas de campos a los C.L.T y sus centros de apoyo C.M.V. para la determinar la situación actual de los procesos de mantenimiento.
- Proponer e implementar un sistema de administración del mantenimiento integral mediante la planificación, programación de las actividades técnico, operativo y logístico.
- Implementar medios de control y evaluación de los procesos de mantenimiento mediante el análisis de indicadores.

- Utilizar el software institucional Sistema Logístico del Ejército Ecuatoriano “SISLOG” para organizar herramientas, equipos de diagnósticos, repuestos e insumos.
- Proveer un método de proyección presupuestaria anual de adquisición y abastecimiento de los recursos logísticos necesarios para el mantenimiento preventivo, correctivo y restaurativo.
- Realizar el estudio de tiempos y movimientos de los mantenimientos de tipo preventivo y correctivo.
- Establecer procesos de capacitación para el personal técnico que labora en el Comando Logístico Regional N°74 “Huancavilca”.
- Proponer un plan de acción y mejora continua mediante indicadores de gestión de mantenimiento.
- Analizar y comparar matemática y gráficamente indicadores como: disponibilidad, gestión de Órdenes de Trabajo, coste, IMP, IMC, IME, GMAO, (MTBF – MTTR), MSCP-KPI, Eficiencia, Eficacia y productividad.

1.6. Metas

Establecer un plan de mejora continua de procesos de mantenimiento que se adapte a las condiciones propias de los Comandos Logísticos Regionales.

Planificar los procesos de mantenimiento para el año 2018 en el Comando Logístico Regional N° 74 Huancavilca y sus dependencias utilizando un sistema de control que evalúe la operación, administración y logística de los procesos de mantenimiento automotriz.

1.7. Hipótesis

A partir del análisis e implementación de los procesos de mantenimiento en el Comando Logístico Regional N° 74 Huancavilca mediante el uso de software asistido por computador a partir de la necesidad de insumos, se proyectará un presupuesto real del para la adquisición de lubricantes en un periodo de tiempo del 2018 hasta 2021.

Se disminuirá en un 90% el manejo de la información de los procesos de mantenimiento de manera física para ser transformada en información digital por software.

1.8. Variables de investigación

Para el proyecto de investigación se aplicará las variables como son: variables dependientes y variables independientes.

1.8.1. Variable Independiente:

Tabla 1

Procesos de Mantenimiento Automotriz en el C.L.R N°74 “Huancavilca”

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
		Catálogos	Manuales	Manejo de información técnica	Bases digitales Documentación física
		Estado de equipos y herramientas	Bitácoras	Auditoria	Revisión de parámetros de control
	Formatos para controlar el desarrollo del mantenimiento vehicular	Rutinas de mantenimiento	Diagramas de procesos	Observación	Rubricas de evaluación
			Recepción de vehículos	Estandarizar procedimientos	Rubricas de evaluación generadas en un periodo

CONTINÚA



ACCIONES Y ACTIVIDADES CON EL OBJETO DE MANTENER, RECUPERAR O RESTAURAR EL ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO DE UN BIEN.	Formatos	Ordenes de trabajo	Estandarizar procedimientos	Rubricas de evaluación generadas en un periodo
		Orden de pedido de insumos	Estandarizar procedimientos	Rubricas de evaluación generadas en un periodo
		Historial vehicular	Estandarizar procedimientos	Rubricas de evaluación
		Inventarios	Estandarizar procedimientos	Manejo de bienes del estado

1.8.1. Variable Dependiente:

Tabla 2

Indicadores de Gestión de la Administración Técnica Operativa

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
INDICADORES DE GESTIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN	PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS QUE INFLUYEN EN EL CONTROL DE LOS DIFERENTES PROCESOS DE	DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD POR AVERÍAS. TIEMPO MEDIO ENTRE FALLOS. TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN. VEHÍCULOS – REPUESTO - INSUMOS	ÍNDICES CALCULO	SISTEMA DE GESTIÓN TPM. HORAS PARADAS PROGRAMADAS POR MANTENIMIENTO – HORAS TOTALES
		GESTIÓN DE ORDENES DE TALLER	N° DE ÓRDENES DE TRABAJO GENERADAS EN UN PERIODO DETERMINADO N° DE ÓRDENES DE TRABAJO GENERADAS POR SECTORES O ZONAS	ÍNDICE METAS CALCULO	GESTIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO, PRODUCCIÓN, TRABAJOS ACABADOS, TRABAJOS

CONTINÚA



CIÓN	MANTENIMIENTO	N° DE ÓRDENES DE	PENDIENTES,
TÉCNICA	AUTOMOTRIZ	TRABAJO ACABADAS	TRABAJOS DE
OPERATIVA	QUE SE REALIZAN EN EL C.L.R N° 74 "HUANCAVILCA"	N° DE ÓRDENES DE TRABAJO DE EMERGENCIA (PRIORIDAD MÁXIMA)	EMERGENCIA.
	COSTE	DIRECTOS E INDIRECTOS MANO DE OBRA DE MANTENIMIENTO MATERIALES SUBCONTRATOS	RELATIVO CON PERSONAL PROPIO, CAPACITACIÓN, INVERSIONES
			MANO DE OBRA, MATERIALES CONSUMIBLES Y COMPONENTES DE REPOSICIÓN Y ALMACENAMIENT O
	MANTENIMIENTO PROGRAMADO Y EMERGENCIAS	IMP IMC IME	ÍNDICES CALCULO METAS
	GESTIÓN	PROCESOS DE COMPRA O DE ALMACÉN. PROCESOS DE ALMACENES Y COMPRAS	CONSUMO DE MATERIALES, ROTACIÓN DE ALMACÉN, CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS, RECEPCIÓN DE PEDIDOS
	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	FRECUENCIA DE ACCIDENTES. INCIDENTES AMBIENTALES.	ÍNDICES CONTROL DE PROCESOS, ENCUESTAS.
	CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN HORAS DEDICADAS A FORMACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN	FORMACIÓN TÉCNICO - ACADÉMICA
	DISPONIBILIDAD	TOTAL POR AVERÍAS POR CAUSA	ÍNDICES CALCULO METAS
			HORAS DISPONIBLES PARA PRODUCIR

CONTINÚA



POR MODELO			HORAS TOTALES DE UN PERIODO HORAS DE PARADA POR AVERÍA
TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	PROCESOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	ÍNDICES CALCULO METAS	MTTR (MID TIME TO REPAIR,)
EFICIENCIA EFICACIA	TIEMPO DE OPERACIÓN, PERDIDOS Y BAJOS	ÍNDICES CALCULO METAS	CALIDAD – KPI-

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1 Mantenimiento automotriz

Según él (Intecap, 2002) explica que el mantenimiento es el conjunto de procedimientos, destinados a asegurar el buen funcionamiento y prolongación de la vida útil de los automóviles, máquinas y equipos. Debido a su importancia usted debe de conocer los tipos de mantenimiento y sus características, para que los efectúe de una manera eficiente.

- Eficiencia en el funcionamiento del automóvil
- Evita la disminución de su potencia, reduciendo el desgaste de sus componentes
- Aumenta la vida útil
- Protege el ambiente
- Aumentar los beneficios que el automóvil proporciona al propietario

2.2 Programa de mantenimiento

La empresa, por lo tanto, especifica intervalos periódicos de inspección o reemplazo de las piezas y componentes para anticiparse a las fallas en los automóviles o maquinaria, con el tiempo o con el uso que se les da. Por tal razón debe realizar el mantenimiento básico de acuerdo al manual de operación que establece la empresa según el tipo de mantenimiento que esta proporciona.

Tabla 3
Referencia para el mantenimiento automotriz

		Recorrido e kilómetros				
		5000	10000	15000 a 20000	40000	50000
Operaciones a realizar	Reemplace aceite si es mineral	Inspeccione las escobillas de limpiaparabrisas (o cambio cada año)	Cambie de aceite de motor si es sintético	Verifique correa de bomba de agua	Verifique estado de neumáticos	
	Cambie filtro de aceite	Cambie de filtro de combustible Diesel	Cambio filtro de combustible gasolina	Verifique freno de mano	Verifique estado de amortiguadores	
	Reemplace filtro de aire		Cambie fricciones de freno (disco y tambor)	Cambie liquido de freno y embrague o cada año	Cambie correa de distribución	
	Lubricar puntos móviles del automóvil		Rote los neumáticos del automóvil			
	Revisar niveles de líquido del automóvil		Inspeccione luces del sistema eléctrico del automóvil	Cambio de bujías		

Fuente: (Intecap, 2002)

2.3 Gestión de mantenimiento

El mantenimiento surgió como un coste necesario para evitar o reducir los fallos y su incidencia cuando se producen, dado que una parada de producción debida a la avería del sistema representa un coste de oportunidad que debe ser eliminado. (González Fernández, 2014)

La gestión del mantenimiento como todas aquellas actividades de diseño, planificación y control destinadas a minimizar todos los costes asociados al mal funcionamiento de los equipos. (Rodríguez Araújo, 2008)

(Escuela de Gestión Empresarial, 2018) en la actualidad las operaciones de mantenimiento se centran en realizar estudios sobre los equipos y procesos susceptibles a fallo, aplicando técnicas estadísticas, metodologías de medición, gestión económica de procedimientos, integración multidepartamental, entre otras, que permitan planificar las tareas y recursos adecuados para evitar que se produzcan fallas o paradas en la producción.

Según (Rodríguez Araújo, 2008) toda actividad que no añada valor, debe ser un coste a eliminar. Pero dado que todo sistema real fallará en un momento determinado, resulta una actividad imprescindible y clave en la producción actual. Esto último es debido a que la capacidad de producción depende directamente de la disponibilidad de las máquinas, y si esta disminuye por averías o mal funcionamiento, provocará el incumplimiento de los plazos de entrega al no haber sido contemplado por producción.

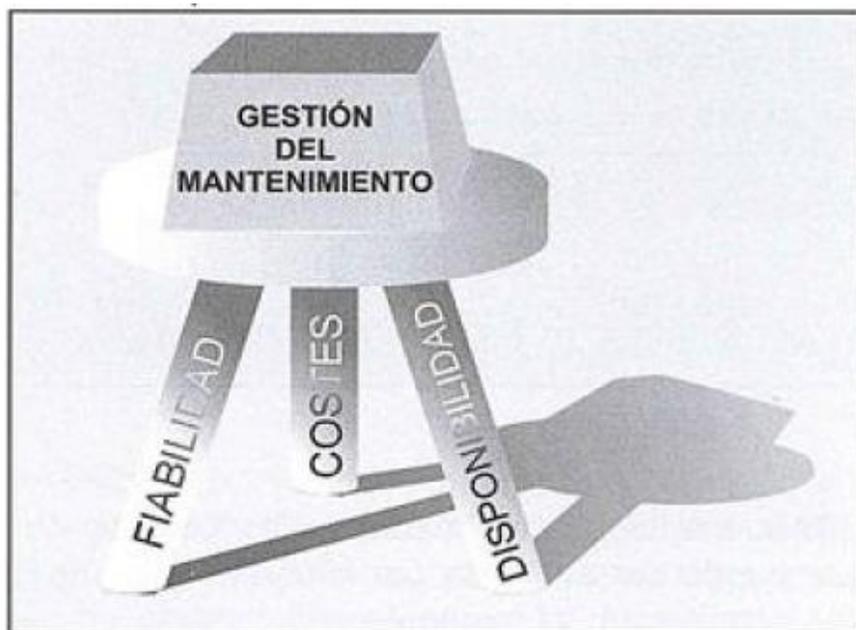


Figura 2. Indicadores básicos

Fuente: (González Fernández, 2014)

2.4 Gestión de equipos

El primer paso de la gestión de equipos corresponde a conocer la base instalada (equipos, máquinas, instrumentos, herramientas, etc.), por lo cual se requiere contar con una lista ordenada o inventario de dicha base instalada. Además, a fin de contar con información útil, se requiere complementar la información inventariada con datos que indiquen la relación existente entre los distintos elementos y su función dentro del proceso productivo.

La gestión también implica conocer la vida de cada equipo desde que ingresa a la planta, hasta que se le da de baja, conociendo todas las tareas y cambios que se han ejercido sobre cada equipo; cabe mencionar que cada equipo debe contar con un código

de identificación que lo haga único, y que a la vez lo enlace a familias de equipos con características similares.

Los equipos se pueden identificar mediante un formulario estandarizado, que contenga información de estos, a más detallado sea permitirá contar con más información para tomar decisiones. Es recomendable completar una hoja de registro para cada equipo.

- Nombre y código del equipo.
- Datos generales y especificaciones técnicas.
- Descripción de su uso o función dentro del proceso.
- Instructivo de funcionamiento.
- Parámetros y valores referenciales, en los cuales su funcionamiento es correcto.
- Análisis de criticidad del equipo.
- Modelo de mantenimiento recomendado.
- Lista de repuestos críticos y repuestos no críticos.
- Lista de consumibles.
- Otros datos que resulten de importancia.

Adicionalmente se recomienda llevar una base de datos con el registro del historial de mantenimiento de los principales equipos (Escuela de Gestión Empresarial, 2018).

2.5 Gestión de repuestos

La gestión de los repuestos consiste en la planificación de compra de repuestos, a fin de mantener un stock óptimo, en función al grado de criticidad del repuesto, criticidad

del equipo, costos, disponibilidad, tiempos de entrega, negociaciones con el proveedor, entre otros.

- Necesidad de planta
- Facilidad de adquisición
- Selección y compra

Los repuestos al igual que los equipos deben ser identificados y codificados, para luego ser guardados en un almacén. Así mismo se debe realizar periódicamente revisiones al inventario de repuestos, a fin de controlar y garantizar la disponibilidad de estos (Escuela de Gestión Empresarial, 2018).

2.6 Gestión de fallas

(Rodríguez Araújo, 2008) explica que es necesario gestionar las fallas mediante una metodología que permita aprender de las experiencias pasadas, mediante el registro y el posterior análisis de las fallas. Una metodología de trabajo es la creación de listas de ayuda al diagnóstico, en las cuales se detalla los síntomas de la falla, las causas (probables), las soluciones aplicadas. Existe un costo económico asociado a las fallas, el cual también debe ser parte del registro de información.

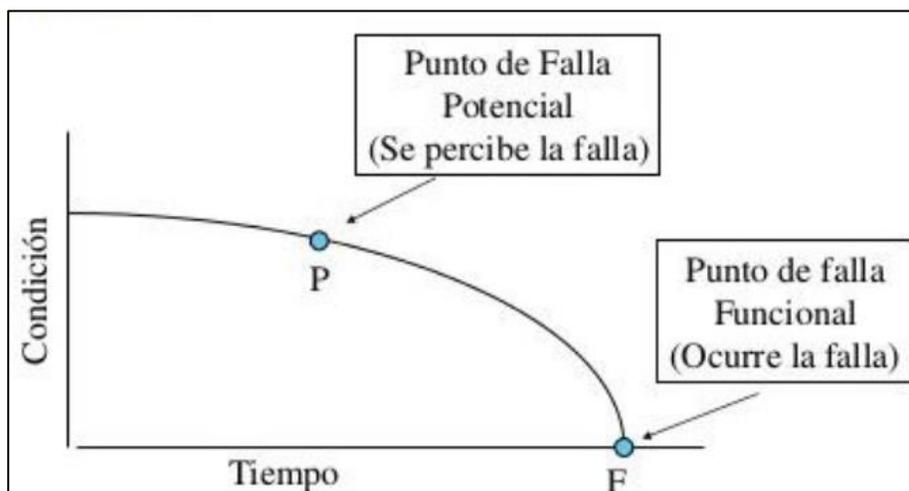


Figura 3. Relación condición vs tiempo

Fuente: (Escuela de Gestión Empresarial, 2018)

2.7 Gestión de recursos humanos

Es el proceso administrativo aplicado al incremento y preservación del esfuerzo, las prácticas, la salud, los conocimientos, las habilidades, etc., de los miembros de la estructura, en beneficio de un sujeto, de la propia organización y del país en general. De igual manera, podemos decir que realizar el proceso de auxiliar a los empleados a alcanzar un nivel de desempeño y una calidad de conducta personal y social que cubra sus necesidades y expectativas personales. (Rodríguez L. , 2013)

La calidad del recurso humano está dada por la instrucción educativa, la capacidad de trabajo en equipo, la proactividad, la experiencia en el puesto, el nivel de responsabilidad, la actitud frente a los problemas, las cualidades morales, los conocimientos respecto del proceso, etc. La capacidad de trabajo y rendimiento en el logro de objetivos cambia de persona a persona, por tanto, la gestión identificará

rendimientos bajos para ser corregidos y rendimientos altos para que sirvan de modelo a seguir. (Escuela de Gestión Empresarial, 2018)

2.8 Indicadores de mantenimiento

(Rodríguez Araújo, 2008) cita que cuando se emprende cualquier actividad es necesario definir una serie de indicadores que cuantifiquen la eficacia y eficiencia de dichas actividades. De este modo se puede evaluar de forma objetiva si se consiguen los objetivos que se pretendían con la realización de dicha actividad.

2.8.1 Disponibilidad

(González Fernández, 2014) menciona que disponibilidad es, por tanto, el porcentaje de tiempo que el sistema o equipo está útil (disponible) para la producción. El tiempo que está fuera de servicio debe contemplar toda paralización por mantenimiento correctivo o preventivo, desde el momento en que queda fuera de servicio hasta que se devuelva a entregar operativo a producción.

$$D = \frac{T_o}{T_o + T_p}$$

Ecuación 1. Cálculo natural de disponibilidad

Fuente: (Rodríguez Araújo, 2008)

Donde:

To= tiempo total de operación

Tp= tiempo total de parada

La anterior formula es la definición natural de disponibilidad, pero podemos definir a través de los tiempos medios entre fallos y de reparación.

$$D = \frac{MTBF}{MTFB + MTTR}$$

Ecuación 2. Cálculo de la disponibilidad

Fuente: (González Fernández, 2014)

Donde:

MTBF= tiempo medio entre fallos

MTTR= tiempo medio de reparación

2.8.2 Indicadores de gestión de ordenes de trabajo

(Beltrán, 2005) dice que un sistema de control de gestión tiene como objetivo facilitar a los administradores con responsabilidades de planeación y control de cada grupo operativo, información permanente e integral sobre su desempeño, que les permita a estos autoevaluar sugestión y tomar los correctivos del caso.

- **N° de órdenes de trabajo generadas en un periodo determinado**

Es muy utilizado dada la sencillez para obtenerlo. La información que facilita este indicador es más representativa mientras mayor sea la cantidad media de órdenes de trabajo que genera la planta. (García Garrido, 2016)

- **N° de órdenes de trabajo generadas por sectores o zonas**

Es similar a las órdenes de trabajo generadas en un periodo determinado y la podemos calcular de la siguiente manera:

$$\text{Proporción de OT sector}(i) = \frac{\text{N}^\circ \text{ OT generada sector}(i)}{\text{Total OT generadas}}$$

Ecuación 3. Cálculo de orden de trabajo

Fuente: (Moreno, 2018)

- **N° de órdenes de trabajo acabadas**

“Resulta útil conocer el número de Órdenes de trabajo terminadas, sobre todo en relación al número de órdenes generada” (Moreno, 2018).

$$\text{Proporción de OT terminadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ OT terminadas}}{\text{Total OT generadas}}$$

Ecuación 4. Cálculo de orden de trabajo terminadas

Fuente: (Moreno, 2018)

- **N° de órdenes de trabajo pendientes**

Este indicador nos da una idea de la eficacia en la resolución de problemas. Es un indicador absolutamente imprescindible, junto con los indicadores de disponibilidad, los de coste o el de emergencias. Es conveniente distinguir entre las ordenes de trabajo que están pendientes por causas ajenas a mantenimiento (pendientes por la recepción de un repuesto, pendientes porque producción no da su autorización para intervenir en el equipo, etc.) de las debidas a la acumulación de tareas o a la mala organización de mantenimiento (García Garrido, 2016)

- Pendientes de repuesto
- Pendientes de parada de un equipo

- Pendientes por otras causas

2.8.3 Eficiencia total de los equipos

El OEE (Overall Equipment Effectiveness) es un indicador que se emplea para definir la eficiencia total de los equipos, al englobar bajo un sólo índice los tres parámetros fundamentales relacionados con el funcionamiento de los equipos de producción explica (Rodríguez Araújo, 2008).

$$OEE = disponibilidad * rendimiento * calidad$$

Ecuación 5. Cálculo eficiencia total de los equipos

Fuente: (Rodríguez Araújo, 2008)

- **Rendimiento**

“Contempla la pérdida de eficiencia de un determinado equipo como una disminución de su capacidad de producción frente a la nominal o esperada” (Rodríguez Araújo, 2008).

$$Rendimiento = \frac{N^{\circ} \text{ total de unidades}}{\text{Tiempo de operacion} * \text{Capacidad nominal}}$$

Ecuación 6. Cálculo del rendimiento

Fuente: (Rodríguez Araújo, 2008)

- **Calidad**

“La calidad es el indicador de las pérdidas por fabricación defectuosa de los productos, ya sea al fabricar unidades que directamente deben ser desechadas como a que aquellas que requieran ser reprocesadas” (Rodríguez Araújo, 2008).

$$\text{Calidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades validas}}{\text{N}^\circ \text{ total de unidades fabricadas}}$$

Ecuación 7. Cálculo de la calidad

Fuente: (Rodríguez Araújo, 2008)

2.9 Índice de costes

Para (García Garrido, 2016), los costes no parecen en principio un indicador habitual para mantenimiento, nada está más alejado de esa realidad. El coste, junto con la disponibilidad, son los dos parámetros que el responsable de mantenimiento maneja constantemente, y eso es porque la información que le aportan es determinante en su gestión.

$$\text{Coste de hora medio} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas de mantenimiento}}{\text{Coste total de la mano de obra de mtto}}$$

Ecuación 8. Cálculo de la mano de obra de mtto

Fuente: (García Garrido, 2016)

2.10 Índices de proporción de tipo de mantenimiento

Según (Moreno, 2018) menciona que uno de los problemas a los que se enfrenta un responsable de mantenimiento que quiere mejorar los resultados del departamento a su cargo es que debe medir la evolución de los aspectos más importantes que definen o determinan la calidad de su trabajo.

2.10.1 Índice de mantenimiento programado

(González Fernández, 2014), explica que pueden visualizarse con rapidez todos gastos de mantenimiento de la planta, divididos en conceptos y en secciones. Presentarlos de esta manera facilitará su lectura y la toma de decisiones consecuente.

$$IMP = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento programado}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

Ecuación 9. Cálculo de IMP

Fuente: (García Garrido, 2016)

2.10.2 Índice de correctivo

Es un indicador tremendamente útil cuando se está tratando de implementar un plan de mantenimiento preventivo en una planta en la que no existía tal plan; también es muy útil cuando se están implementando cambios en el departamento; y por último, es muy interesante cuando se trata de evaluar el trabajo de un contratista de mantenimiento en contratos de gran alcance en los que la gestión del mantenimiento recae en el contratista (los buenos contratistas tienen un IMC muy bajo) según, (García Garrido, 2016).

$$IMC = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento correctivo}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

Ecuación 10. Cálculo de IMC

Fuente: (García Garrido, 2016)

2.10.3 Índice de emergencia

(García Garrido, 2016), cita que la importancia de este indicador radica en que cuanto mayor sea el número de Ordenes de Trabajo de emergencia, peor es la gestión que se hace del mantenimiento.

$$IMC = \frac{\text{Horas O.T. prioridad máxima}}{\text{Horas totales de mantenimiento}}$$

Ecuación 11. Cálculo de IME

Fuente: (García Garrido, 2016)

2.11 MTBF (Mean Time Between Failures, tiempo medio entre fallos)

(González Fernández, 2014), cita que debe extenderse a la media de tiempos entre paralizaciones (preventivas y correctivas). De ahí que haya dos posibilidades; ambas a mejorar, la asociada a paralizaciones por preventivos, y la asociada a correctivas.

$$MTBF = \frac{\text{tiempo total} - \text{tiempos de reparación} - \text{tiempos muertos de inutilización}}{\text{Número de paradas}}$$

Ecuación 12. Cálculo MTBF

Fuente: (González Fernández, 2014)

2.12 MTTR (Mean Time To Repair, tiempo medio de reparación)

Es el tiempo promedio que toma reparar algo posteriormente de una falla existente.

- $MTTR_1$ = Tiempo medio indisponible del sistema o equipo por revisión preventivas

$$MTTR_1 = \frac{\text{tiempo de reparación}}{\text{número de paradas}}$$

Ecuación 13. Cálculo $MTTR_1$

Fuente: (González Fernández, 2014)

- $MTTR_2$ = Tiempo medio indisponible del sistema o equipo por averías o reparaciones

$$MTTR_2 = \frac{\text{tiempo de reparación} + \text{tiempo muerto de inutilización}}{\text{número de paradas}}$$

Ecuación 14. Cálculo $MTTR_2$

Fuente: (González Fernández, 2014)

2.13 Indicadores de gestión (KPI)

(Escuela de Gestión Empresarial, 2018) afirma que solo se puede examinar, gestionar, y optimizar algo que se puede medir. El desarrollo de indicadores es un proceso que parte por tomar mediciones de la situación actual para luego contrastarlo con un patrón de referencia, que pueden ser mediciones de períodos anteriores o datos correspondientes al punto que se quiere alcanzar.

La técnica “SMART” define los indicadores (KPI) para recomendar que cumplas con ciertos criterios específicos

- Específicos (specific)
- Medibles (measurable)
- Alcanzables (attainable)
- Relevantes (relevant)

- A tiempo (time based)

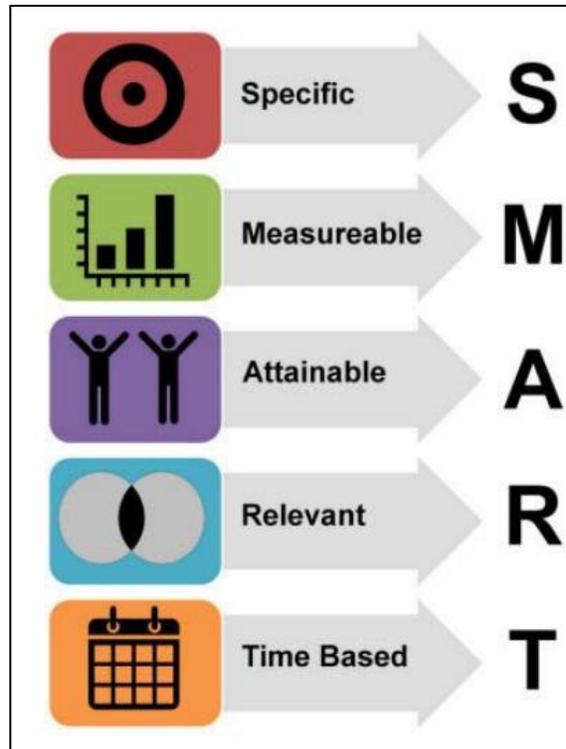


Figura 4. Técnica “SMART”

Fuente: (Escuela de Gestión Empresarial, 2018)

Capítulo III

MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DEL COMANDO LOGÍSTICO REGIONAL C.L.R 74 “HUANCAVILCA”

2.1 Comando logístico Regional C.L.R N°74 “Huancavilca”

Según (Comando de educación y doctrina, 2014) menciona que “Que los servicios logísticos son organismos capacitados para administrar recursos, planificar, desarrollar y ejecutar las funciones logísticas, que exigen y precisan las unidades militares, a fin de satisfacer sus necesidades materiales, de vida y de combate, que permite mantener su capacidad operativa. Para la ejecución específica de las funciones logísticas, cada uno de los servicios, cuenta con los medios y elementos especializados necesarios para el apoyo conformando unidades de abastecimiento, mantenimiento y transporte”.

El empleo de los servicios logísticos, no varía considerablemente tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra y su importancia es la misma en ambos períodos. En su ejecución, tendrán dualidad de exigencias ya que deberán acoplarse a la situación de las operaciones militares en cada uno de los niveles (Estratégico, Operativo y Táctico) y a las exigencias técnicas propias de cada servicio (Comando de educación y doctrina, 2014).

2.1.1 Misión

La misión general de las Unidades Logísticas es la de proporcionar el apoyo logístico integral desde ya hasta el término de las operaciones a las respectivas unidades

localizadas en las jurisdicciones militares del T.O.T., para contribuir a la eficiencia combativa de las tropas. (Comando de educación y doctrina, 2014)

2.1.2 Ubicación

El comando logístico regional N°74 “Huancavilca” y sus unidades de batallón (compañías logísticas) se encuentran ubicados la zona costanera de las provincias de Guayas y Santa Elena respectivamente.



Figura 5. Organización territorial en la provincia de Guayas



Figura 6. Organización territorial en la provincia de Santa Elena

Tabla 4

Comando logístico y dependencias

Orden	Batallones	Abreviatura	Ubicación
1	Comando logístico regional N°74 "Huancavilca"	C.L.R N°74	Guayaquil
2	Batallón de Infantería Motorizado N°15 "Guayaquil"	B.I.MOT N°15	Guayaquil
3	Batallón de Infantería Motorizado N°14 "Marañón"	B.I.MOT N°14	La Libertad
4	Grupo de Artillería Anti Aéreo "Mayor Valencia"	G.A. AA N°5	Salinas

3.2 Organigrama estructural

Con sus instalaciones, personal, material y medios, constituye la unidad de apoyo logístico para las fuerzas del ejército que operan en una zona de operaciones, siendo responsable de proporcionar el apoyo a los diferentes batallones del país, mediante la ejecución de las funciones logísticas a través de las diferentes compañías. (Comando de educación y doctrina, 2014)

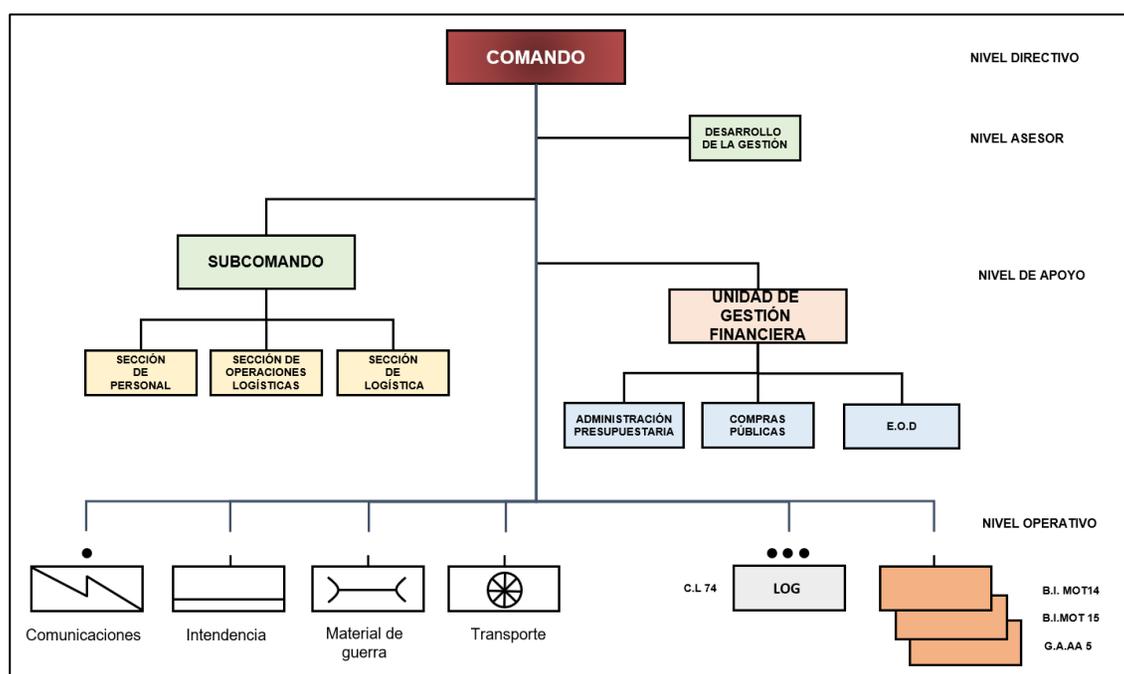


Figura 7. Organigrama estructural C.L.R N°74 "HUANCAVILCA"

2.2.1 Compañía de transportes

Materializa el escalón logístico del Batallón-Grupo y está organizada para satisfacer directamente las necesidades en las diferentes clases de abastecimientos.

La Compañía/Pelotón Logístico, está estructurada con unidades de abastecimiento, mantenimiento, transportes y sanidad, con material, equipo y vehículos necesarios, para cumplir con las funciones logísticas. (Comando de educación y doctrina, 2014)

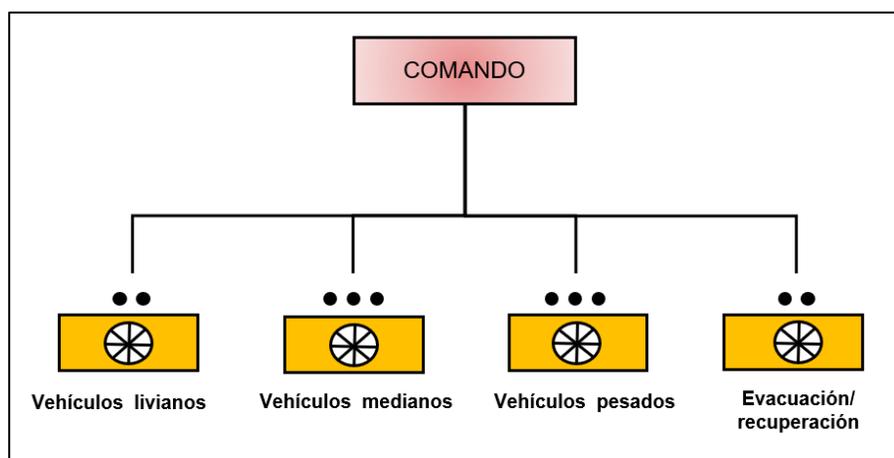


Figura 8. Organigrama estructural compañía de transportes

2.2.2 Centro de mantenimiento

El centro de mantenimiento se divide en 3 secciones sistemas mecánicos, bodegas y apoyo.

Cada área cuenta con personal altamente calificado para manejar equipos y herramientas donde dan adecuado funcionamiento a la organización estructural de mantenimiento, permitiendo conservar operables los recursos logísticos de la unidad.

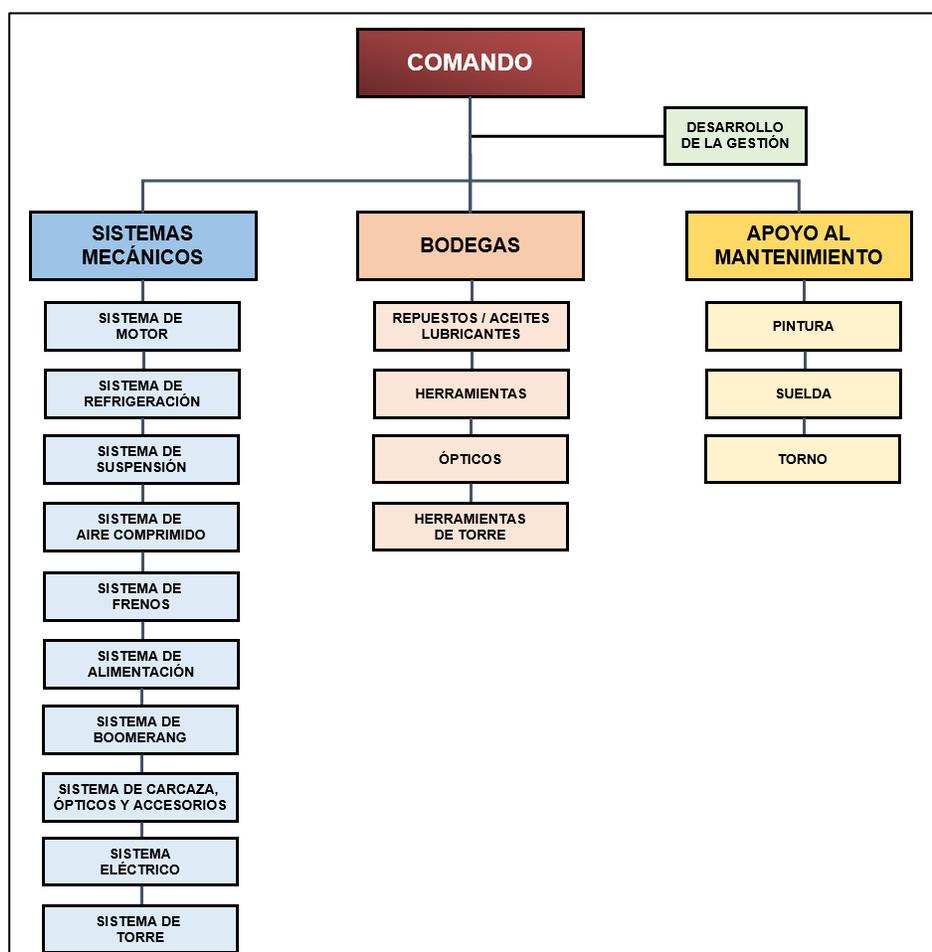


Figura 9. Organigrama estructural del centro de mantenimiento

2.2.3 Unidades pertenecientes al C.L.R N°74 “Huancavilca”

Materializa el escalón logístico en apoyo a la unidad, y está organizado para proporcionar el apoyo a las compañías /escuadrones / baterías / logísticas de los batallones.

- Batallón de Infantería Motorizado N°15 “Guayaquil”
- Batallón de Infantería Motorizado N°14 “Marañón”
- Grupo de Artillería Anti Aéreo N°5 “Mayor Valencia”

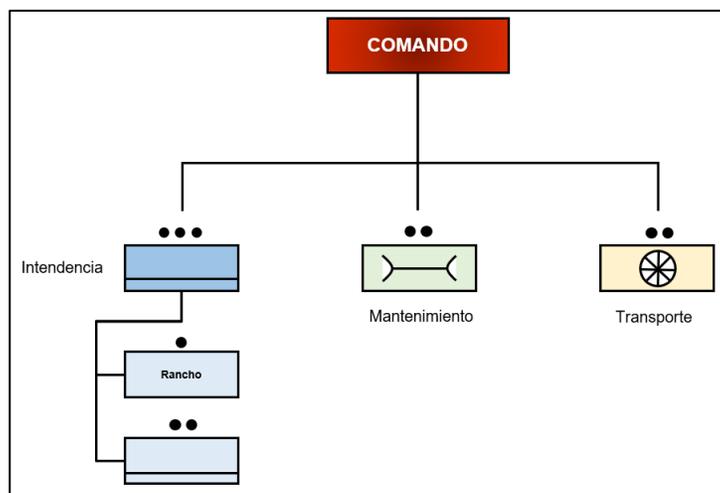


Figura 10. Organigrama estructural de las unidades pertenecientes al C.L.R

3.3 Personal de trabajo

- Comando Logístico Regional N°74 “HUANCAVILCA”

Según el reglamento interno estructural, posicional y numérico de la fuerza terrestre indica que debe tener 28 personas encargadas del mantenimiento de transportes.

Tabla 5
Dependencia orgánica C.L.R N° 74 “HUANCAVILCA”

Función	Personal	Grado militar
ESPECIALISTA II EN ALMACENAMIENTO DE	1	SGOS
ESPECIALISTA II MECÁNICO AUTOMOTRIZ	4	SGOS

CONTINÚA



TÉCNICO I MECÁNICO AUTOMOTRIZ	4	CBOP
ESPECIALISTA II MECÁNICO AUTOMOTRIZ	6	SGOS
ESPECIALISTA I MECÁNICO AUTOMOTRIZ	1	SGOP
TÉCNICO I ELECTROMECAÁNICO	1	CBOP
ESPECIALISTA II RECTIFICADOR DE MOTORES	1	SGOS
TÉCNICO II EN MANTENIMIENTO DE MOTORES	1	CBOS
ESPECIALISTA II ELECTROMECAÁNICO	1	SGOS
TÉCNICO III AUXILIAR MECÁNICO AUTOMOTRIZ	2	SLDO
TÉCNICO III VULCANIZADOR	2	SLDO
TÉCNICO I ENDEREZADA Y PINTURA	1	CBOP
TÉCNICO II MECÁNICO INDUSTRIAL	1	CBOS
MECÁNICO AUTOMOTRIZ	1	SPUB
TOTAL	28	

Fuente: (Fuerza Terrestre, 2014)

Existen 15 personas encargadas del mantenimiento de transportes de las 28 requeridas, necesitando aumentar el personal un 54% para cumplir con el reglamento mencionado

Tabla 6

Personal a cargo del área de transportes

Función	Personal
Bodega de lubricantes	2
Bodega de repuestos	2
Maquinaria industrial	1
Supervisor	1
Mecánicos	9

CONTINÚA



Total	15
--------------	----

- Batallón de infantería motorizado N°15 “Guayaquil”

Según el reglamento interno estructural, posicional y numérico de la fuerza terrestre indica que debe tener 14 personas encargadas del mantenimiento de transportes.

Tabla 7

Dependencia orgánica B.I.MOT 15

Función	Personal	Grado militar
COMANDANTE DE SECCIÓN TRANSPORTES	1	SGOP
CONDUCTOR DE VEHÍCULO PESADO	1	SGOP
CONDUCTOR DE VEHÍCULO MEDIANO	2	CBOP
AUXILIAR DE CONDUCTOR DE VEHÍCULO MEDIANO	2	CBOS
TÉCNICO I MECÁNICO AUTOMOTRIZ	5	CBOS
CONDUCTOR DE VEHÍCULO LIVIANO	3	SLDO

Fuente: (Fuerza Terrestre, 2014)

Existen 9 personas encargadas del mantenimiento de transportes de las 14 requeridas, necesitando aumentar el personal un 64% para cumplir con el reglamento mencionado.

Tabla 8

Personal a cargo del área de transportes

Función	Personal
Bodega de repuestos	2
Bodega de lubricantes	2
Mecánicos	5

CONTINÚA 

TOTAL	9
--------------	---

- Batallón de infantería motorizado N°14 “MARAÑON”

Según el reglamento interno estructural, posicional y numérico de la fuerza terrestre indica que debe tener 4 personas encargadas del mantenimiento de transportes.

Tabla 9
Dependencia orgánica “Marañon”

Función	Personal	Grado militar
ESPECIALISTA II EN ALMACENAMIENTO DE ABASTECIMIENTOS	1	SGOS
ESPECIALISTA II EN ALMACENAMIENTO DE ABASTECIMIENTOS	1	SGOS
ESPECIALISTA II MECÁNICO AUTOMOTRIZ	1	SGOS
MECÁNICO AUTOMOTRIZ	1	SPUB

Fuente: (Fuerza Terrestre, 2014)

Concurre 4 personas encargadas del mantenimiento de transporte cumpliendo al 100% el reglamento mencionado.

Tabla 10
Personal a cargo del área de transportes

Funciona	Personal
Bodega de repuestos	1
Bodega de lubricantes	1
Mecánicos	2 (militar y civil)
TOTAL	4

- Grupo de artillería anti aéreo N°5 “Mayor Valencia”

Según el reglamento interno estructural, posicional y numérico de la fuerza terrestre indica que debe tener 3 personas encargadas del mantenimiento de transportes.

Tabla 11

Dependencia orgánica G.A. AA N°5

Función	Personal	Grado militar
ESPECIALISTA II EN ALMACENAMIENTO DE ABASTECIMIENTOS	1	SGOS
ESPECIALISTA II EN ALMACENAMIENTO DE ABASTECIMIENTOS	1	SGOS
ESPECIALISTA I MECÁNICO AUTOMOTRIZ	1	SGOP

Fuente: (Fuerza Terrestre, 2014)

Cumple correctamente con las 3 personas encargadas del mantenimiento de transporte cumpliendo al 100% el reglamento mencionado.

Tabla 12

Personal a cargo del área de transportes

Función	Personal
Bodega de repuestos	1
Bodega de lubricantes	1
Mecánicos	1
TOTAL	3

3.4 Vehículos Tácticos

Los vehículos tácticos son aquellos que permiten el traslado de materiales bélicos, abastecimientos varios, inclusive personal militar para el beneficio del ejército ecuatoriano en tiempos de guerra.



Figura 11. Camión Sinotruk táctico

3.4.1 Comando Logístico Regional N°74 “HUANCAVILCA”

Tabla 13

Lista de vehículos tácticos

VEHÍCULOS TÁCTICOS	
ORD	DESCRIPCION
1	CAMION AM-GENERAL-CORP
2	CAMION AM-GENERAL-CORP
3	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
4	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6

CONTINÚA



5	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
6	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
7	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
8	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
9	JEEP HMMWV M-998
10	JEEP HMMWV M-998
11	JEEP HMMWV M-998
12	JEEP HMMWV M-998
13	JEEP HMMWV M-998

- Clasificación por su clase

Tabla 14

Detalle de los vehículos

VEHICULO TáCTICOS			
ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	%
1	CAMION TACT.	6	46%
2	JEEP TACT.	5	38%
3	AMG - GENERAL	2	15%
TOTAL		13	

Los camiones multipropósito SINOTRUK ocupan el 46%, los JEEP HMMWV ocupan el 38%, mientras que los camiones AMG-GENERAL están establecidos con el 15% de los 13 vehículos existentes en el comando logístico regional.

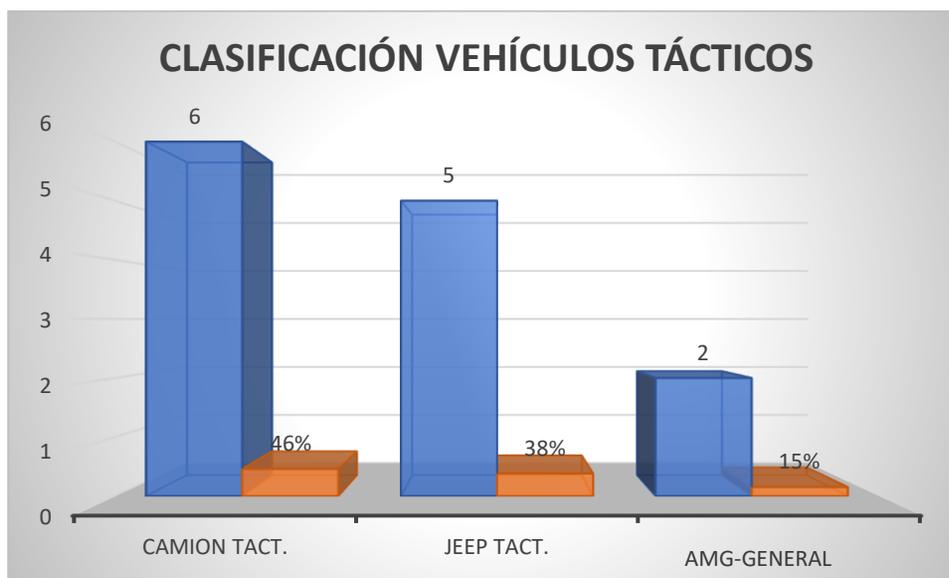


Figura 12. Análisis de los vehículos en el C.L.R N°74 según su clase

- Clasificación por su operabilidad

Tabla 15

Condición de los vehículos

TIPO	ESTADO	CANTIDAD
CAMION	OPERABLE	6
JEEP HMMWV	INSERVIBLE	5
AMG GEN	INSERVIBLE	2
TOTAL		13

De los 13 vehículos tácticos existentes en el C.L.R N°74 el 46% se encuentran en condiciones operables aptos para cumplir su funcionalidad mientras en el 54% restante se encuentran realizando tramites de proceso de baja del ejército de tal manera de optimizar espacio para las demás unidades existentes.

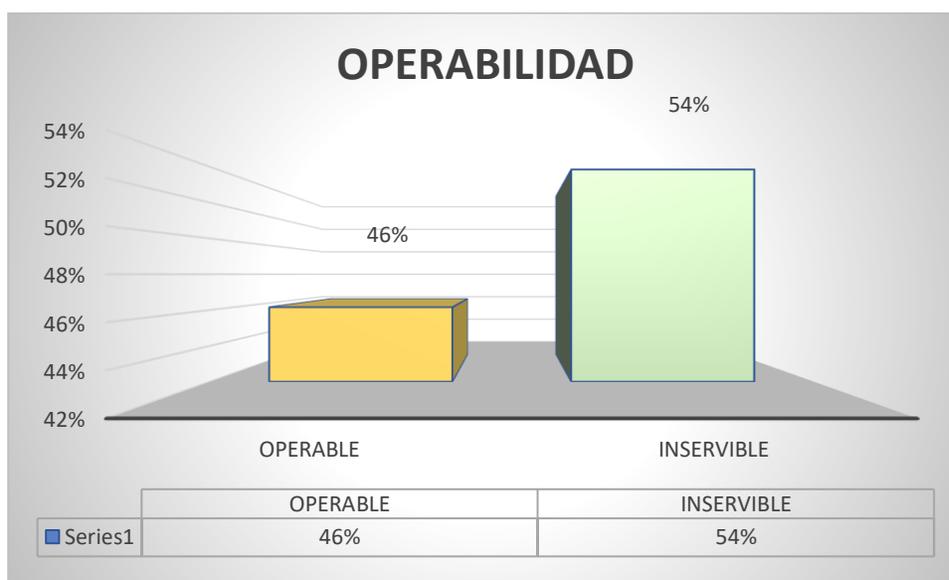


Figura 13. Análisis de los vehículos en el C.L.R N°74 según su operabilidad

3.4.2 Batallón de infantería motorizado N°15 “Guayaquil”

Tabla 16

Listado de vehículos

VEHÍCULOS ADMINISTRATIVOS	
ORD	DESCRIPCION
1	CAMION TACT. MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
2	CAMION TACT. MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
3	CAMION TACT. MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
4	CAMION TACT. MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
5	CAMION TACT. MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
6	CAMION TACT. MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
7	CAMION TACT. MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
8	JEEP TACT. HMMWV
9	JEEP TACT. HMMWV
10	JEEP TACT. HMMWV
11	JEEP TACT. MARRUA
12	JEEP TACT. MARRUA
13	JEEP TACT. MARRUA
14	JEEP TACT. MARRUA

- Clasificación por su clase

Tabla 17*Detalle de vehículos*

VEHÍCULOS TÁCTICOS			
ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	%
1	CAMION TACT.	7	50%
2	JEEP TACT.	7	50%
TOTAL		14	

Los camiones multipropósito SINOTRUK y los jeeps MARRUA ocupan el 50% respectivamente del total de los 14 vehículos existentes.

**Figura 14.** Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°15 según su clase

- Clasificación por su operabilidad

Tabla 18*Operabilidad de los vehículos*

TIPO	ESTADO	CANTIDAD
CAMION TACT.	OPERABLE	7

CONTINÚA 

JEEP TACT.	INSERVIBLE	1
	MTTO.	2
	OPERABLE	4
TOTAL		14

De los 14 vehículos tácticos existentes en el B.I.MOT N°15 el 79% se encuentran en condiciones operables aptos para cumplir su funcionalidad, mientras que el 14% no están en condiciones de operabilidad por la falta de repuestos y el 7% restante se encuentran realizando tramites de proceso de baja del ejército de tal manera de optimizar espacio para las demás unidades existentes.

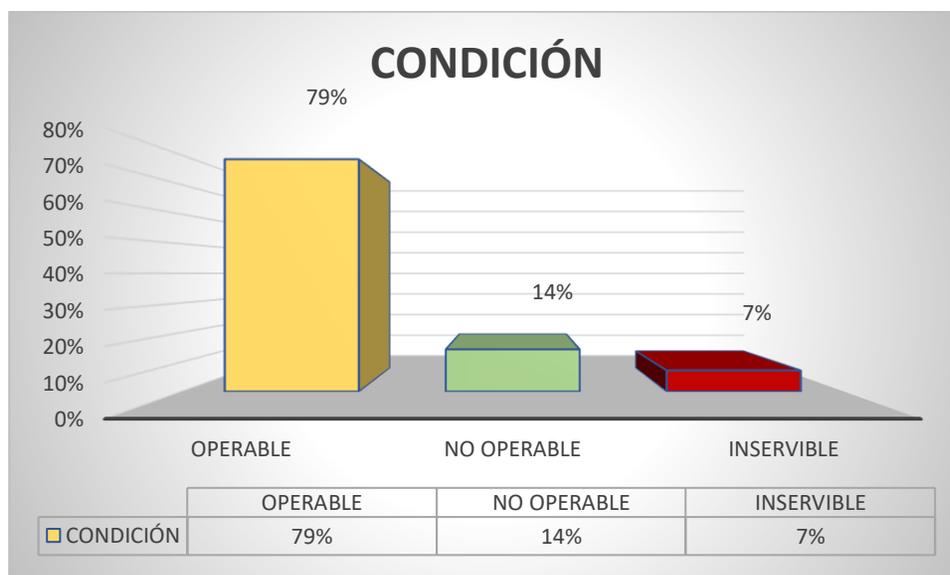


Figura 15. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°15 según su operabilidad

3.4.3 Batallón de infantería motorizado N°14 “MARAÑON”

Tabla 19

Listado de vehículos

VEHÍCULOS TÁCTICOS	
ORD	DESCRIPCION
1	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
2	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
3	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
4	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
5	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 4X4
6	JEEP TACT. MARRUA
7	JEEP TACT. MARRUA
8	JEEP TACT. MARRUA
9	JEEP TACT. MARRUA

- Clasificación por su clase

Tabla 20

Detalle de vehículos

VEHÍCULOS TÁCTICOS			
ORD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
1	CAMION TACT	5	56%
2	JEEP TACT	4	44%
	TOTAL	9	

Los camiones multipropósito SINOTRUK ocupan el 56%, mientras que los JEEP tácticos ocupan el 44% del total de vehículos existentes.

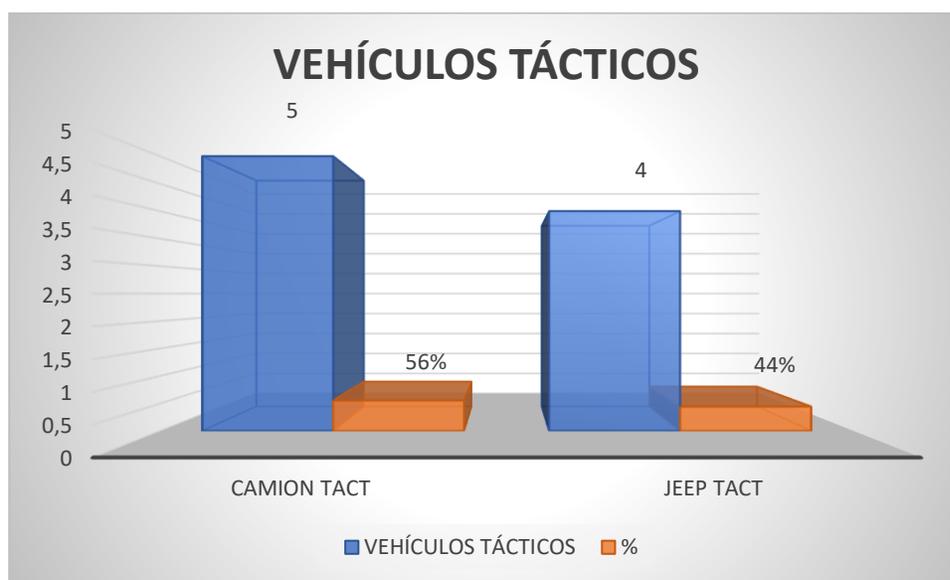


Figura 16. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°14 según su clase

- Clasificación por su operabilidad

Tabla 21

Operabilidad de los vehículos

TIPO	ESTADO	CANTIDAD
CAMION	OPERABLE	5
JEEP	MTTO	1
	NO OPERABLE	3
TOTAL		9

De los 9 vehículos tácticos existentes en el B.I.MOT N°14 el 89% se encuentran en condiciones operables aptos para cumplir su funcionalidad, el 14% restante no están en condiciones de operabilidad por falta de insumos para lograr un correcto funcionamiento.

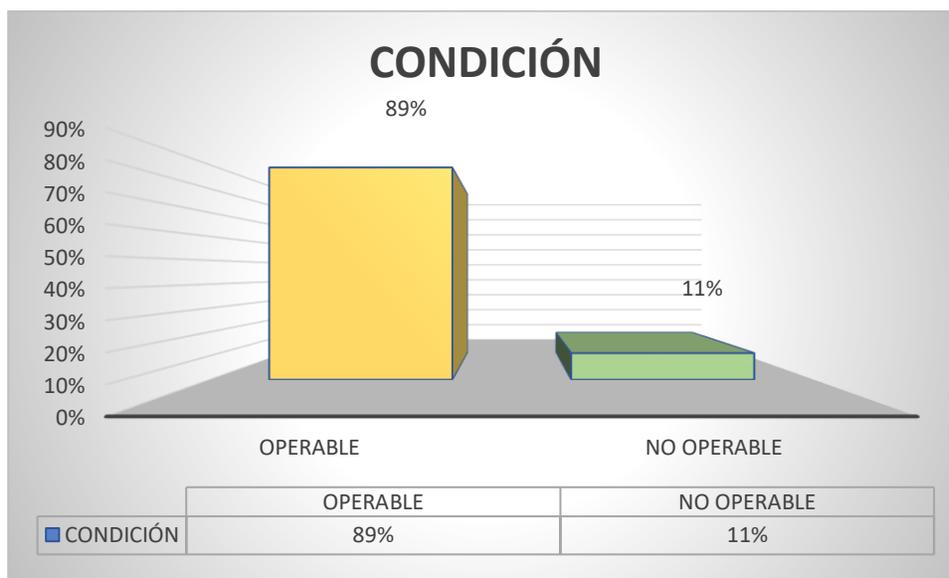


Figura 17. Análisis de vehículos en el B.I.MOT N°15 según su operabilidad

3.4.4 Grupo de artillería anti aéreo N°5 “Mayor Valencia”

Tabla 22

Listado de vehículos

VEHÍCULOS TÁCTICOS	
ORD	DESCRIPCION
1	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
2	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
3	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
4	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
5	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
6	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
7	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
8	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
9	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
10	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
11	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
12	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6

CONTINÚA

13	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
14	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
15	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
16	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 6X6
17	CAMION AM-GENERAL
18	CAMION AM-GENERAL
19	CAMION AM-GENERAL
20	JEEP HMMWV
21	JEEP HMMWV

- Clasificación por su clase

Tabla 23

Detalle de vehículos

VEHÍCULOS TÁCTICOS			
ORD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
1	CAMION TACT.	16	76%
2	CAMION AMG	3	14%
3	JEEP TACT	2	10%
TOTAL		21	

Los camiones multipropósito SINOTRUK ocupan el 76%, mientras que los JEEP HMMWV tienen el 10% y el restante 14% abarcan los camiones AMG-GENERAL haciendo un total de 21 vehículos existentes.

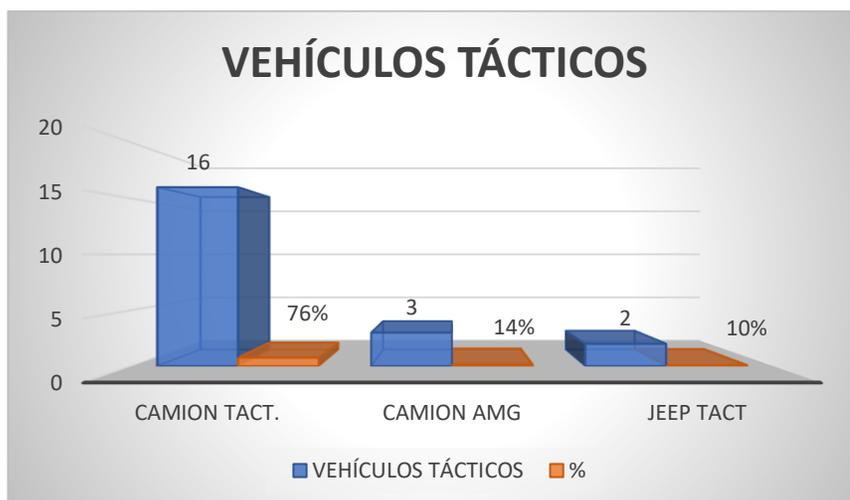


Figura 18. Análisis de vehículos en el G.A.AA N°5 según su clase

- Clasificación por su operabilidad

Tabla 24

Operabilidad de los vehículos

TIPO	ESTADO	CANTIDAD
CAMION TACT.	MTTO	14
	OPERABLE	2
CAMION AMG	INSERVIBLE	3
JEEP TACT	INSERVIBLE	2
TOTAL		21

De los 21 vehículos tácticos existentes en el G.A. AA N°5 el 9,5% se encuentran en condiciones operables aptos para cumplir su funcionalidad, mientras que el 66,7% no están en condiciones de operabilidad por la falta de repuestos y el 23,8% restante se encuentran realizando tramites de proceso de baja del ejército de tal manera de optimizar espacio para las demás unidades existentes.

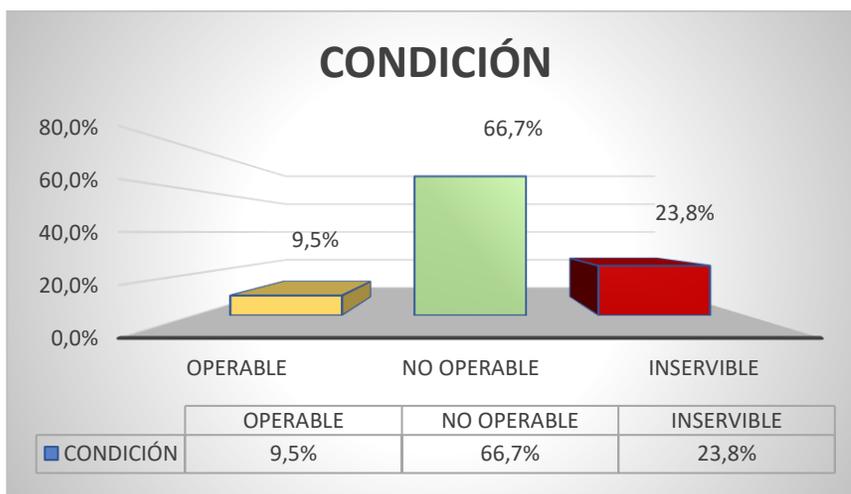


Figura 19. Análisis de vehículos en el G.A. AA N°5 según su operabilidad

3.5 Vehículos de apoyo (administrativos)

Los vehículos de apoyo también conocidos como administrativos son aquellos que se los utiliza para realizar el transporte de las personas de la institución, patrullajes y deben cumplir todas las necesidades viales que tenga la unidad.



Figura 20. Vehículo administrativo

2.5.1 Comando Logístico Regional N°74 “HUANCAVILCA”

Tabla 25

Listado de vehículos

VEHICULO ADMINISTRATIVOS	
ORD	DESCRIPCION
1	BUS SINOTRUK DE 45 PASAJEROS MOD. JK6128HD
2	BUS SINOTRUK DE 45 PASAJEROS MOD. JK6128HD
3	BUS SINOTRUK DE 45 PASAJEROS MOD. JK6128HD
4	BUS SINOTRUK DE 45 PASAJEROS MOD. JK6128HD
5	BUS SINOTRUK DE 45 PASAJEROS MOD. JK6128HD
6	BUSETA HYUNDAI COUNTY DLX 28+1 4X2 3.9 cc
7	BUSETA SINOTRUK DE 29 PASAJEROS MOD. JK6808HD
8	BUSETA SINOTRUK DE 29 PASAJEROS MOD. JK6808HD

CONTINÚA



9	BUSETA SINOTRUK DE 29 PASAJEROS MOD. JK6808HD
10	CABEZAL SINOTRUK MOD. ZZ4257V3247N1B
11	CAMION CHEVROLET NPR. 71L CHASIS CABINADO
12	CAMION CHEVROLET NPR. 71L CHASIS CABINADO
13	CAMION FURGON SINOTRUK 5 TON. MOD.
14	CAMION FURGON VOLKSWAGEN 9,150 4*2
15	CAMION HINO FD 174S
16	CAMION HYUNDAI MIG-HTY
17	CAMION MULA CHEVROLET
18	CAMION MULA CHEVROLET
19	CAMION MULA KENWORTH
20	CAMION MULA KENWORTH
21	CAMION MULA KENWORTH
22	CAMION MULA SINOTRUK 22 TON. 6X4 MOD. ZZ1257N4647N1
23	CAMION MULA SINOTRUK 22 TON. 6X4 MOD. ZZ1257N4647N1
24	CAMION MULA SINOTRUK 22 TON. 6X4 MOD. ZZ1257N4647N1
25	CAMION MULA SINOTRUK 22 TON. 6X4 MOD. ZZ1257N4647N1
26	CAMION MULA SINOTRUK 22 TON. 6X4 MOD. ZZ1257N4647N1
27	CAMION MULA SINOTRUK 22 TON. 6X4 MOD. ZZ1257N4647N1
28	CAMION MULA SINOTRUK 22 TON. 6X4 MOD. ZZ1257N4647N1
29	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 3.5 TON. 4X2
30	CAMION VOLKSWAGEN 9150 4X2
31	CAMIONETA CARGO A-1
32	CAMIONETA CHEVROLET LUV
33	CAMIONETA CHEVROLET LUV 8LBTF5
34	CAMIONETA CHEVROLET LUV D-MAX 3.0L DIESEL CD TM 4*2
35	CAMIONETA CHEVROLET LUV TFS16FL
36	CAMIONETA MAZDA B-2200
37	CAMIONETA MAZDA BT-50 4X2
38	CAMIONETA
39	CAMIONETA MAZDA BT-50 D/C 4X4
40	FURGONETA TOYOTA HIACE COMMUTE
41	JEEP SUZUKI GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X2 FL
42	JEEP SUZUKI GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X2 FL
43	JEEP SUZUKI GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X2 FL



44	JEEP SUZUKI GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X2 FL
45	TANQUERO DE AGUA 3.000 GLS. SINOTRUK MOD. JYJ5254GSSC
46	TANQUERO DE AGUA CHEVROLET FVR
47	TANQUERO DE COMBUSTIBLE 3.000 GLS. SINOTRUK
48	TANQUERO DE COMBUSTIBLE NISSAN CABSTAR

- Clasificación por su clase

Tabla 26

Detalle de vehículos

VEHICULO ADMINISTRATIVOS			
ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	%
1	BUS	5	10
2	BUSETA	4	8
3	CABEZAL	1	2
4	CAMION	7	15
5	CAMION FURGON	1	2
6	CAMION MULA	12	25
7	CAMIONETA	9	19
8	FURGONETA	1	2
9	JEEP	4	8
10	TANQUERO	4	8
	TOTAL	48	100

Los vehículos administrativos se dividen en 10 tipos diferentes de los cuales cada clase representa porcentajes distintos, el camión tipo mula ocupa el 25%, después están las camionetas con el 19%, los camiones con 7 unidades representan el 15%, los buses ocupan el 10% y tenemos con el 8% a las busetas, jeeps y tanqueros respectivamente, el 2% restante son para las furgonetas.

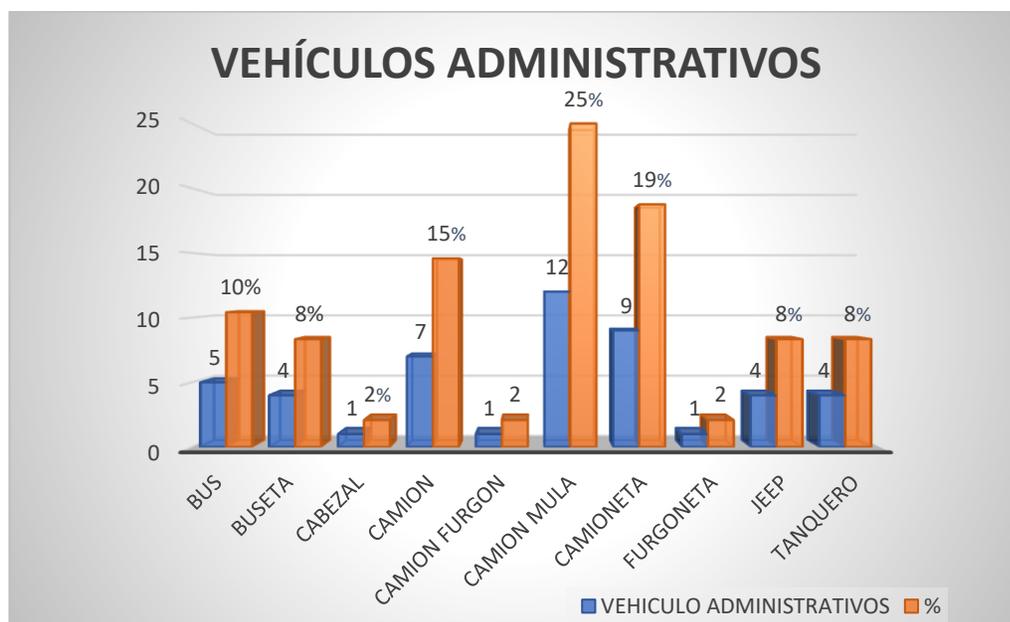


Figura 21. Análisis de los vehículos en el C.L.R N°74 según su clase

- Clasificación por su operabilidad

Tabla 27

Operabilidad de los vehículos

TIPO	ESTADO	CANTIDAD
BUS	MTTO.	1
	OPERABLE	4
BUSETA	OPERABLE	4
CABEZAL	OPERABLE	1
CAMIÓN	OPERABLE	7
CAMIÓN FURGON	OPERABLE	1

CONTINÚA

CAMIÓN	OPERABLE	12
MULA		
CAMIONETA	MTTO.	7
	OPERABLE	2
FURGONETA	OPERABLE	1
JEEP	OPERABLE	4
TANQUERO	MTTO.	1
	OPERABLE	3
TOTAL		48

De los 48 vehículos administrativos existentes en el C.L.R N°74 el 83% se encuentran en condiciones operables aptos para cumplir su funcionalidad, el 14% restante no están en condiciones de operabilidad por la falta de repuestos para lograr un correcto funcionamiento.

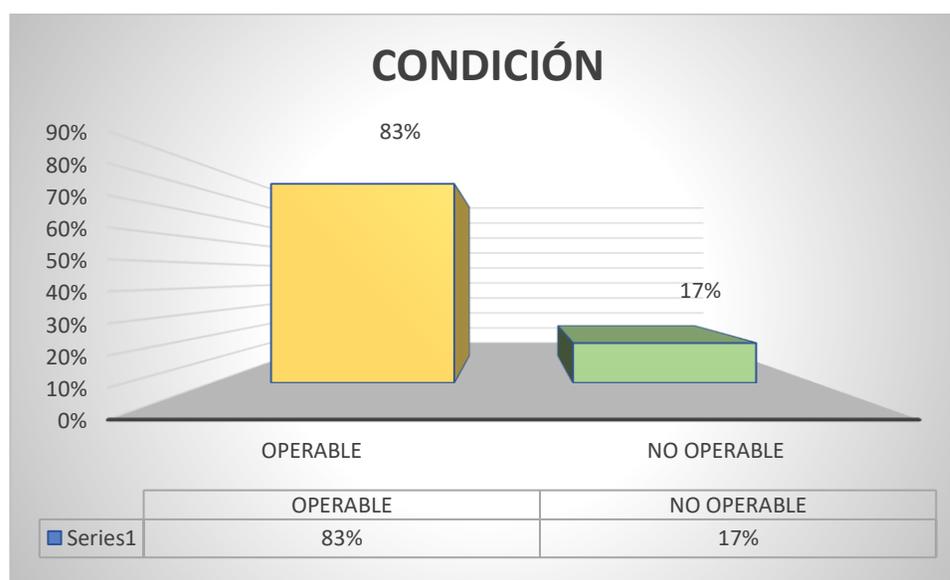


Figura 22. Análisis de los vehículos en el C.L.R N°74 según su operabilidad

2.5.2 Batallón de infantería motorizado N°15 “Guayaquil”

Tabla 28

Listado de vehículos

VEHÍCULOS ADMINISTRATIVOS	
ORD	DESCRIPCION
1	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 3.5 TON. 4X2
2	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 3.5 TON. 4X2

- Clasificación por su clase

Tabla 29

Detalle de vehículos

VEHÍCULOS ADMINISTRATIVOS			
ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	%
1	CAMION	2	100%
	TOTAL	2	

Solo hay un tipo de vehículo administrativo que es el camión multipropósito SINOTRUK el cual ocupan el 100%

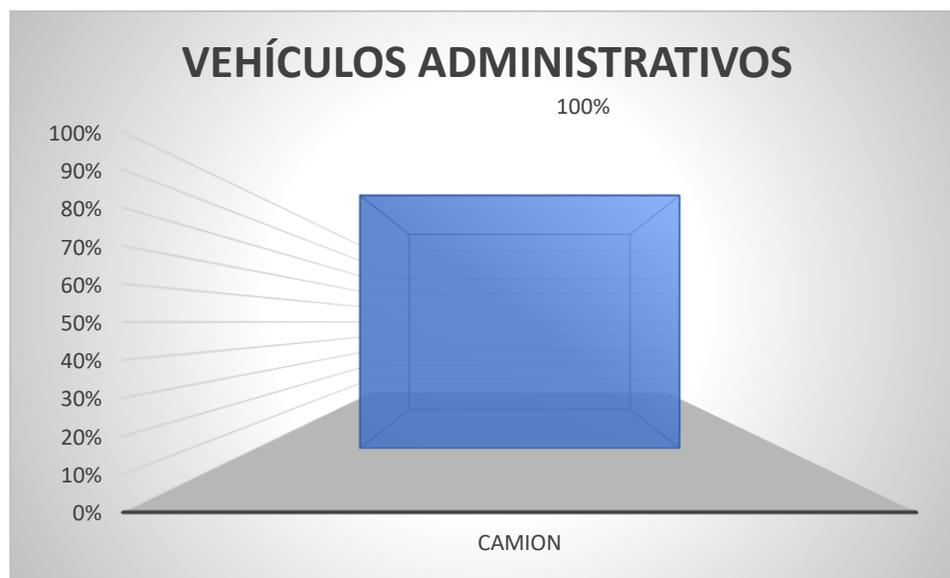


Figura 23. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°15 según su clase

- Clasificación por su operabilidad

De los 2 vehículos administrativos existentes en el B.I.MOT N°15 el 100% se encuentran en condiciones operables aptos para cumplir su funcionalidad.

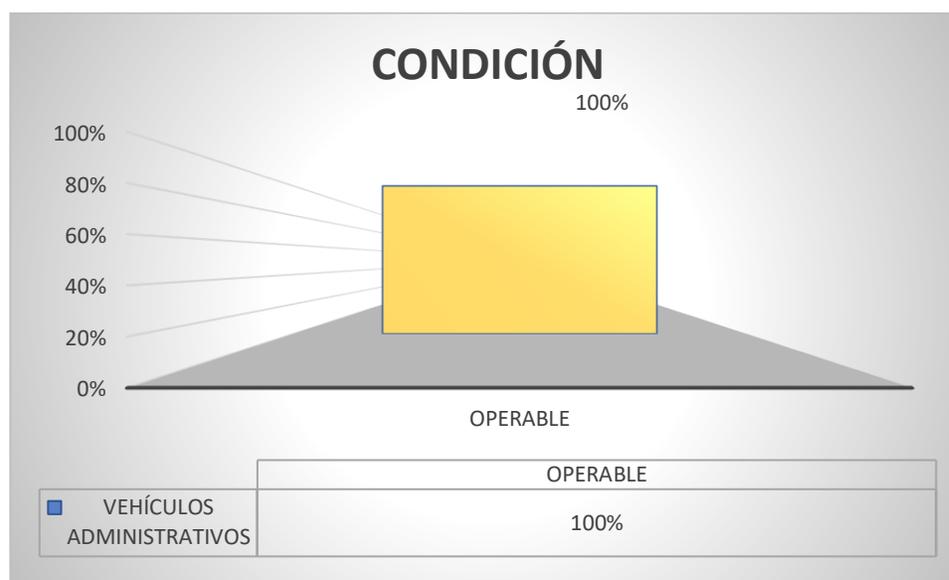


Figura 24. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°15 según su operabilidad

2.5.3 Batallón de infantería motorizado N°14 “MARAÑÓN”

Tabla 30

Listado de vehículos

VEHÍCULOS ADMINISTRATIVOS	
ORD	DESCRIPCION
1	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 3.5 TON. 4X2
2	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 3.5 TON. 4X2
3	CAMION HYUNDAI
4	CAMION HYUNDAI
5	CAMION CHEVROLET
6	BUSETA SINOTRUK DE 29 PASAJEROS
7	BUSETA VOLSKWAGEN
8	CAMIONETA MAZDA
9	CAMIONETA MAZDA
10	CAMIONETA MAZDA
11	CAMIONETA D-MAX ROJA
12	CAMIONETA CHEVROLET
13	JEEP SUZUKI GRAND VITARA

CONTINÚA



- Clasificación por su clase

Tabla 31

Detalle de vehículos

VEHÍCULOS ADMINISTRATIVOS			
ORD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
1	CAMION	5	38,5%
2	BUSETA	2	15%
3	CAMIONETA	5	38,5%
4	JEEP	1	8%
TOTAL		13	

Los vehículos administrativos se dividen en 4 clases diferentes, con el 38,5% ocupan las camionetas y los camiones respectivamente, las busetas con 2 unidades representan el 15% y el 8% restante es para los jeeps.

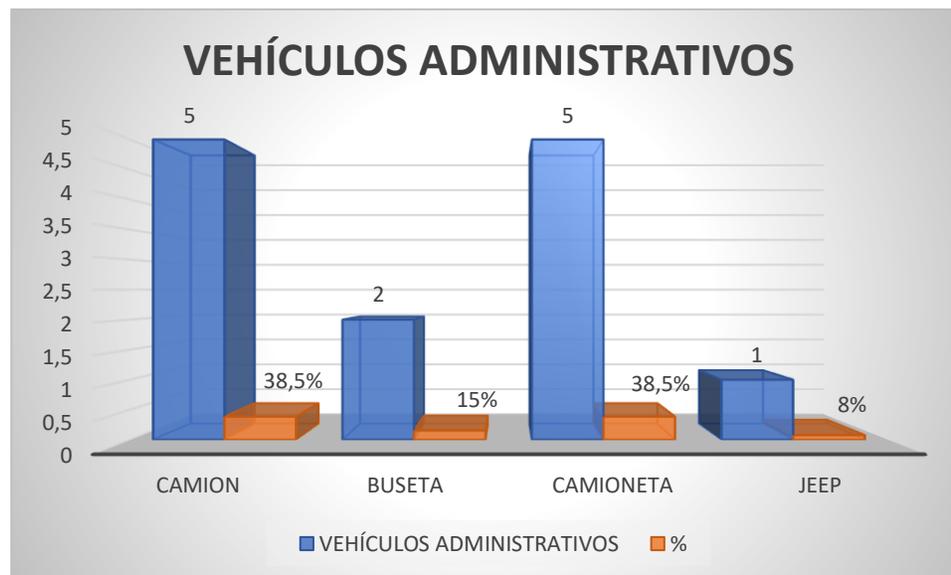


Figura 25. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°14 según su clase

- Clasificación por su operabilidad

Tabla 32
Operabilidad de los vehículos

TIPO	ESTADO	CANTIDAD
BUSETA	OPERABLE	2
CAMION	OPERABLE	5
CAMIONETA	MTTO.	3
	OPERABLE	2
JEEP	OPERABLE	1
TOTAL		13

De los 13 vehículos administrativos existentes en el B.I.MOT N°14 el 77% se encuentran en condiciones operables aptos para cumplir su funcionalidad mientras que el 14% restante no están en condiciones de operabilidad por la falta de repuestos y no se puede lograr un correcto funcionamiento.

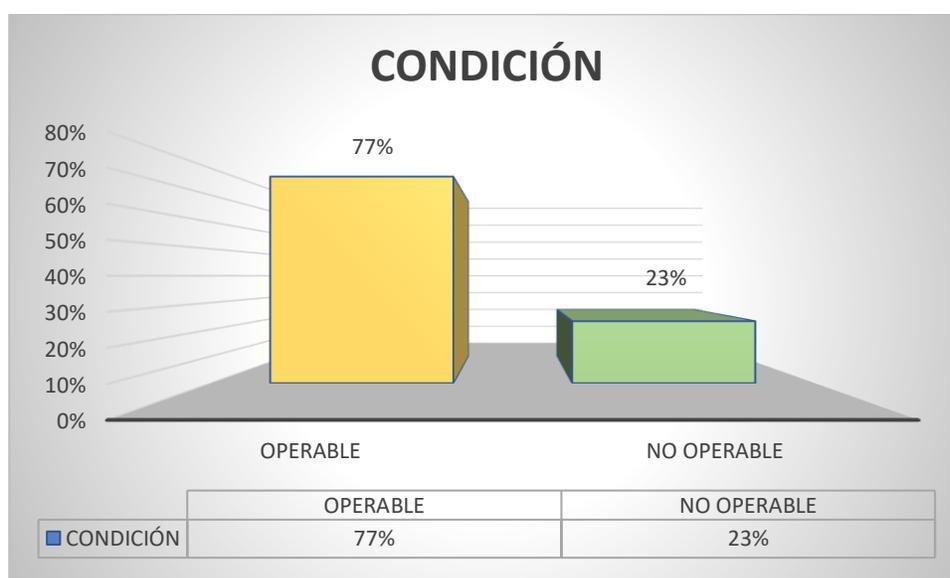


Figura 26. Análisis de los vehículos en el B.I.MOT N°14 según su operabilidad

2.5.4 Grupo de artillería anti aéreo N°5 “Mayor Valencia”

Tabla 33

Listado de vehículos

VEHÍCULOS ADMINISTRATIVOS	
ORD	DESCRIPCION
1	BUSETA SINOTRUK DE 29 PASAJEROS MOD. JK6808HD
2	CAMION CHEVROLET NPR. 71L CHASIS CABINADO
3	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 3.5 TON. 4X2
4	CAMION MULTIPROPOSITO SINOTRUK 3.5 TON. 4X2
5	CAMIONETA CHEVROLET D-MAX
6	CAMIONETA MAZDA BT 50
7	CAMIONETA MAZDA BT 51
8	FURGONETA HYUNDAI H1 STAREX SV 12 DTDCI AA 4X2
9	TANQUERO DE AGUA NISSAN CABSTAR

- Clasificación por su clase

Tabla 34

Detalle de vehículos

VEHÍCULOS ADMINISTRATIVOS			
ORD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
1	BUSETA	1	11%
2	CAMION	3	33%
3	CAMIONETA	3	33%
4	FURGONETA	1	11%
5	TANQUERO	1	11%
	TOTAL	9	

Los vehículos administrativos se dividen en 5 clases diferentes, con el 33% están las camionetas y camiones respectivamente mientras que el 11% es para la buseta, furgoneta y tanquero correspondientemente.

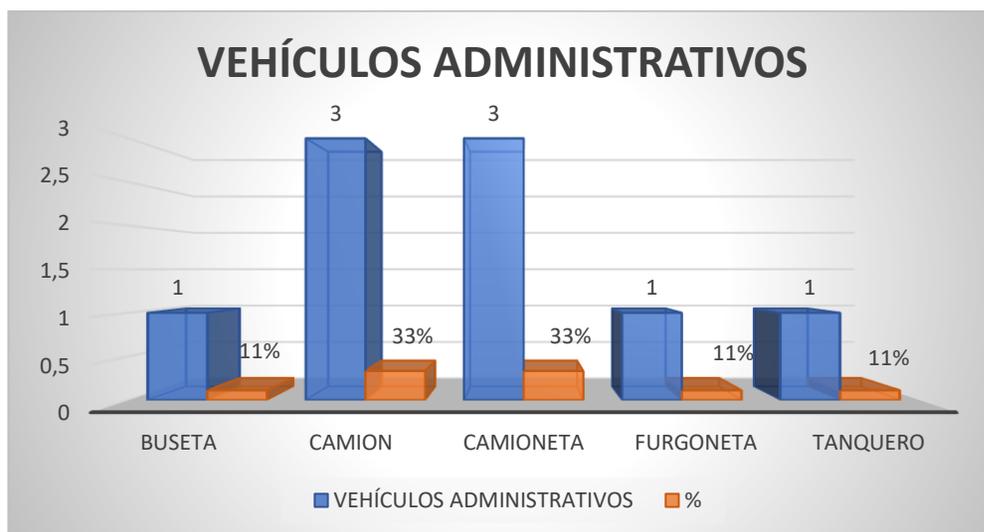


Figura 27. Análisis de vehículos en el G.A. AA N°5 según su clase

- Clasificación por su operabilidad

Tabla 35

Operabilidad de los vehículos

TIPO	ESTADO	CANTIDAD
BUSETA	MTTO	1
CAMION	MTTO	2
	OPERABLE	1
CAMIONETA	MTTO	1
	OPERABLE	2
FURGONETA	OPERABLE	1
TANQUERO	INSERVIBLE	1
TOTAL		9

De los 9 vehículos administrativos existentes en el G.A. AA N°5 el 44,4% se encuentran en condiciones operables aptos para cumplir su funcionalidad, de igual manera un 44,4% no están en condiciones de operabilidad por la falta de repuestos y el

11% restante se encuentran realizando tramites de proceso de baja del ejército de tal manera de optimizar espacio para las demás unidades existentes.

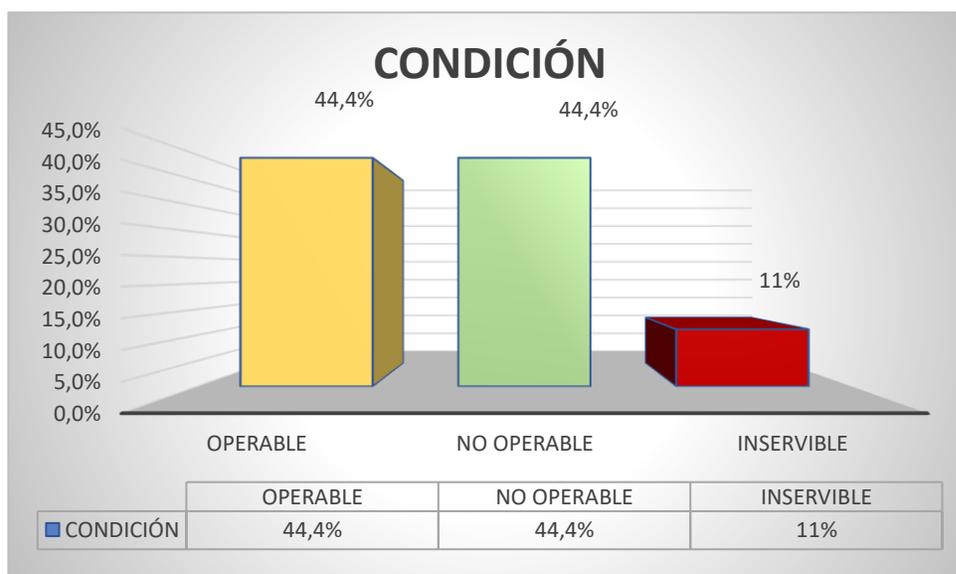


Figura 28. Análisis de vehículos en el G.A. AA N°5 según su operabilidad

2.6 Administración del mantenimiento

Son todas las actividades técnicas de planificación y ejecución que se establecen con la finalidad de conservar y preservar un equipo en condiciones normales de trabajo.

(Comando de educación y doctrina del ejército, 2015) menciona “frente al escenario de una creciente demanda de solicitudes relacionadas con el mantenimiento de los recursos logísticos del C.L.R, aparece como algo fundamental mejorar la gestión y la capacidad de respuesta del mantenimiento. Esta tarea debe enmarcarse en la adopción de una estructura estandarizada, con formalidades de trabajo y un flujo administrativo adecuado, que permita mejorar la gestión, delimitando claramente”



Figura 29. Administración del mantenimiento

2.6.1 Organización del mantenimiento

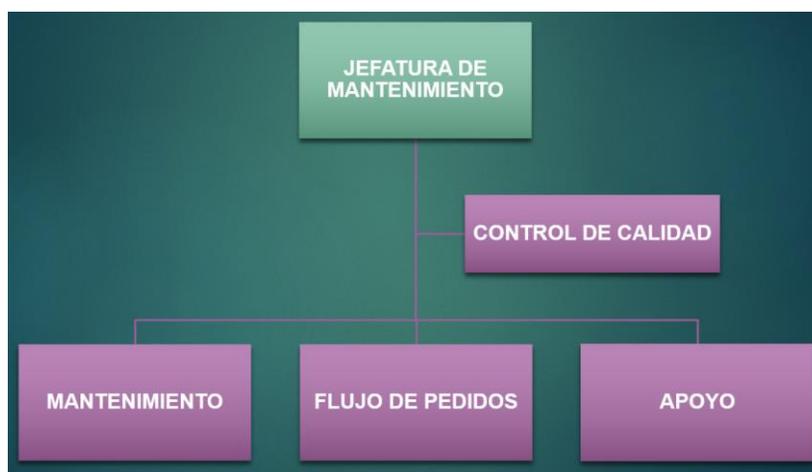


Figura 30. Organización de mantenimiento C.L.R N°74

- **Jefe de mantenimiento**

- Definir las políticas estratégicas de la función de mantenimiento.
- Proyectar, dirigir, evaluar y crear definiciones y/o generar decisiones.
- Evaluar y hacer el seguimiento de su proyección y desempeño velando por el cumplimiento de estas políticas.
- Diseñar y actualizar los costos de mantenimiento de los recursos logísticos.

- Mantener el control de los elementos, accesorios, máquinas, equipos sujetos a un modo de mantenimiento por tiempo límite de vida (T.L.V) y revisión (T.L.R).
- **Jefe de control de calidad**

Verificar que todos los procesos de la unidad, donde se conjugan la infraestructura, personal, medios y el proceso de mantenimiento, cumplan las respectivas normas, estándares y procedimientos (Comando de educación y doctrina del ejército, 2015)

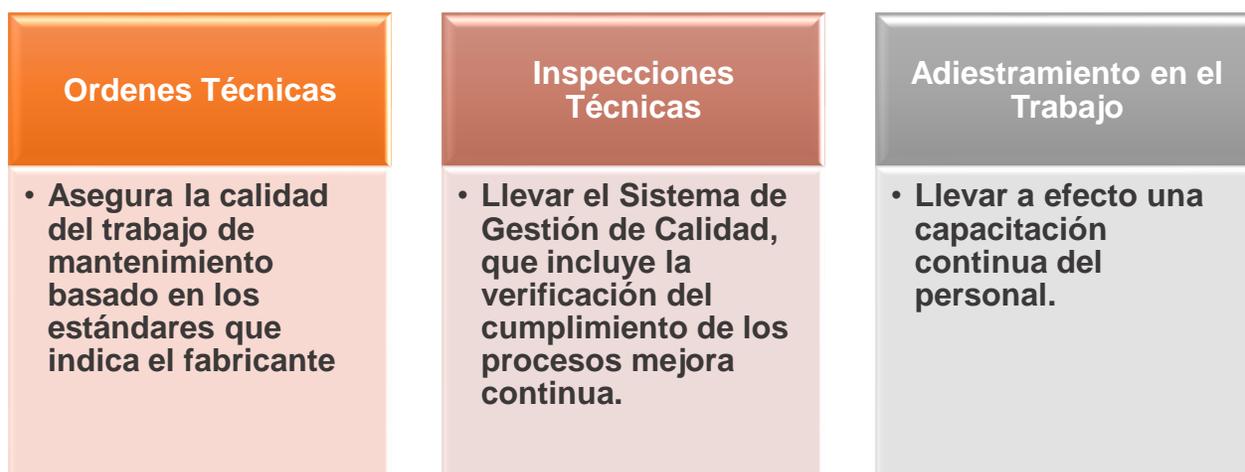


Figura 31. Control de calidad

Fuente: (Comando de educación y doctrina del ejército, 2015)

- **Mantenimiento (ejecución)**



Figura 32. Ejecución del mantenimiento

Fuente: (Comando de educación y doctrina del ejército, 2015)

- **Apoyo al mantenimiento**

Talleres de apoyo a la gestión de las actividades propias del mantenimiento.

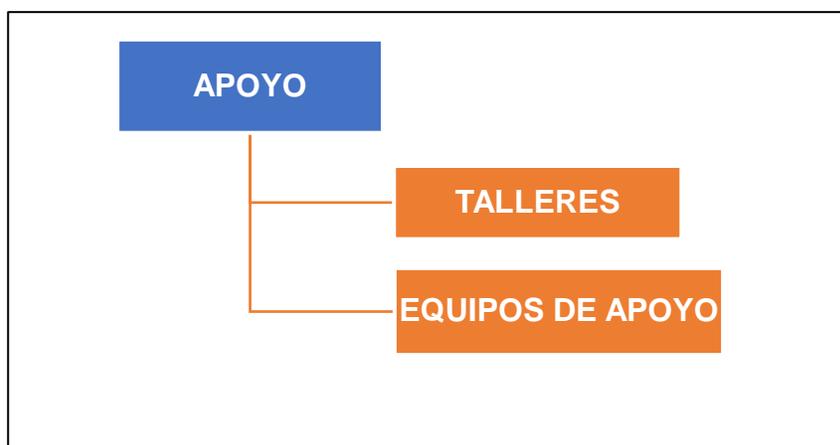


Figura 33. Apoyo al mantenimiento

Fuente: (Comando de educación y doctrina del ejército, 2015)

(Comando de educación y doctrina del ejército, 2015) explica que describe las tareas que se van a realizar en apoyo a la gestión de las actividades del mantenimiento de los recursos logísticos, de igual forma parte de este proceso lo relacionado con el manejo y administración de los equipos de apoyo, tales como generadores de electricidad, compresores de aire, extintores, escaleras, mesas de trabajos, tecles, equipos de remolque, etc.

2.6.2 Niveles de mantenimiento

Según indica el (Comando de educación y doctrina del ejército, 2015) permite la asignación de responsabilidades y recursos para la planificación y ejecución de trabajos específicos, autorizados a los niveles de mando y a las unidades logísticas, permitiendo entre otras cosas, una distribución ordenada, escalonada y eficiente del personal especializado, herramientas, maquinarias y equipos de mantenimiento, desde el Comando Logístico del Ejército (COLOGE) hasta las unidades logísticas de los batallones y unidades independientes, compatibles con las necesidades del sistema.

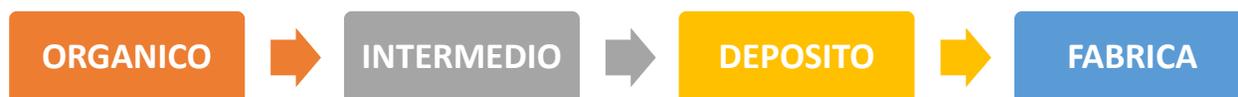


Figura 34. Clasificación del mantenimiento

- **Orgánico**
 - Se ejecuta en su propio equipo
 - El comandante de la unidad es el responsable

- **Intermedio**
 - Ejecutado por personal y con herramientas especiales.
 - CAL, C.L.R. planifican y ejecutan

- **De Depósito**
 - Dispone de personal y talleres altamente especializados.
 - COLOGE planifica y COLOG ejecuta.

- **De Fabrica**
 - Trabajos realizados en las instalaciones mismas del fabricante, están incluidas las actividades de exploración, construcción, etc.

- **Tipos de inspecciones**

Él (Comando de educación y doctrina del ejercito, 2015) explica que es un conjunto de actividades que se realizan como parte del mantenimiento; en otras palabras, no solo se examina un recurso logístico para detectar su mal funcionamiento, sino también para encontrar discrepancias que pueden afectar a su operación; en este caso, la inspección abarcará tareas para prevenir defectos

2.6.3 Inspección programadas o sistemáticas

a) Inspecciones Diarias

El objetivo es asegurar la disponibilidad en forma inmediata del equipo para su operación. (antes, durante y después).

b) Inspecciones Complementarias

Inspecciones repetitivas para llegar a una inspección periódica.

c) Inspecciones Periódicas

Incluye la verificación del comportamiento de los elementos y sistemas afectados por el intervalo de horas transcurridas con respecto al origen del aparato.

d) Inspecciones Mayores

Inspección más detallada que la anterior, tiene como finalidad dar a un artículo nuevo potencial de funcionamiento como nuevo, los registros de potencial se llevaran tanto de desde nuevo como desde la última inspección mayor.

2.6.4 Inspecciones no programadas

a) Inspecciones Eventuales

Se efectúa como consecuencia de incidentes, pueden realizarse diversas verificaciones de forma aleatoria, no son repetitivas.

b) Inspecciones Especiales

Las circunstancias del empleo o la interrupción del mismo, las anomalías en general pueden originar este tipo de inspecciones

2.7 Tipos de mantenimiento

2.7.1 Preventivo

Es el conjunto de acciones programadas y repetitivas con la finalidad de prevenir daños en los elementos o equipos existentes en C.L.R, dicho mantenimiento preventivo

se lo puede realizar dependiendo de las inspecciones realizadas en el batallón y sus dependencias.

Pueden ser:

a) Diarias

Verificaciones visuales generales antes de salir a cumplir las misiones encomendadas con la finalidad de verificar fallas o daños antes del recorrido (responsabilidad del conductor de la unidad usuaria)

Documentación:

- Libro de vida
- Bitácora del vehículo (kilometrajes)

b) Complementarias

Verificaciones visuales, control de los tiempos límite para cambio de partes y fluidos de acuerdo al kilometraje recorrido y a lo establecido por el programa de mantenimiento de cada vehículo extraídos por disposiciones del fabricante y el manual general de mantenimiento (responsabilidad de la unidad usuaria y C.L.R 74)

Documentación:

- Solicitud de la unidad usuaria
- Orden de trabajo
- Lista de chequeos
- Solicitud de repuestos y lubricantes

- Prueba de ruta
- Libro de vida
- Bitácora del vehículo

c) Periódicas

Verificaciones visuales, control de los tiempos límite para cambio obligado de partes y fluidos de acuerdo al kilometraje recorrido y a lo establecido por el programa de mantenimiento de cada vehículo extraídos por disposiciones del fabricante y el manual general de mantenimiento (responsabilidad de la unidad usuaria y C.L.R 74)

Documentación:

- solicitud de la unidad usuaria
- hoja de recepción
- orden de trabajo
- lista de chequeos
- solicitud de repuestos y lubricantes
- prueba de ruta
- libro de vida
- bitácora del vehículo

2.7.2 Correctivo

Son acciones que se ejecutan después de la aparición de una avería y permite regresar al funcionamiento inicial sin interrumpir las comisiones de los vehículos, el

mantenimiento correctivo se lo puede realizar dependiendo de las inspecciones realizadas en los batallones y sus dependencias

Pueden ser:

a) Levantamiento de reportes

Inspecciones y comprobaciones para investigar la causa de fallas o daños para definir la reparación del daño o falla, cambio de partes y fluidos de acuerdo al kilometraje recorrido y a lo establecido por el programa de mantenimiento de cada vehículo

Documentación:

- Hoja de recepción
- Orden de trabajo
- Solicitud de repuestos y lubricantes
- Lista de chequeos y de comprobación para la investigación de fallas o daños.
- Prueba de ruta
- Libro de vida
- Bitácora del vehículo

b) Inspecciones especiales y eventuales

Se realizan como consecuencia de un incidente o mala operación y consecuencia de su operación en condiciones climáticas adversas, así como también en situaciones de inmovilización prolongada del material.

Documentación:

- Hoja de recepción
- Orden de trabajo
- Solicitud de repuestos y lubricantes
- Lista de chequeos y de comprobación para la investigación de fallas o daños.
- Prueba de ruta
- Libro de vida
- Bitácora del vehículo

2.7.3 Restaurativo

Son acciones que permiten remediar definitivamente la avería cuando los tipos de mantenimiento anteriores no han remediado la falla.

Documentación:

- Hoja de recepción
- Orden de trabajo
- Solicitud de repuestos y lubricantes
- Lista de chequeos y de comprobación para la investigación de fallas o daños.
- Prueba de ruta
- Libro de vida
- Bitácora del vehículo

2.8 Formatos para el mantenimiento de vehículos

Entre esas actividades se incluyen, además de las funciones típicamente asociadas al mantenimiento, los estudios de la posibilidad de renovación de equipos, la realización de modificaciones que ayuden a fiabilizar y flexibilizar el funcionamiento, la formación del

personal de producción para la realización de funciones de “pequeño mantenimiento” (Rodríguez Araújo, 2008)

Los formatos para realizar el mantenimiento se clasifican en:

- Recepción
- Orden de trabajo
- Libro de vida

2.8.1 Recepción

Este formato se lo utiliza para examinar, recibir y comparar las exigencias que el mantenimiento requiera y posteriormente se convertirán en ordenes de trabajo.

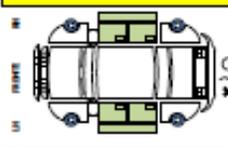
Controlan que las fichas técnicas y registros históricos de mantenimiento (libro de vida) estén siempre actualizados y disponibles para los recursos logísticos asignados a la organización

COMANDO LOGÍSTICO No. 74 "HUANCAVILCA"
CENTRO DE MANTENIMIENTO

Comando:  Ministerio y Defensa
No. _____ Año: _____

Ciudad o Puesto: _____ Fecha: _____ Cel: _____
 Modelo: _____ PlacaReg: _____ Tel: _____
 Vehículo: Km: _____ # Motor: _____ Código: _____ Año: _____

DEFINICIÓN DE SEÑALES

Fecha de entrega: _____

MANTENIMIENTO

Operación	Señal	Operación	Señal
Advertencia del motor	<input type="checkbox"/>	Control visual de la dirección	<input type="checkbox"/>
Óleo de lubricación	<input type="checkbox"/>	Control de estado hidráulico de la dirección	<input type="checkbox"/>
Control de luces	<input type="checkbox"/>	Control de bomba hidráulica	<input type="checkbox"/>
Calentador y limpieza del sistema de calefacción	<input type="checkbox"/>	Control de ruidos de alta presión	<input type="checkbox"/>
Control de freno de mano	<input type="checkbox"/>	Control de bombas de la dirección	<input type="checkbox"/>
Control de freno de estacionamiento	<input type="checkbox"/>	Control de freno auxiliar de la dirección	<input type="checkbox"/>
Control de estado y freno	<input type="checkbox"/>	Control de freno principal	<input type="checkbox"/>
Control de Nivel (agua, aceite, refrigerante, líquido de frenos)	<input type="checkbox"/>	Control de freno	<input type="checkbox"/>
Clave: _____		Clave: _____	
Nombre: _____		Nombre: _____	
Necesario		Necesario	
OPERACIONES DE TRANSMISIÓN Y EJE	<input type="checkbox"/>	OPERACIONES DE SUSPENSIÓN	<input type="checkbox"/>
Control del nivel de aceite	<input type="checkbox"/>	Control del sistema de suspensión	<input type="checkbox"/>
Control de estado de la transmisión	<input type="checkbox"/>	Control de amortiguadores	<input type="checkbox"/>
Control de estado de la diferencia	<input type="checkbox"/>	Control de la mesa delantera	<input type="checkbox"/>
Chequeo de nivel aceite de transmisión, refrigerante y diferenciales	<input type="checkbox"/>	Control de la mesa posterior	<input type="checkbox"/>
Control visual de que propulsores y juntas funcionales	<input type="checkbox"/>	Reglaje de la suspensión	<input type="checkbox"/>
Progreso de cambio de eje	<input type="checkbox"/>	Control de frenos	<input type="checkbox"/>
Progreso de instalación posterior	<input type="checkbox"/>	Identificar y balancear	<input type="checkbox"/>
Clave: _____		Control visual de los amortiguadores	<input type="checkbox"/>
Nombre: _____		Nombre: _____	
Necesario		Necesario	
OPERACIONES DE MOTOR	<input type="checkbox"/>	OPERACIONES DE MOTOR	<input type="checkbox"/>
Control de estado de freno	<input type="checkbox"/>	Control visual de acelerador y gases	<input type="checkbox"/>
Control de estado de aceite	<input type="checkbox"/>	Reglaje de válvulas	<input type="checkbox"/>
Control de estado de bomba	<input type="checkbox"/>	Clave: _____	
Control de estado de alternador	<input type="checkbox"/>	Nombre: _____	
Control de estado de generador	<input type="checkbox"/>	Nombre: _____	
Calificación de óleo y cantidad de freno delantero	<input type="checkbox"/>	Necesario	
Calificación de óleo y cantidad de freno posterior	<input type="checkbox"/>	OPERACIONES DE MOTOR	<input type="checkbox"/>
Control de nivel y/o cantidad de freno	<input type="checkbox"/>	Control del sistema de inyección	<input type="checkbox"/>
Control de bomba principal de freno	<input type="checkbox"/>	Control del sistema de inyección	<input type="checkbox"/>
Control de bomba auxiliar de freno	<input type="checkbox"/>	Clave: _____	
Reglaje del sistema de freno	<input type="checkbox"/>	Nombre: _____	
Control del sistema de freno	<input type="checkbox"/>	Nombre: _____	
Clave: _____		Necesario	
Nombre: _____		Necesario	

Este formulario del Comando Logístico No. 74 "HUANCAVILCA" para la realización de trabajos de mantenimiento y control de vehículos. El Comandante Logístico No. 74 "HUANCAVILCA" asume responsabilidad de cualquier procedimiento establecido en él.

EL CONDUCTOR y/o PROPIETARIO EL SUPERVISOR EL JEFE DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO

Figura 35. Administración del mantenimiento

2.8.2 Orden de trabajo

(Comando de educación y doctrina del ejército, 2015) citan que la orden de trabajo se presenta en un formato estándar para el uso de todas las unidades logísticas; en este documento se describirán todos los trabajos que se van a realizar en cada una de las unidades de mantenimiento; su empleo estará bajo la responsabilidad del oficial encargado del mantenimiento de la unidad.

ORDEN DE TRABAJO				
	EJERCITO ECUATORIANO			
	SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA			
	ORDEN DE TRABAJO	CÓDIGO:		SIGL - 001
		VERSIÓN:		ORIGINAL
	FECHA:	ene-15		
	ELAB:	SECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y NORMALIZACIÓN		
UNIDAD	DEPENDENCIA	RESPONSABLE	N° DE ORDEN	
CEM II DE	TALLER DE MTTD.DEL CL-74	SIGOS. LUCIO FERNANDO	256	
FECHA DE EMISIÓN	18/9/2018	TIEMPO ASIGNADO		
FECHA TÉRMINA				
DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO, MATERIAL, VEHÍCULO O EQUIPO				
JEEP SZ 200015				
Identificación del artículo (N° de parte, N° Registro, N° Matrícula)				
PEC-8776				
DESCRIPCION DEL TRABAJO				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO - CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE CAMBIO DE BANDA TRAPESOIDAL CAMBIO DE TEMPLADOR BANDA CAMBIO DE BUJIAS SZ CAMBIO DE BUJIAS DENSO KL16CR11 CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR - - - - - -				
OBSERVACIONES				
En ref. a ORIC. N° FT-CL-74-2018-193-TRP DE FECHA 18-SEP-018, Solicitando MTTD. VEHICULAR				
SOLICITADO POR	SUPERVISADO POR	EL JEFE DE MTTD.	CMDO. DE LA UNIDAD	
ANGULO JOSE CBOP. DE TRP	PARRA MARINO SUBP DE I	VACA MAURICIO MAYO. DE TRP.	CARLOS W. HEREDIA G. TCRN DE E.M.S	

Figura 36. Orden de trabajo

2.8.3 Libro de vida

Según (Rodriguez C. , 2016) dice que el libro de mantenimiento es el historial médico del automóvil y en él encontrarás qué "medicinas" necesita. Dicho de otra forma, cuando te enfrentas a una revisión deja que sea el libro el que te indique el camino a seguir. Si todas las revisiones se han sellado correctamente, sabrás exactamente las intervenciones a

realizar. Aunque luego lo examines y puedas detectar otras necesidades, el libro de mantenimiento te indica los cambios y el mantenimiento que se le ha hecho al coche.

LIBRO DE SERVICIO
Para su seguridad no descuide el mantenimiento

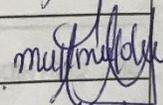
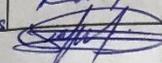
FECHA	Km	TRABAJOS MANTENIMIENTO EFECTUADOS	FIRMA DE RESPONSABILIDAD
 COMANDO LOGISTICO No. 25 "REINO DE QUITO" NOMBRE <u>S/OBS: JAVIER EDUARDO</u> REGISTRO/PLACA <u>EE-22-2375</u> FECHA INSPECCIÓN <u>25-AGOS-2017</u> OBSERVACIONES <u>OPERABLE EL VEHICULO</u> FIRMA 			
05/09/17	15801	INSPECCION DE RUTINA DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTIBLE Y DIFER FOR PARTE DEL CC-74.	Roman S. Denny SGOP. DE I. SISTEMA DE HTO.
14-12-17	17291	CAMBIO DE ACEITE MOT. FILTRO DE ACEITE FILTRO DE COMBUSTIBLES	 27/12/2017
19/01/2018	Actual 17493	(Operable)	Revisado Cbp. Gaudencio J 
07-06-18	20143	SE CAMBIO LAS 6 MANTAS	

Figura 37. Libro de vida

3.9 Mejora continua

El proceso de mejora implica establecer una planificación que determine metas a cumplir y estrategias para llegar a ellas; así como establecer escalas de monitoreo, que permitan determinar el grado de mejora (Escuela de Gestión Empresarial, 2018)

Sin embargo, la planificación puede quedar solo en el papel si no se logra un deseo de mejora e involucramiento en el proceso, por tanto, la mejora continua abarca tanto a los líderes del departamento como a la parte operativa, incluyendo al personal ocasional que se pueda sumar a los trabajos (contratistas, proveedores, personal eventual); además requiere un cambio de actitud y un alto nivel de compromiso con la empresa, para poder hacer frente a los desafíos de ser mejor cada día (Escuela de Gestión Empresarial, 2018)



Figura 38. Proceso de mejora continua

Fuente: (Escuela de Gestión Empresarial, 2018)

2.9.1 Certificado de operabilidad

a) Receptar solicitud de certificado de operabilidad.

El oficial de mantenimiento a través de su comandante de unidad solicita a la sección de control de calidad de la CIA. De Mantenimiento del Comando Logístico N° 74 “HUANCAVILCA”.

b) Disponer ejecución de control de calidad

Una vez obtenida la autorización del Comandante de La CIA. De MTTO. del CLR 74 el jefe de la sección de control de calidad de la CIA. de mantenimiento designa al inspector de calidad considerando que éste tenga la experiencia y competencias necesarias ya que es quien realizará la verificación y de ser el caso se comunica con la unidad donde se encuentren los elementos logísticos para que se realicen las coordinaciones y se den las facilidades necesarias.

c) Planificar la inspección

El inspector de control de calidad designado planifica la inspección para lo cual debe definir lo siguiente:

- Documentos que debe llevar a la inspección y que deben ser: Lista de verificadores de control de calidad de acuerdo al elemento logístico, hoja de novedades.
- Fija la fecha de la inspección y comunica a la unidad usuaria de los elementos logísticos.

d) Ejecutar la inspección de control de calidad

El inspector de control de calidad una vez situado en la unidad usuaria de los elementos logísticos realiza una reunión con el supervisor y jefes de equipo de la unidad en la cual se indican los ítems que serán verificados y se coordinan los horarios.

Revisar la documentación e información técnica de los vehículos para verificar si los datos se encuentran registrados, actualizados y legalizados adecuadamente.

e) Verificar que cumplan con los requerimientos

El inspector de control de calidad verifica si se cumple o no con los estándares exigidos por control de calidad.

f) Registrar novedades

El inspector de control de calidad una vez terminado la inspección y en el caso de haber disconformidades procede a llenar la “hoja de novedades” detallando las novedades existentes luego debe comunicar al oficial de mantenimiento de la unidad las discrepancias detectadas para que se efectúen las acciones correctivas que correspondan.

g) Conocer novedades y disponer correcciones

El oficial de mantenimiento revisa las discrepancias encontradas y dispone en coordinación con el supervisor de mantenimiento la elaboración de la “orden de trabajo” en el formato establecido con la finalidad de que se ejecuten las acciones correctivas.

h) Realizar correcciones

El Supervisor de mantenimiento conjuntamente con el jefe del equipo de trabajo designado coordina la ejecución de las correcciones necesarias para levantar las discrepancias. Una vez concluido se coordina con el inspector de control de calidad para que revise nuevamente de acuerdo a lo establecido en el paso “d” de este procedimiento

y llena el registro de verificadores de control de calidad y en el caso de existir novedades las registra en la “hoja de novedades” y se ejecuta nuevamente lo establecido en el paso “e” de este procedimiento.

i) Elaborar informe de conformidad

Una vez que se ha identificado que cumple con todos los estándares de control de calidad para emitir el certificado de operabilidad se elabora el informe de conformidad en donde se debe indicar:

- Los antecedentes que dieron lugar a la emisión del certificado de operabilidad.
- Desarrollo del informe que mencione: las fechas en la que se ejecutó la inspección de control de calidad, personal que participó en la inspección de control de calidad, detalle de las novedades detectadas, acciones tomadas para la corrección de las discrepancias.
- Conclusiones que permitan determinar si se otorga o no el certificado de operabilidad Para ser emitido el certificado no debe existir ninguna novedad que afecte a la operabilidad de los artículos.
- Recomendaciones del inspector en donde se indica el criterio del estado de operabilidad en base a la revisión realizada.

j) Emitir el certificado de operabilidad

El comandante de la CIA. De MTTO. del Comando Logístico N° 74 “HUANCAVILCA” en base al informe presentado por el inspector de calidad en donde se indica que los elementos logísticos se ajustan a los requisitos de operabilidad, dispone la elaboración y emisión del certificado de.

2.9.2 Proceso de operabilidad

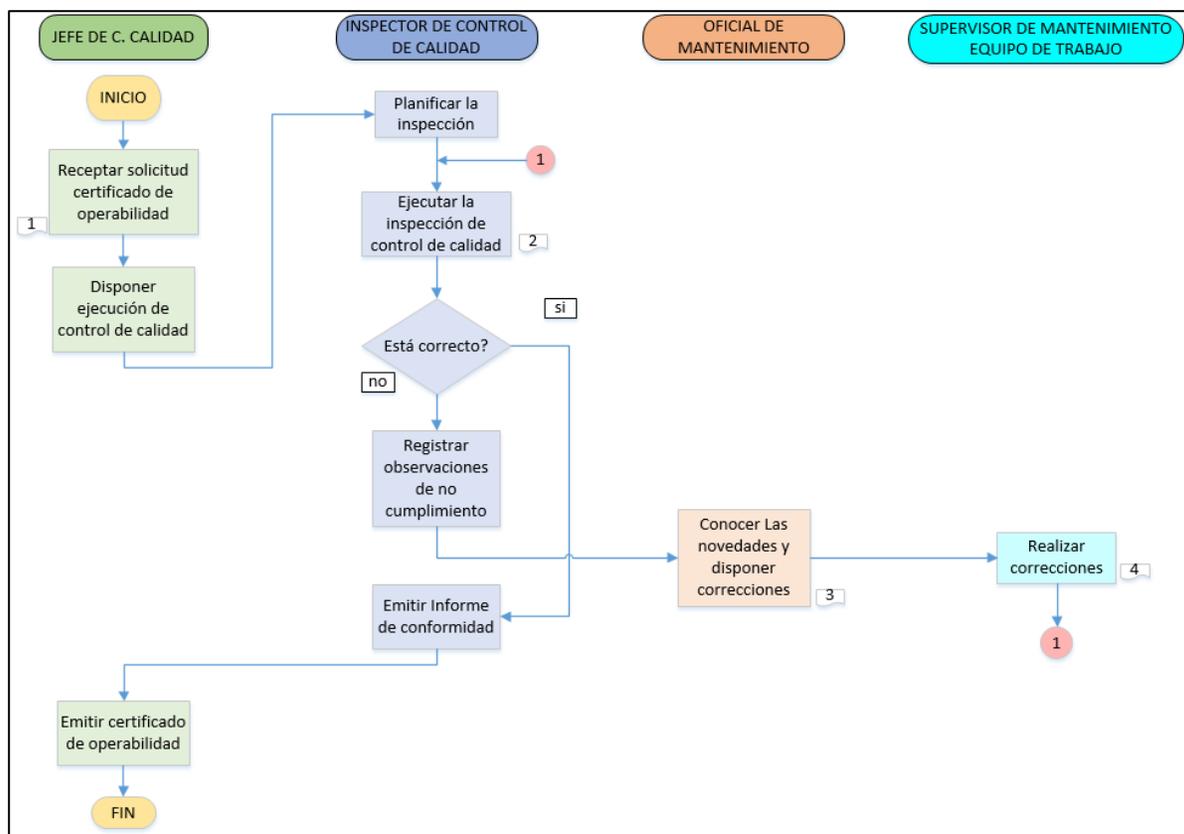


Figura 39. Flujograma mejora de operabilidad

2.9.3 Certificado de mantenimiento

- a) **Planificar inspecciones programadas y no programadas del buen uso de las instalaciones, talleres y almacenes de mantenimiento de los recursos logísticos que dotan a las unidades de la jurisdicción.**

El jefe de la gestión de la calidad de mantenimiento elaborará y publicará la planificación anual de inspecciones técnicas a los talleres y almacenes de mantenimiento de material de guerra, transportes, intendencia y apoyo de la unidad, para los

supervisores y técnicos encargados de talleres y almacenes tengan pleno conocimiento de las programaciones establecidas y evitar la desinformación.

Los talleres y almacenes de mantenimiento de los recursos logísticos estarán sujetos a verificaciones trimestrales para el control de calidad.

Con la finalidad de mantener en todo momento en óptimo funcionamiento, buen trato de los talleres, almacenes y cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento de los artículos logísticos, también es necesario realizar inspecciones no programadas, las que se realizaran sin previo aviso.

b) Alertar sobre la ejecución de las inspecciones técnicas

El inspector de control de calidad verifica periódicamente el cronograma de inspecciones técnicas programadas y no programadas, alertando de su proximidad al jefe de control de calidad para que este disponga su ejecución.

c) Disponer la ejecución del control de calidad

El jefe de gestión de la calidad, dispone al inspector de control de calidad dar cumplimiento a la programación de inspecciones técnicas a realizarse en los talleres y almacenes de mantenimiento de los recursos logísticos pertenecientes a la unidad.

d) Coordinar actividades para la ejecución

El inspector de control de calidad mediante documento comunicara a los supervisores de mantenimiento y técnicos encargados de talleres y almacenes de

mantenimiento, sobre la proximidad de las inspecciones programadas a fin de realizar las coordinaciones, para que las actividades sean realizadas de la mejor manera durante el procedimiento de inspección, disponiendo las siguientes necesidades:

- Horarios de inspecciones
- Que el personal de supervisores y técnicos que laboran en las instalaciones a ser inspeccionadas se encuentren en todo momento para asistir a los inspectores durante la verificación.
- Que toda la información solicitada este actualizada, organizada y ordenada.
- Que el taller o almacén se encuentre en buenas condiciones de empleo.

e) Ejecutar la inspección y verificar que cumplan con los parámetros de control de calidad

Una vez realizada las coordinaciones el Inspector de control de calidad verifica si se cumple o no con los estándares exigidos por control de calidad mediante verificadores de control en cuanto a seguridad, funcionalidad y procedimientos del taller o almacén de mantenimiento.

f) De no existir novedades

De no existir novedades durante la inspección técnica el inspector procederá a realizar las actividades g, h, i.

g) Realizar informe de novedades

El Inspector de control de calidad después de realizar la verificación dará por terminada la inspección técnica y elaborará un informe de las novedades encontradas durante la verificación técnica al jefe de control de calidad a fin de que las novedades sean analizadas y este a su vez elabore un plan de acciones correctivas.

h) Análisis y elaboración de acciones correctivas

De acuerdo al informe de novedades presentado por el inspector de control de calidad, el jefe de control de calidad de mantenimiento, realizara un análisis de las mismas y elaborara un plan de acciones correctivas para el mejoramiento continuo en el manejo de los talleres y almacenes de mantenimiento de la unidad.

i) Dar a conocer al jefe de mantenimiento o comandante de unidad

Adjuntando el informe de la inspección realizada por parte del inspector y el plan de acciones elaborado por el jefe de control de calidad, se dará a conocer al jefe de mantenimiento, para que este a su vez apruebe las acciones correctivas y emita el cumplimiento de las mismas.

j) Disponer el cumplimiento de acciones correctivas

El jefe de mantenimiento de la unidad dispondrá mediante documento a los talleres o almacenes inspeccionados, el cumplimiento de acciones correctivas dadas por el departamento de control de calidad para el mejoramiento continuo en cuanto a la seguridad y procedimientos de mantenimiento realizados en los talleres y almacenes de mantenimiento de los artículos logísticos pertenecientes a la unidad usuaria.

k) Dar a conocer del cumplimiento de acciones correctivas

Una vez cumplidas todas las acciones correctivas por parte de los encargados de talleres o almacenes de mantenimiento, el oficial de mantenimiento comunicará del cumplimiento de las mismas mediante un informe de avance de cumplimiento de las acciones correctivas, comunicando las fechas de ejecución y cumplimiento, prorrogas para entrega de las acciones correctivas, entre otras.

2.9.4 Proceso para realizar el mantenimiento automotriz

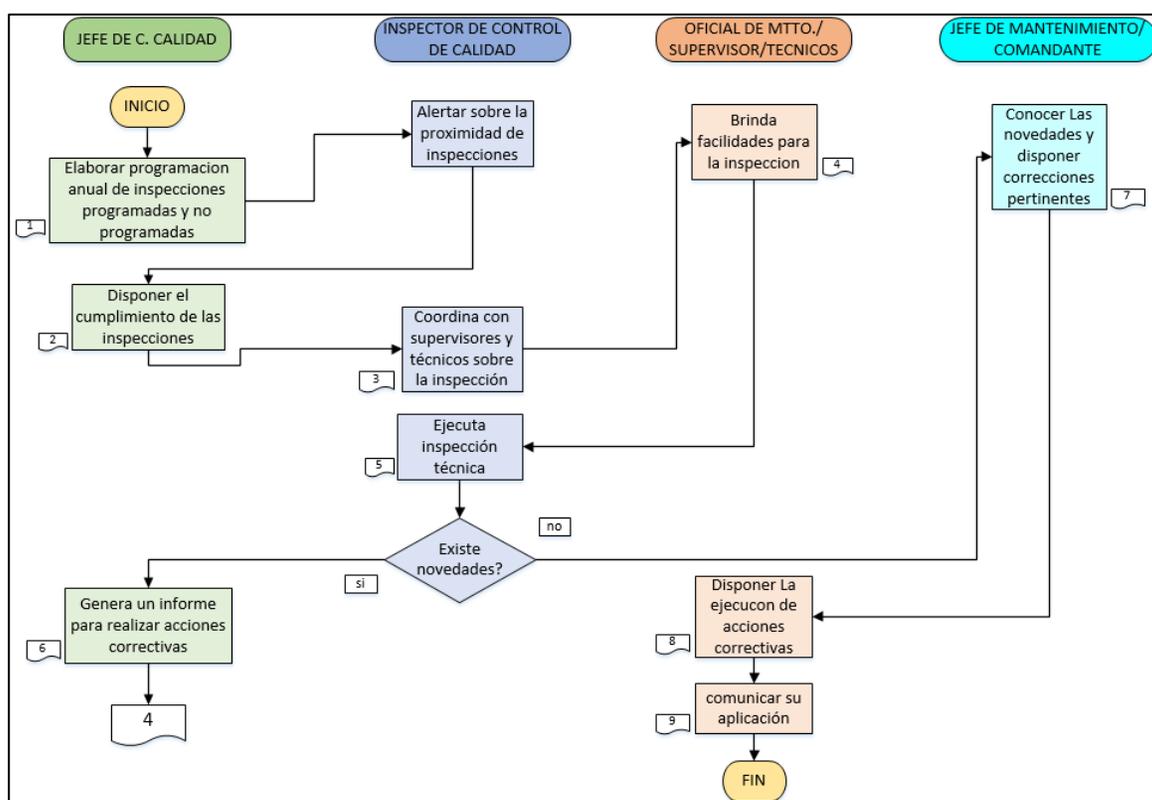


Figura 40. Flujograma mejora de mantenimiento

2.9.5 Certificado prueba de ruta

a) Solicitud de prueba en ruta

Posterior a una inspección técnica periódica, mayor, cambio de partes o alguna actividad que requiera pruebas en ruta el Supervisor solicitan realizar el corrido de prueba en ruta con el propósito de verificar la operabilidad del vehículo.

b) Autorizar prueba en ruta

El oficial de mantenimiento después de una constatación física y documentación del vehículo autoriza la ejecución de las pruebas en ruta.

c) Ejecutar pruebas de comportamiento del vehículo en ruta

El supervisor de mantenimiento conjuntamente con el equipo de trabajo ejecuta las pruebas, en base a los requerimientos establecidos en el manual de mantenimiento de cada vehículo y registra los datos obtenidos.

d) Verificar parámetros de comportamiento del vehículo en ruta

El inspector de control de calidad conjuntamente con el supervisor determina los resultados obtenidos en los corridos de prueba en ruta comparando con los estándares establecidos en los manuales de mantenimiento de cada vehículo.

e) Verificar que cumplan con los parámetros

El inspector de control de calidad verifica si se cumple o no con los parámetros exigidos en los manuales de mantenimiento emitidos por los fabricantes.

f) Verificar ajustes

El inspector de control de calidad en el caso de no cumplir los parámetros comunica al oficial de mantenimiento de las novedades para que este disponga al grupo

de trabajo de mantenimiento que realice los ajustes necesarios para cumplir el estándar y verifica su cumplimiento.

g) Informar fin de corrido de prueba en ruta

Una vez que se ha identificado que cumple con todos los parámetros de control de calidad y de no existir novedades, se debe registrar las firmas de responsabilidad de la inspección realizada en la parte final del registro, luego de lo cual se debe informar al oficial de mantenimiento de la unidad.

h) Liberar el vehículo

El oficial de mantenimiento con los resultados obtenidos producto de los corridos de prueba libera el vehículo para el empleo en las diferentes misiones inscribiendo su firma en la bitácora o el libro de vida del vehículo.

2.9.6 Proceso de prueba de ruta

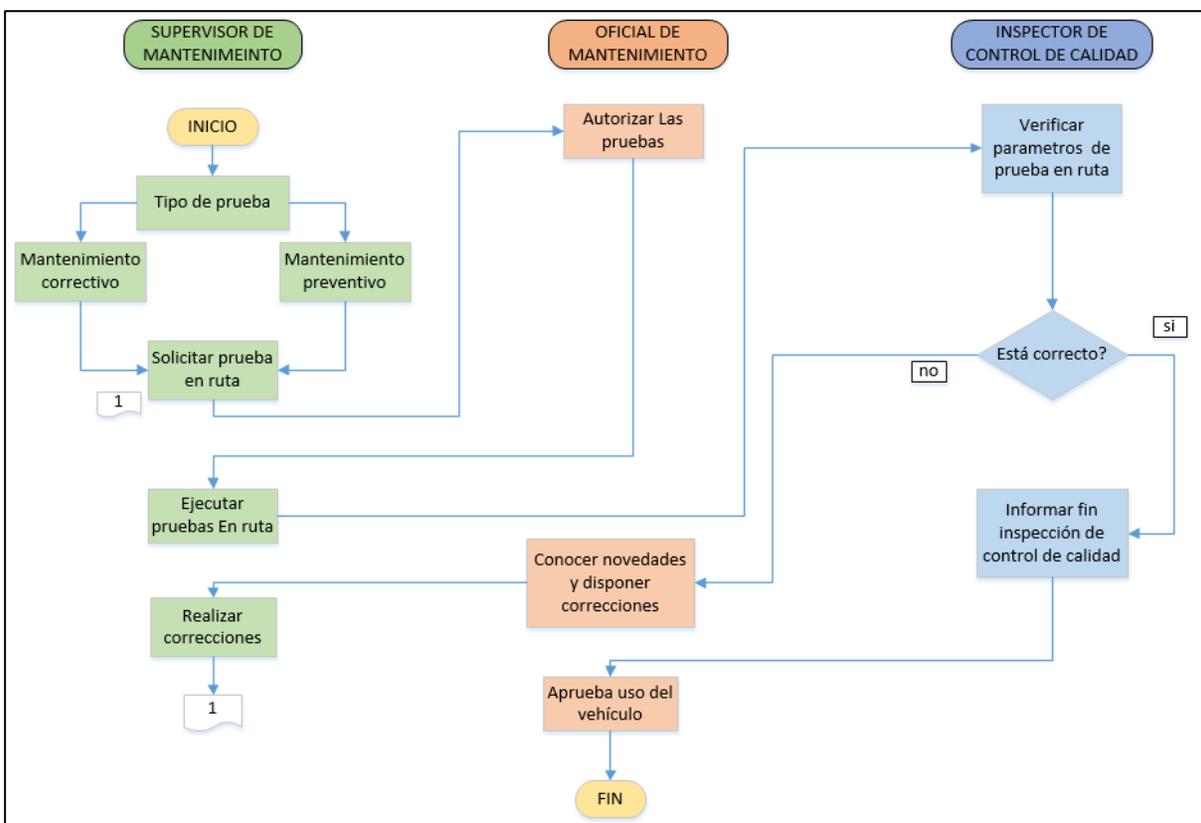


Figura 41. Flujograma mejora prueba de ruta

2.9.7 Parámetros revisión prueba de ruta

2.9.8 Tabla 36

Parámetros a seguir antes de realizar una prueba de ruta

Ítem a inspeccionar	General
Encendido del vehículo	Verificación de la existencia de ruidos extraños al encender el vehículo
	Realizar la verificación visual del estado de los indicadores del tablero en búsqueda de daños de tacómetro, velocímetro, aceite, combustible, etc.
	Ajustes de partes y componentes
	Verificar el buen funcionamiento del sistema a controlar ya sea por cambio de partes, reparación o por fin de inspección técnica.

CONTINÚA

	Control de completamiento de fluidos
	Verificación de ruidos extraños
	Verificación del buen funcionamiento del sistema de refrigeración controlando el nivel de temperatura
	Controlar el funcionamiento del sistema de lubricación concordando el indicador con el nivel de aceite
	Verificar el buen funcionamiento del sistema de alimentación mediante el indicador de nivel de combustible
Panel de instrumentos	Controlar el comportamiento de la parte intercambiada o reparada en altas y bajas revoluciones para controlar su óptimo funcionamiento
	Control de la temperatura
	Realizar el control de los indicadores en las diferentes marchas (ralentí, baja y alta revolución), de existir fallas en el sistema con precaución estacionarse, poner seguridad y proceder a la solución si es posible.
	Verificación de la existencia de fugas de fluidos
Sistema electrónico	Verificar la calidad de la energía mediante el indicador de carga de energía que genera el alternador
	Encendido correcto y óptimo de todas las luces durante el recorrido
	Verificar el correcto funcionamiento de la bobina que sincroniza con los inyectores y actuadores mediante la desconexión del sistema
	Verificar que el encendido sea óptimo controlando la calibración y limpieza de las bujías y cableado
Sistema de suspensión	Verificar que el estado de la amortiguación no presente ruidos extraños
Verificación de las luces del vehículo	Realizar la verificación de la dirección, estado y funcionamiento de las luces altas, medias y bajas
	Realizar la verificación de la dirección, estado y funcionamiento de los neblineros
	Realizar la verificación del estado funcionamiento de las luces de dirección
	Realizar la verificación del estado y funcionamiento de las luces de parqueo
	Realizar la verificación del estado y funcionamiento de las luces de salón, guantera y cajuela
Verificación de las puertas	Verificación del estado y operabilidad de las puertas, cajuela y capot
Verificación del estado y niveles de fluidos de los diferentes	Realizar verificación del estado y nivel del aceite del motor mediante el uso de la bayoneta
	Realizar verificación del estado y nivel de los fluidos de los circuitos de refrigeración y estanqueidad

sistemas del vehículo	Realizar verificación del estado y nivel de fluidos de los circuitos de la dirección
	Realizar verificación del estado y nivel de fluidos de los limpia parabrisas
	Realizar la verificación, estado, fijación, ajuste de terminales y presencia de sulfatos en la batería
	Realizar la verificación del estado, fijación y tensión de las correas de los accesorios
Realizar la verificación del estado de los accesorios que se encuentran bajo la carrocería	Realizar la verificación del estado y condición de los guardapolvos de la dirección
	Realizar la verificación del estado y condición de los guardapolvos de las rotulas
	Realizar la verificación del estado y condición de los guardapolvos de los ejes
	Realizar la verificación del estado y condición del sistema de escape
	Revisar que exista estanqueidad en el motor y sus partes superficiales
Verificación de la estanqueidad	Revisar que exista estanqueidad en los circuitos de frenos y sus partes superficiales
	Revisar que exista estanqueidad en la dirección y sus partes superficiales
	Realizar que exista estanqueidad en los amortiguadores y sus partes superficiales
Repuestos reemplazados	Entrega de empaques y envolturas de repuestos reemplazados
	Entrega de repuestos que han sido reemplazados
Estado de los neumáticos	Realizar la verificación de la presión de aire y el desgaste del labrado de los neumáticos.

2.9.9 Plan de control de vehículos

- **Inspecciones diarias**

Inspecciones Pre Salida: Es una verificación y comprobación del estado y condición de los vehículos antes del cumplimiento del primer recorrido del día, el objetivo es asegurar la disponibilidad inmediata para el recorrido.

Inspecciones entre recorridos: Es una verificación del estado y condición de los vehículos en los períodos disponibles entre los recorridos del día, el objetivo es comprobar la disponibilidad inmediata para el inicio del siguiente recorrido.

Inspecciones Post recorrido: Es una control y comprobación del estado y condición de los vehículos a efectuarse después del último recorrido del día cualquiera que sea el número de recorridos realizados. Su objetivo es verificar la disponibilidad de los vehículos para los vuelos programados para el próximo día.

Grupos de trabajo: Es un grupo de técnicos de todas las especialidades y que se encuentran al mando de un jefe de equipo, el área de trabajo se encuentra ubicado en los talleres de mantenimiento y apoyo prestos a dar mantenimiento de forma inmediata.

- **Inspección complementaria**

Es una intervención técnica que se aplican en forma repetitiva en periodos cortos de tiempo a los artículos logísticos con el propósito de mantenerlos en condiciones de operabilidad.

- **Inspección periódica**

Son intrusiones técnicas aplicadas a todos los accesorios, partes y componentes del vehículo, en base al kilometraje de funcionamiento o tiempo calendario transcurrido con la finalidad de darle al vehículo un nuevo período de operabilidad tanto en kilometraje como en tiempo calendario.

2.9.10 Plan de acción correctiva en los talleres de mantenimiento

Se analizo los problemas detectados durante el procedimiento de mantenimiento en el C.L.R y sus dependencias, hallando posibles soluciones mediante una revisión diaria, semanal, mensual, trimestral, semestral y anual.

Tabla 37

Plan de acción correctiva

N°	PROBLEMAS DETECTADOS DURANTE EL PROCEDIMIENTO	POSIBLES SOLUCIONES	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	TRIM	SEM	ANUAL
1	Existe derrame de líquidos derivados de petróleo el cual produce riesgo de enfermedades profesionales, incendios y erosión del suelo.	Realizar limpieza del derrame de líquidos derivados de petróleo el cual produce riesgo de enfermedades profesionales, incendios y erosión del suelo.						
2	Existe poca señalética de seguridad tanto verticales como horizontales en el taller	Diseñar la señalética de seguridad tanto verticales como horizontales en el taller						
3	No tiene copias de los informes de inspecciones técnicas de seguridad y/o de control de calidad en el taller.	Solicitar copias de los informes de inspecciones técnicas de seguridad y/o de control de calidad en el taller.						
4	No existe un organigrama del personal que labora en el taller	Obtener organigrama del personal que labora en el taller.						
5	No cuenta con la nómina de personal con sus funciones y responsabilidades.	Elaborar la nómina de personal con sus funciones y responsabilidades.						
6	No cuenta con un programa anual de inspecciones técnicas o mantenimiento preventivo de las maquinas, herramientas y equipos en cuanto a preservación, calibración, compensación y limpieza.	Integrar un programa anual de inspecciones técnicas o mantenimiento preventivo de las maquinas, herramientas y equipos en cuanto a preservación, calibración, compensación y limpieza.						
7	No cuenta con el control de las ordenes de trabajo realizadas	Archivar las ordenes de trabajo realizadas						
8	No cuenta con informes mensuales de las actividades realizadas durante el mes.	Elaborar informes mensuales de las actividades realizadas durante el mes.						
9	No posee recibo de entrega y recepción en cuanto al préstamo de herramientas y equipos.	Confeccionar recibos de entrega y recepción en cuanto al préstamo de herramientas y equipos.						
10	Existe personal que se encuentra sin capacitación en el manejo de los equipos y herramientas	Realizar capacitaciones para el manejo de los equipos y herramientas						

2.9.11 Procesos para tareas de mantenimiento

En los centros de mantenimiento automotriz (militarmente llamado motorpul) carecen de un apropiado desarrollo de procedimientos de mantenimiento automotriz por falta de capacitación, experiencia, conocimientos, etc.

Para poder mejorar la fiabilidad de mantenimiento y disminuir el tiempo de operación, se propone ejecutar diagramas de procesos de tareas de mantenimiento más frecuentes.

Se pretende estandarizar los procesos para las tareas de mantenimiento mas frecuentes realizadas en el C.L.R y sus dependencias, ejecutando los procesos de operación, inspección, transporte y almacenamiento en los siguientes mantenimientos:

- Cambio de termostato
- ABC de motor
- Cambio aceite de caja
- ABC de frenos
- Cambio filtro de gasolina

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MAS FRECUENTES											
□ METODO ACTUAL				■ METODO PROPUESTO				N° 01			
DESCRIPCION DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCION DE LA OPERACION: Cambio del termostato											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación			11	30,8			ESTUDIADO POR:				
□ Inspección			5	98							
⇒ Transporte			3	6,2							
▽ Almacenamiento			0	0							
D Retraso			2	1446							
DISTANCIA RECORRIDA		194,4									
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspec.	retraso	almacena	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo		●	⇒	□	D	▽			4	En Recepción
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		○	⇒	□	D	▽	18,9		2	El vehículo ingresa al taller
3	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo		○	⇒	□	D	▽	24		1,2	Empleando mesa rodante
4	Abrir el capó		●	⇒	□	D	▽	1,5		0,3	En el puesto de trabajo
5	Motor tiene que estar frío		●	⇒	□	D	▽	1		2	En el motor
6	Vaciar el radiador desconectando la manguera		●	⇒	□	D	▽			6	
7	Desconectar la manguera o las mangueras y quitar los tornillos		●	⇒	□	D	▽				
8	Retirar cualquier resto de junta que haya quedado en la		●	⇒	□	D	▽	0,5		3	
9	Colocar el nuevo termostato		●	⇒	■	D	▽			1,5	
10	Emplear sellador de juntas en poca cantidad en la cubierta		●	⇒	□	D	▽				
11	No te olvides de volver a poner los tornillos, conectar la o las		●	⇒	■	D	▽	0,5		0,5	
12	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos		○	⇒	□	D	▽	30		1,5	Desde Taller a Entrega de
13	Regresar al taller		○	⇒	□	D	▽	30		2	A pie desde Entrega
14	Limpiar equipos y herramientas		●	⇒	□	D	▽	27,2		3	Reciclaje y Desperdicios

Figura 42. Diagrama cambio de termostato

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES										
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL		<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO				N° 01				
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Cambio de aceite de motor										
RESUMEN		ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS		
		NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.			
<input type="radio"/>	Operación			11	30,8					
<input type="checkbox"/>	Inspección			5	98					
<input type="checkbox"/>	Transporte			3	6,2					
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento			0	0					
<input type="checkbox"/>	Retraso			2	1446					
DISTANCIA RECORRIDA		194,4								
PASOS	DETALLES DEL PROCESO	operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo	●	⇒	□	D	▽			4	En Recepción
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	○	⇒	□	D	▽	18,9		2	El vehículo ingresa al taller
3	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo	○	⇒	□	D	▽	24		1,2	Empleando mesa rodante
4	Abrir el capó	●	⇒	□	D	▽	1,5		0,3	En fosa
5	Remover tapón - drenar aceite usado	●	⇒	□	D	▽	1		2	Por debajo del motor
6	Extraer filtro de aceite	●	⇒	□	D	▽			1	
7	Espera drenado total de aceite	○	⇒	□	●	▽			6	
8	Gestionar repostaje de aceite en bodega	●	⇒	□	D	▽	15		3	En Bodega
9	Llevar aceite nuevo hasta vehículo	○	⇒	□	D	▽	15		3	
10	Colocar tapón y filtro de aceite nuevo	●	⇒	□	D	▽	0,5		3	
11	Remover tapón de tapa válvulas - verter aceite nuevo	●	⇒	□	D	▽			4	
12	Colocar tapón y revisar nivel en bayoneta	●	⇒	■	D	▽			1,5	
13	Encender motor - verificar fugas	●	⇒	■	D	▽	0,5		1	Desde cabina
14	Apagar motor y revisar fugas	●	⇒	■	D	▽	0,5		0,5	
15	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos	○	⇒	□	D	▽	30		1,5	Desde Taller a Entrega de Vehículos
16	Regresar al taller	○	⇒	□	D	▽	30		2	A pie desde Entrega
17	Limpiar equipos y herramientas	●	⇒	□	D	▽	27,2		3	Reciclaje y Desperdicios

Figura 43. Diagrama ABC de motor

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MAS FRECUENTES										
□ METODO ACTUAL			■ METODO PROPUESTO			N° 01				
DESCRIPCION DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller										
DESCRIPCION DE LA OPERACION: Cambio de aceite de caja										
RESUMEN		ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS		
		NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.			
○	Operación			11	30,8			ESTUDIADO POR:		
□	Inspección			5	98					
⇒	Transporte			3	6,2					
▽	Almacenamiento			0	0					
D	Retraso			2	1446					
DISTANCIA RECORRIDA		194,4								
PASOS	DETALLES DEL PROCESO	operación	transporte	inspec.	retraso	almacena	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo	●	⇒	□	D	▽			4	En Recepción
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	○	⇒	□	D	▽	18,9		2	El vehículo ingresa al taller
3	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo	○	⇒	□	D	▽	24		1,2	Empleando mesa rodante
4	Abrir el capó	●	⇒	□	D	▽	1,5		0,3	En fosa
5	Remover tapón - drenar aceite usado	●	⇒	□	D	▽	1		2	Por debajo del motor
7	Espera drenado total de aceite	○	⇒	□	●	▽			6	
8	Gestionar repostaje de aceite en bodega	●	⇒	□	D	▽	15		3	En Bodega
9	Llevar aceite nuevo hasta vehículo	○	⇒	□	D	▽	15		3	
	Colocar tapón de abajo y sacar el tapón para el aceite									
10	Colocar el aceite nuevo	●	⇒	□	D	▽	0,5		3	Con la bomba de aceite
12	Revisar nivel de aceite de caja	●	⇒	■	D	▽			1,5	
13	Encender motor - verificar fugas	●	⇒	■	D	▽	0,5		1	Desde cabina
14	Apagar motor y revisar fugas	●	⇒	■	D	▽	0,5		0,5	
15	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos	○	⇒	□	D	▽	30		1,5	Desde Taller a Entrega de
16	Regresar al taller	○	⇒	□	D	▽	30		2	A pie desde Entrega
17	Limpiar equipos y herramientas	●	⇒	□	D	▽	27,2		3	Reciclaje y Desperdicios

Figura 44. Diagrama cambio de aceite de caja

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MAS FRECUENTES										
METODO ACTUAL			METODO PROPUESTO			N° 01				
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACION: Cambio de filtro de gasolina										
RESUMEN		ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS		
		NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.			
<input type="radio"/>	Operación			11	30,8					
<input type="checkbox"/>	Inspección			5	98					
<input type="checkbox"/>	Transporte			3	6,2					
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento			0	0					
<input type="checkbox"/>	Retraso			2	14,66					
DISTANCIA RECORRIDA		194,4						ESTUDIADO POR:		
PA SOS	DETALLES DEL PROCESO	operación	transporte	inspec.	retraso	almacena	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo	●	⇒	□	D	▽			4	En Recepción
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	○	⇒	□	D	▽	18,9		2	El vehículo ingresa al taller
3	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo	○	⇒	□	D	▽	24	1,2		Empleando mesa rodante
4	Aflorar los pernos de las correas del tanque de combustible	●	⇒	□	D	▽	1,5	0,3		En fosa
5	Retirar las correas del tanque de combustible	●	⇒	□	D	▽	1		2	Por debajo del motor
7	Bajar el tanque	○	⇒	□	●	▽			6	
8	Sacar la tapa del tanque	●	⇒	□	D	▽				
9	Sacar el conjunto de la bomba de combustible	●	⇒	□	D	▽	0,5		3	
10	Retirar el filtro	●	⇒	■	D	▽			1,5	
11	Gestionar nuevo filtro de combustible	●	⇒	□	D	▽	15		3	En Bodega
12	Llevar filtro nuevo hasta vehículo	○	⇒	□	D	▽	15		3	
13	Colocar nuevo filtro de combustible	●	⇒	□	D	▽				
14	Armar nuevamente el conjunto de la bomba de combustible	●	⇒	□	D	▽				
15	Colocar la bomba de combustible y el filtro	●	⇒	□	D	▽				
16	Colocar la tapa del tanque de combustible	●	⇒	□	D	▽				
17	Subir y armar nuevamente el tanque	●	⇒	□	D	▽				
18	Encender motor - verificar fugas	●	⇒	■	D	▽	0,5		1	Desde cabina
19	Apagar motor y revisar fugas	●	⇒	■	D	▽	0,5		0,5	
20	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos	○	⇒	□	D	▽	30		1,5	Desde Taller a Entrega de Vehículos
21	Regresar al taller	○	⇒	□	D	▽	30		2	A pie desde Entrega
22	Limpiar equipos y herramientas	●	⇒	□	D	▽	27,2		3	Reciclaje y Desperdicios

Figura 45. Diagrama cambio filtro de gasolina

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL		<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO		N° 01							
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: ABC de frenos											
RESUMEN		ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS			
		NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.				
<input type="radio"/>	Operación			11	153						
<input type="checkbox"/>	Inspección			2	14						
<input type="checkbox"/>	Transporte			0	0						
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento			0	0						
<input type="checkbox"/>	Retraso			0	0						
DISTANCIA RECORRIDA		72						ESTUDIADO POR:			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO	operación	transporte	inspección	retraso	altura	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS	
1	Llenar orden de trabajo	●	⇨	□	D	▽			4	En Recepción	
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	○	⇨	□	D	▽	18,9		2	El vehículo ingresa al taller	
3	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo	○	⇨	□	D	▽	24		1,2	Empleando mesa rodante	
4	Bloquear el vehículo	●	⇨	□	D	▽	6		2	Al frente y atrás	
5	Alojar todas las ruedas	●	⇨	□	D	▽	6		6	Con pistola neumática	
6	Levantar el vehículo, embancarlo y asegurarlo	●	⇨	□	D	▽	6		5	Elevador, gatos y trípodes	
7	Extraer las 6 ruedas	●	⇨	□	D	▽	6		7		
8	Extraer tambores	●	⇨	□	D	▽	6		40	10 minutos por cada rueda	
9	Limpiar tambor y mecanismo de frenado	●	⇨	□	D	▽	6		8	2 minutos por cada rueda	
10	Revisar balatas y purgadores	○	⇨	■	D	▽	6		12	3 minutos por cada rueda	
11	Revisar pulmones	○	⇨	■	D	▽	1		2	1 minuto por cada rueda	
12	Regular frenos	●	⇨	□	D	▽	6		48	12 minutos por cada rueda	
13	Colocar tambores	●	⇨	□	D	▽	6		8	2 minutos por cada rueda	
14	Colocar rueda y apretar	●	⇨	□	D	▽	6		4	1,5 minutos por cada rueda	
15	Desembancar	●	⇨	□	D	▽	6		5		
16	Ajuste final	●	⇨	□	D	▽	6		4		
17	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos	○	⇨	□	D	▽	30		1,5	Desde Taller a Entrega de	
18	Regresar al taller	○	⇨	□	D	▽	30		2	A pie desde Entrega	
19	Limpiar equipos y herramientas	●	⇨	□	D	▽	27,2		3	Reciclaje y Desperdicios	

Figura 46. Diagrama ABC de frenos

2.9.12 Control de uso de los talleres motorpul

Los talleres de mantenimiento deberán poseer la infraestructura y el equipamiento adecuado, con sus respectivos estándares de calidad y seguridad, para brindar el ambiente de trabajo y las condiciones necesarias para ejecutar el mantenimiento de los recursos logísticos (Comando de educación y doctrina del ejército, 2015)

Tabla 38

Control de calidad taller motorpul

Ord.	Ítem a inspeccionar	Inspección realizada	Cumple (Si= <input type="checkbox"/> / No= x)	Corrección	Observaciones
1	Seguridad física e industrial del taller	Extintores según taller y lugar			
2		Duchas de emergencia			
3		Salidas de evacuación			
4		Pisos			
5		Señalética de seguridad industrial vertical y horizontal correspondiente al taller y de localización de herramientas y equipos a utilizar			
6		Tratamiento de sólidos y líquidos residuales; agua, lubricantes, aceites, combustibles, disolventes, productos peligrosos y basura.			
7		Iluminación			
8		Ventilación			
9	Organización funcional y del taller	Organigrama funcional de la sección			
10		Funciones y responsabilidades de supervisores y técnicos			
11	Organización funcional y del taller	Tarjetas de identificación de los elementos, piezas y vehículos que se encuentran en tratamiento y según su estado.			
12		Organización de los lugares de trabajo, mesas y espacios debidamente señalizados			
13		Organización y ubicación de equipos y herramientas debidamente señalizados			
14		Planificación periódica de mantenimiento de los equipos y herramientas bajo su responsabilidad			



15	Nominas	Nómina del personal y funciones que cumplen dentro de los procedimientos del taller o sección
16		Procedimientos y conocimiento de los mismos
17		Programación de mtto., físico y magnético
18		Inventario de mantenimiento
19		Registro de novedades y anomalías
20		Registro y control de ordenes de trabajo
21		Ordenes de pedido de las necesidades de materiales, repuestos, material fungible, líquidos y lubricantes
22	Procedimientos	Lista de chequeos, controles de calidad /supervisión y formularios de control de ensayos según el tipo de mantenimiento
23		Reporte de avance del proyecto y aprobación de los requerimientos para su cumplimiento
24		Actas de entrega recepción de material solicitado
25		Liquidación de componentes y materiales
26		Informe de ejecución del proyecto
27		Registro de custodia de herramientas y equipos pertenecientes al taller o bodega
28		Registro de desechos
29	Equipo de protección personal	Organización y ubicación de los equipos de protección personal y equipo de primeros auxilios y extintores debidamente señalizados



30		Utilización de equipos de protección y herramientas adecuadas según el trabajo
31	Cumplimiento de normas y medidas de seguridad	Conocimiento de los procedimientos y normas de seguridad en caso de incendios, desastres naturales y accidentes laborales
32		Clasificación, organización, orden y limpieza de la sección de forma general
33	Aplicación de normas administrativas	Cronograma de mantenimiento, preservación, calibración y limpieza de equipos, materiales y herramientas existentes
34		Cronograma de exámenes médicos para el personal de técnicos que se encuentren en contacto con materiales peligrosos
35	Bienestar	Existe capacitación del personal según el AET
36		Existe ergonomía laboral dentro del personal de supervisores y técnicos
37	Inventarios	Estados e inventarios actualizados de enseres, equipos, herramientas y elementos a cargo

2.9.13 Propuesta de mantenimiento para las flotas del C.L.R No 74

(Rodríguez Araújo, 2008) dice que el mantenimiento surgió como un coste necesario para evitar o reducir los fallos y su incidencia cuando se producen, dado que una parada de producción debida a la avería del sistema representa un coste de oportunidad que debe ser eliminado.

Se detalló el tipo de mantenimiento a realizar tomando acciones a seguir corto, mediano y largo plazo dando una solución para que toda la flota vehicular se encuentre operables.

Tabla 39

Propuesta de mantenimiento de vehículos no operables C.L.R N°74 "HUANCAVILCA"

TIPO DE VEHÍCULO	MARCA	MODELO	PLACA	TIPO	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	SOLUCIÓN
BUS	SINOTRUK	JK6128HD	XEI-1750	PREVENTIVO	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO			SE REQUIERE LA DISPONIBILIDAD DE 7 GALONES DE ACEITE SAE 15W40 DE MARCA PDV Y FILTRO DE ACEITE RESPECTIVO.
CAMIONETA	CHEVROLET	LUV 4x2	PEC-8045	RESTAURATIVO		SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO		CAMBIO DE MAZO DE CABLES, RECONEXIÓN DE SENSORES Y ACTUADORES. REVISIÓN DE BUJÍAS Y CABLES DE ALTA TENSIÓN
CAMIONETA	MAZDA	B-2200	PEC-8626	CORRECTIVO			BLOCK FISURADO	CAMBIO DE BLOCK O SUELDA EN FRÍO DEL BLOCK
CAMIONETA	CHEVROLET	LUV TFS16FL	FTF-136	RESTAURATIVO		RADIADOR PRESENTA FUGAS		ADQUISICION DE UN NUEVO RADIADOR
CAMIONETA	MAZDA	BT-50	PEC-8184	PREVENTIVO	LLANTAS EN MAL ESTADO			CAMBIO DE LLANTAS DE RIN 15

CONTINÚA



CAMIONETA	CHEVROLET	D MAX 4X2	PIR- 0277	RESTAURATIVO	KIT DE EMBRAGUE DEFECTUOSO	ADQUIRIR KIT DE EMBRAGUE PARA SU REEMPLAZO
CAMIONETA	CHEVROLET	D-MAX 3,0 DIESEL	PEC- 8073	RESTAURATIVO	KIT DE EMBRAGUE DEFECTUOSO	ADQUIRIR KIT DE EMBRAGUE PARA SU REEMPLAZO
TANQUERO	NISSAN	CABSTAR	PEB- 1349	PREVENTIVO	SIN BATERÍA	REEMPLAZO DE 2 BATERÍAS ELECTROLÍTICAS DE 12 V DE 23 PLACAS MARCA ECUADOR

Tabla 40*Propuesta de mantenimiento de vehículos no operables B.I.MOT N°15 "GUAYAQUIL"*

TIPO DE VEHÍCULO	MARCA	MODELO	PLACA	ESTADO	TIPO	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	SOLUCIÓN
JEEP	MARRUA	2009	EE-20-0463	MTTO	RESTAURATIVO		KIT DE EMBRAGUE DEFECTUOSO		ADQUIRIR KIT DE EMBRAGUE PARA SU REEMPLAZO
JEEP	MARRUA	2009	EE-20-0459	MTTO	RESTAURATIVO		KIT DE EMBRAGUE DEFECTUOSO		ADQUIRIR KIT DE EMBRAGUE PARA SU REEMPLAZO

Tabla 41*Propuesta de mantenimiento de vehículos no operables B.I.MOT N°14 "MARAÑON"*

TIPO DE VEHÍCULO	MARCA	MODEL O	PLACA	TIPO	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	SOLUCIÓN
CAMIONETA	MAZDA	BT-50	PEC-7749	RESTAURATIVO		EMBRAGUE EN MAL ESTADO		ADQUISICION Y CAMBIO DEL KIT DE EMBRAGUE
CAMIONETA	MAZDA	BT-50	PEC-8901	PREVENTIVO	MTTO DE INYECTORES			LIMPEZA DE INYECTORES POR ULTRASONIDO
CAMIONETA	MAZDA	BT-50	PEC-7739	PREVENTIVO	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO			SE REQUIERE LA DISPONIBILIDAD DE 2,5 GALONES DE ACEITE SAE 15W40 DE MARCA PDV, ADEMÁS EL FILTRO DE ACEITE RESPECTIVO.

CONTINÚA



JEEP	MARRUA	2009	EE-20 -0453	PREVENTIVO	-LIMPIEZA DE FRENOS -BATERIAS MAL ESTADO	REALIZAR REVISIÓN DE FRENOS, PURGADO DE LÍQUIDO DE FRENOS. REEMPLAZO DE BATERÍAS ELECTROLÍTICAS DE 12 V DE 23 PLACAS MARCA ECUADOR
-------------	--------	------	----------------	------------	---	---

Tabla 42

Propuesta de mantenimiento de vehículos no operables G.A. AA N°5 "MAYOR VALENCIA"

TIPO DE VEHÍCULO	MARCA	MODELO	PLACA	TIPO	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	SOLUCIÓN
BUSETA	SINO TRUCK	JK6808HD	XEI-1857	RESTAURATIVO		EMBRAGUE EN MAL ESTADO		ADQUISICIÓN DEL KIT DE EMBRAGUE PARA SU CAMBIO
CAMION TACT. MULTIPROPOSITO 6X6	SINO TRUCK	ZZ2197M3 457A1	EE-22-2577	CORRECTIVO			-TRABADA LA DOBLE -REVISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO -BATERÍAS EN MAL ESTADO -ELECTROVÁLVULAS -TERMINALES DE LA BARRA ESTABILIZADORA -RETENEDOR DEL TOMA DE FUERZA	REVISIÓN DEL SISTEMA DE DOBLE TRACCIÓN, CAMBIO DE BATERÍAS A BATERÍAS ECUADOR DE 12 V, ADQUISICIÓN DE ELECTROVÁLVULAS PARA SU REEMPLAZO, CABIO DE TERMINALES DE LA BARRA ESTABILIZADORA Y CAMBIO DE RETENEDORES DE TOMA DE FUERZA
CAMION TACT. MULTIPROPOSITO 6X6	SINO TRUCK	ZZ2197M3 457A1	EE-22-2369	CORRECTIVO			-FISURA EN LA TAPA SUPERIOR DEL MOTOR(TAPA) -BATERIAS EN MAL ESTADO -RETENEDOR DEL TOMA FUERZA -TERMINALES DE LA BARRA ESTABILIZADORA -CONJUNTO DE LA BARRA DE LA DIRECCION	ADQUISICIÓN DE CABEZOTE NUEVO, CAMBIO DE BATERÍAS A BATERÍAS ECUADOR DE 12 V, CAMBIO DE TERMINALES DE LA BARRA ESTABILIZADORA Y CAMBIO DE RETENEDORES DE TOMA DE FUERZA CAMBIO DE LA BARRA DE DIRECCIÓN.

CONTINÚA



CAMIONE TA	MAZ DA	BT 50	PEC- 7784	RESTAU RATIVO	CORTO CIRCUITO, SISTEMA ELECTRICO	DETECCION DEL CORTOCIRCUITO, ADQUISICION Y CAMBIO DE ECU
CAMION TACT. MULTIPRO POSITO	SINO TRU CK	ZZ2197M3 457A1	EE-22- 2570	PREVEN TIVO	BATERÍ A MAL ESTAD O	REEMPLAZO DE BATERÍAS ELECTROLÍTICAS DE 12 V DE 23 PLACAS MARCA ECUADOR

2.9.14 Planificación presupuestaria anual

(Rache de Camargo & Blanco, 2010) citan que los cambios en el nivel general de precios o tasa de inflación se miden mediante la comparación del costo relativo de un conjunto dado o “canasta” de bienes y servicios en dos períodos de tiempo diferentes. Típicamente, tanto el contenido como el costo de una canasta de bienes y servicios particular se establecen para un período de tiempo inicial o “base”; el índice señala entonces el costo de la canasta en un período diferente relativo al costo en el período base.

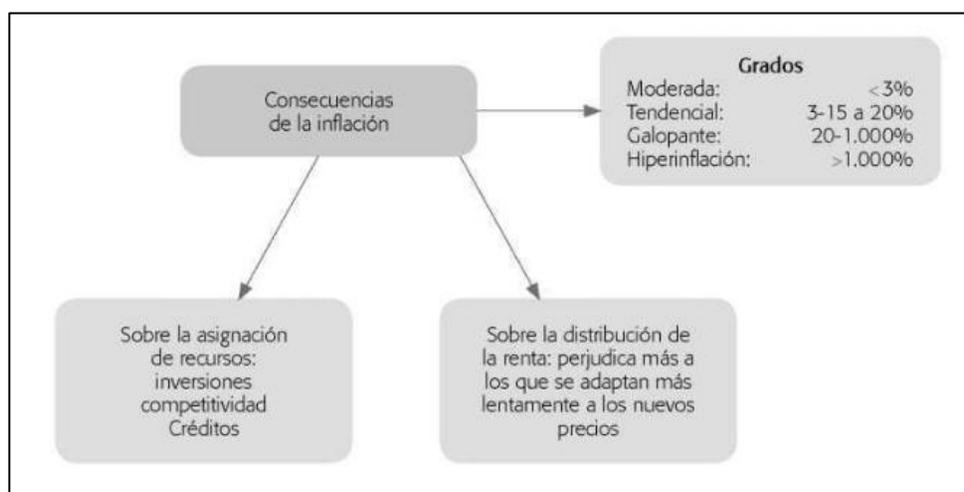


Figura 47. Consecuencia de la inflación

Fuente: (Rache de Camargo & Blanco, 2010)

Según (INEC, 2018) explica que la inflación anual de precios de septiembre del año 2018 en el país alcanzó el 0,23%, respecto a septiembre de 2017

- **Presupuesto anual vehículos administrativos**

Comando logístico regional N°74 “HUANCAVILCA”

Los vehículos administrativos utilizan acetite 15w40 y se realiza el cambio aproximadamente cada dos meses dependiendo de las comisiones que el vehículo tenga

Tabla 43

Inflación desde el año 2018 hasta 2021

VEHICULOS ADMINISTRATIVOS											
ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VOL ACEITE (L)	N° DE CAMBIOS ANUALES	TIPO	COSTO POR LITRO	INFLACION ANUAL	COSTO 2018	COSTO 2019	COSTO 2020	COSTO 2021
1	BUS	5	26	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 4.165,20	\$ 4.174,78	\$ 4.184,38	\$ 4.194,01
2	BUSETA	4	26	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 3.332,16	\$ 3.339,82	\$ 3.347,51	\$ 3.355,20
3	CABEZAL	1	28	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 897,12	\$ 899,18	\$ 901,25	\$ 903,32
4	CAMION	7	28	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 6.279,84	\$ 6.294,28	\$ 6.308,76	\$ 6.323,27
5	CAMION FURGON	1	25	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 801,00	\$ 802,84	\$ 804,69	\$ 806,54
6	CAMION MULA	12	30	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 11.534,40	\$ 11.560,93	\$ 11.587,52	\$ 11.614,17
7	CAMIONETA D	2	6	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 384,48	\$ 385,36	\$ 386,25	\$ 387,14
8	CAMIONETA G	7	7	6	10W40	5,34	0,23%	\$ 1.425,90	\$ 1.429,18	\$ 1.432,47	\$ 1.435,76
9	FURGONETA	1	20	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 640,80	\$ 642,27	\$ 643,75	\$ 645,23
10	JEEP	4	22	6	10W40	4,85	0,23%	\$ 2.560,80	\$ 2.566,69	\$ 2.572,59	\$ 2.578,51
11	TANQUERO	4	24	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 3.075,84	\$ 3.082,91	\$ 3.090,01	\$ 3.097,11
	TOTAL	48	242					\$ 35.097,54	\$ 35.178,26	\$ 35.259,17	\$ 35.340,27

Presupuesto anual de lubricantes desde 2018 hasta 2021 de toda la flota automotriz.



Figura 48. Costo anual 2018 al 2021

Se generó un estudio de costos que garantice la vida útil de toda la flota automotriz del Comando Logístico Regional N° 74 “Huancavilca”, se tomó la inflación del 0,23% anual llegando a la conclusión que el incremento por año se basa en un monto de \$8300 anuales que el C.L.R debe tener en cuenta para futuras compras y así poder reducir los costos

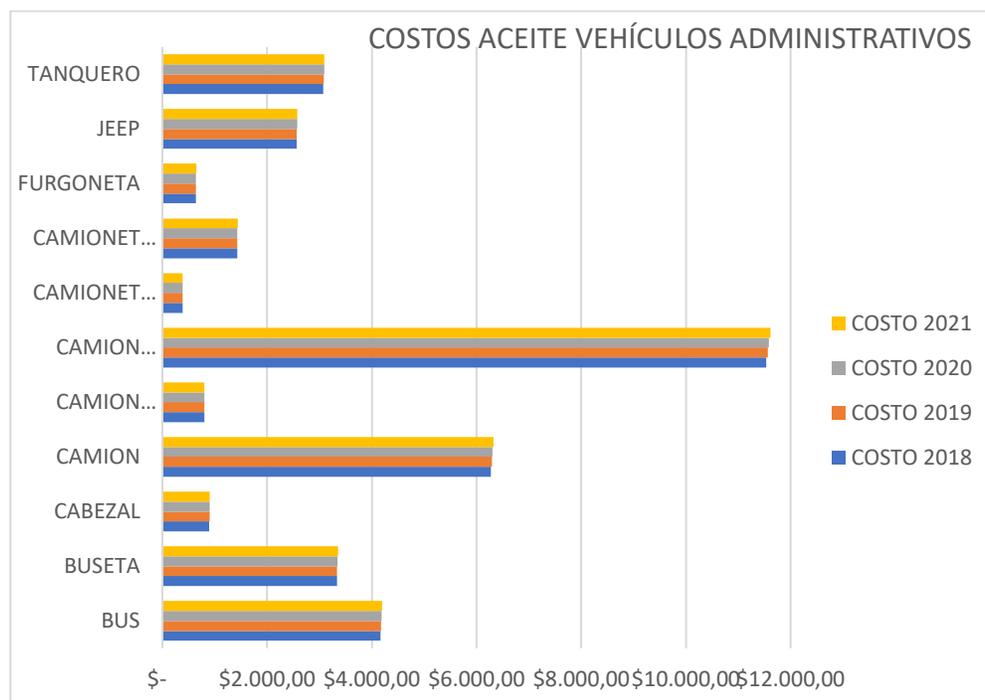


Figura 49. Costo de lubricantes anual por vehículo

El costo de lubricantes de cada clase de vehículo dependerá del número de galones que este utilice, como se puede observar varía desde los \$900 hasta los \$11500 con una variación de la tasa de inflación anual desde el 2018 hasta el 2021 de cada vehículo administrativo.

Batallón de Infantería Motorizado N°15 “Guayaquil”

Los vehículos administrativos utilizan acetite 15w40 y se realiza el cambio aproximadamente cada dos meses o dependiendo de las comisiones que el vehículo tenga.

Tabla 44

Inflación desde el año 2018 hasta 2021

VEHICULOS ADMINISTRATIVOS

ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VOL ACEITE (L)	N° DE CAMBIOS ANUALES	TIPO DE ACEITE	COSTO POR LITRO	INFLACION ANUAL	COSTO 2018	COSTO 2019	COSTO 2020	COSTO 2021
1	CAMION	2	26	6	15W40	5,34	0,23%	\$ 1.666,08	\$ 1.669,91	\$ 1.673,75	\$1.677,60

Presupuesto anual de lubricantes desde 2018 hasta 2021 de toda la flota automotriz.

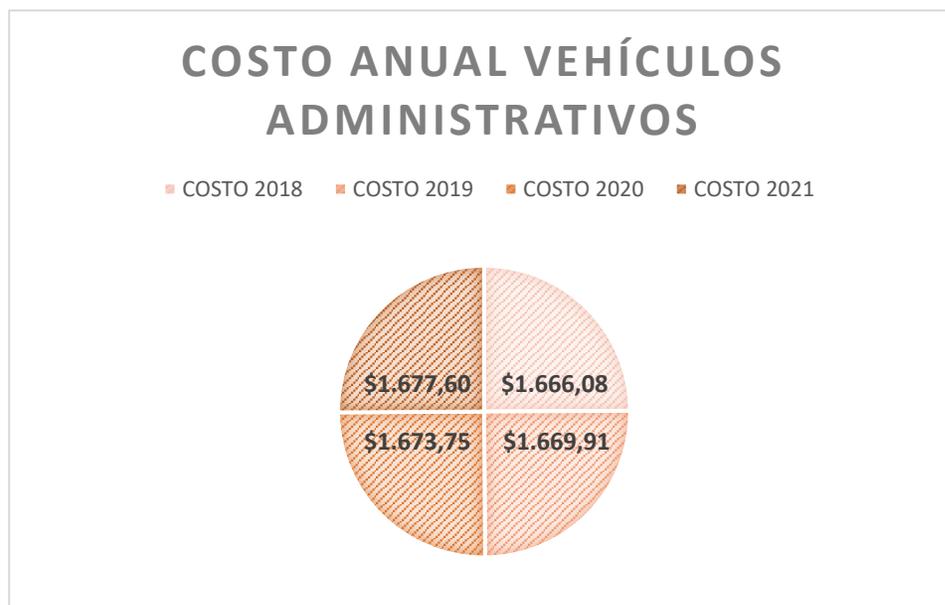


Figura 50. Costo anual 2018 al 2021

Se creó un estudio de costos que garantice la vida útil de toda la flota automotriz del Batallón de Infantería Motorizado N° 15 “Guayaquil”, se tomó la inflación del 0,23% anual llegando a la conclusión que el incremento por año se basa en un monto de \$350 anuales que el B. I. MOT debe tener en cuenta para futuras compras y así poder reducir los costos

Variación de la tasa de inflación anual de cada vehículo administrativo

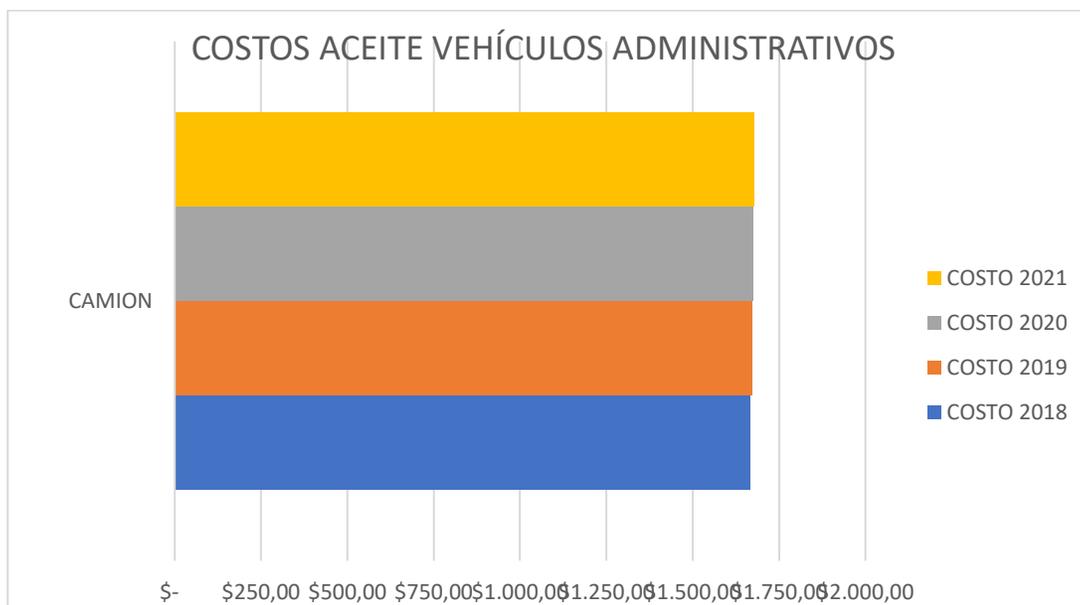


Figura 51. Costo de lubricantes anual por vehículo

El costo del lubricante del camión será para dos galones y medio que es lo que utiliza, como se puede observar en la gráfica tenemos una variación de la tasa de inflación anual desde el 2018 hasta el 2021.

Batallón de Infantería Motorizado N°14 “Marañón”

Los vehículos administrativos utilizan acetite 15w40 y se realiza el cambio aproximadamente cada dos meses o dependiendo de las comisiones que el vehículo tenga.

Tabla 45

Inflación desde el año 2018 hasta 2021

VEHICULOS ADMINISTRATIVOS											
ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VOL ACEITE (L)	N° DE CAMBIOS ANUALES	TIPO DE ACEITE	COSTO POR LITRO	INFLACION ANUAL	COSTO 2018	COSTO 2019	COSTO 2020	COSTO 2021
1	CAMION	5	28	6	15W40	5,34	0,0023	4485,6	4495,91688	4506,25749	4516,62188
2	BUSETA	2	26	6	15W40	5,34	0,0023	1666,08	1669,91198	1673,75278	1677,60241
3	CAMIONETA	5	6	6	15W40	5,34	0,0023	961,2	963,41076	965,626605	967,847546
4	JEEP	1	22	6	15W40	5,34	0,0023	704,88	706,501224	708,126177	709,754867
	TOTAL							7817,76	7835,74085	7853,76305	7871,82671

Presupuesto anual de lubricantes desde 2018 hasta 2021 de toda la flota automotriz.

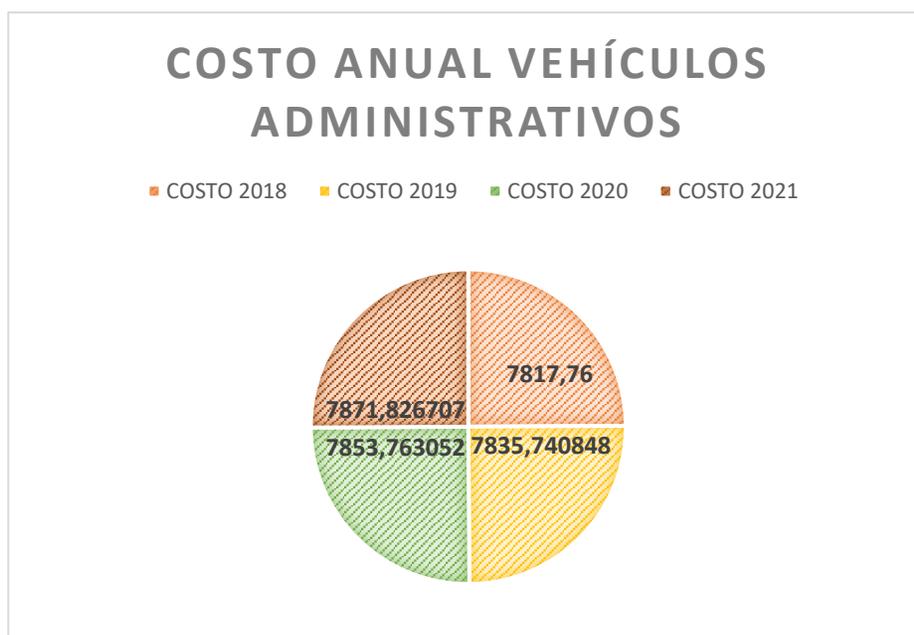


Figura 52. Costo anual 2018 al 2021

Se generó un estudio de costos que garantice la vida útil de toda la flota automotriz del Batallón de Infantería Motorizado N° 14 “Marañón”, se tomó la inflación del 0,23% anual llegando a la conclusión que el incremento por año se basa en un monto de \$180 anuales que el B.I.MOT debe tener en cuenta para futuras compras y así poder reducir los costos

Variación de la tasa de inflación anual de cada vehículo administrativo

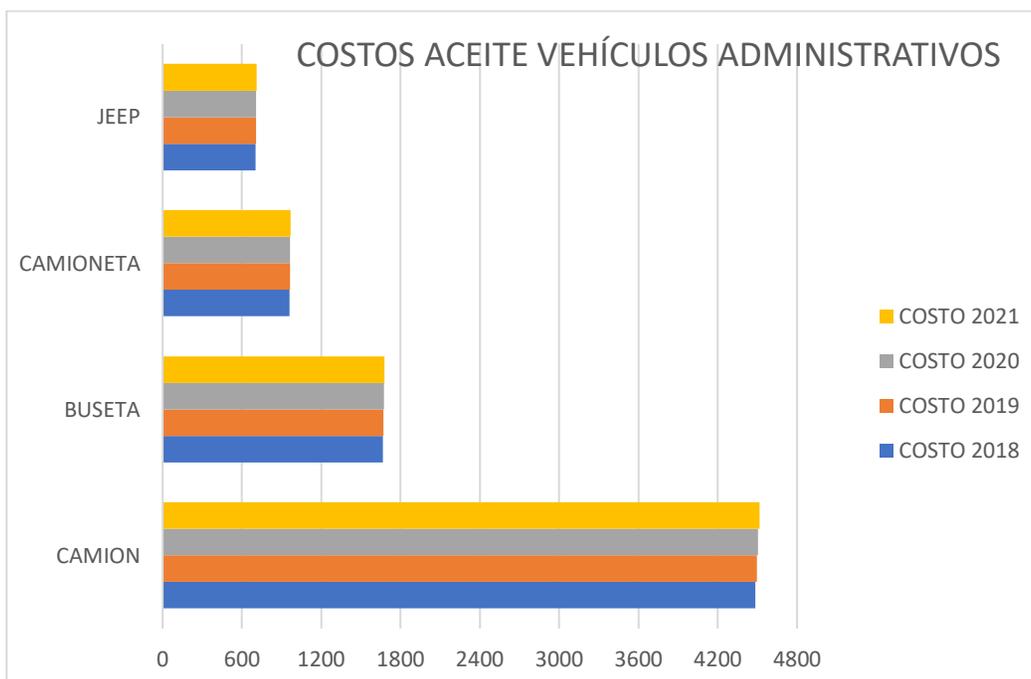


Figura 53. Costo de lubricantes anual por vehículo

El costo de lubricantes de cada clase de vehículo dependerá del número de galones que este utilice, como se logra observar varía desde los \$700 hasta los \$4500 con una variación de la tasa de inflación anual desde el 2018 hasta el 2021 de cada vehículo administrativo.

Grupo de Artillería Anti Aéreo N°5 “Mayor Valencia”

Los vehículos administrativos utilizan acetite 15w40 y se realiza el cambio aproximadamente cada dos meses dependiendo de las comisiones que el vehículo tenga

Tabla 46

Inflación desde el año 2018 hasta 2021

VEHICULOS ADMINISTRATIVOS

ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VOL ACEITE (L)	N° DE CAMBIOS ANUALES	TIPO DE ACEITE	COSTO POR LITRO	INFLACION ANUAL	COSTO 2018	COSTO 2019	COSTO 2020	COSTO 2021
1	BUSETA	1	26	6	15W40	5,34	0,0023	833,04	834,955992	836,876391	838,801206
2	CAMION	3	28	6	15W40	5,34	0,0023	2691,36	2697,55013	2703,75449	2709,97313
3	CAMIONETA	3	6	6	15W40	5,34	0,0023	576,72	578,046456	579,375963	580,708528
4	FURGONETA	1	20	6	15W40	5,34	0,0023	640,8	642,27384	643,75107	645,231697
5	TANQUERO	1	24	6	15W40	5,34	0,0023	768,96	770,728608	772,501284	774,278037
	TOTAL	9	104					5510,88	5523,55502	5536,2592	5548,9926

Presupuesto anual de lubricantes desde 2018 hasta 2021 de toda la flota automotriz.

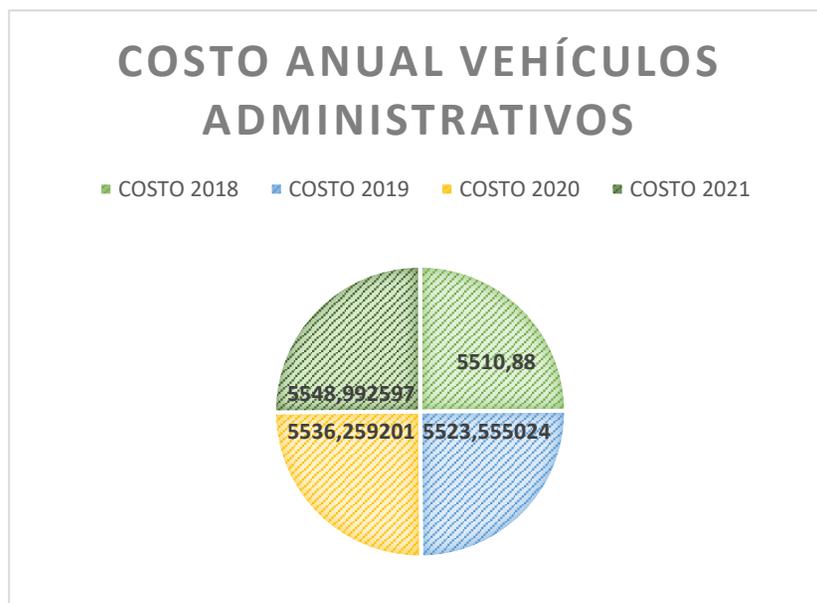


Figura 54. Costo anual 2018 al 2021

Se estableció un estudio de costos que garantice la vida útil de toda la flota automotriz del Grupo de Artillería Anti Aéreo N°5 “Mayor Valencia”, se tomó la inflación del 0,23% anual llegando a la conclusión que el incremento por año se basa en un monto de \$120 anuales que el G.A.AA debe tener en cuenta para futuras compras y así poder reducir los costos

Variación de la tasa de inflación anual de cada vehículo administrativo

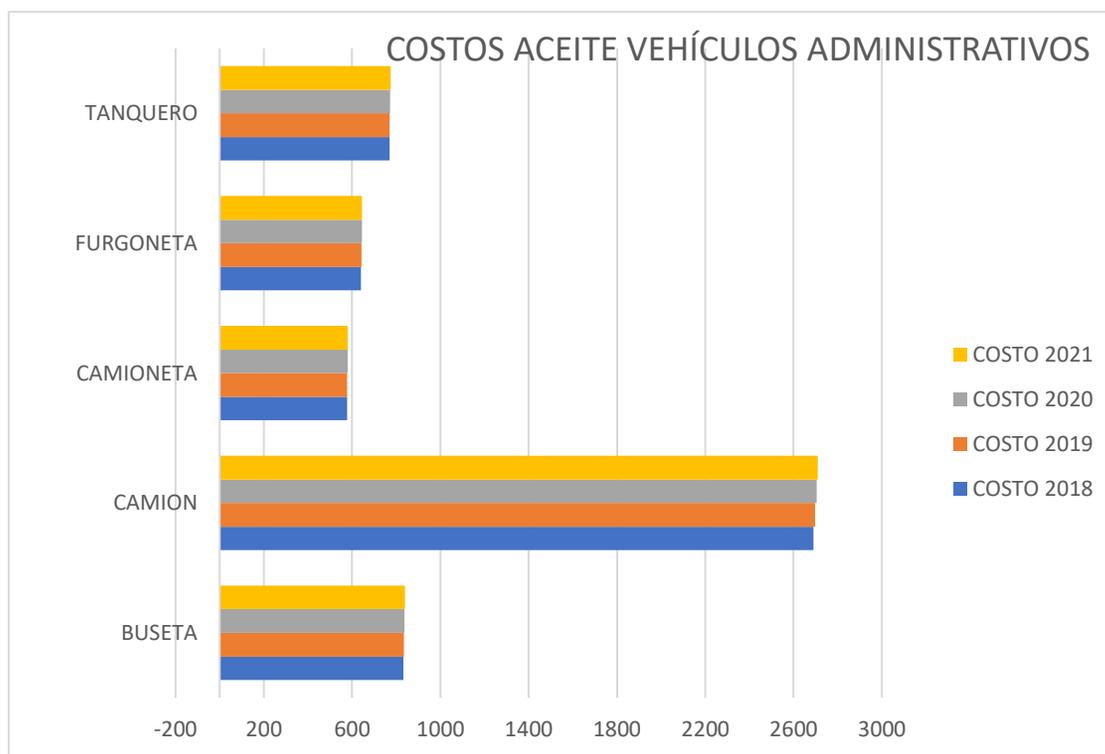


Figura 55. Costo de lubricantes anual por vehículo

El costo de lubricantes de cada clase de vehículo dependerá del número de galones que este utilice, como se logra observar varía desde los \$650 hasta los \$2800 con una variación de la tasa de inflación anual desde el 2018 hasta el 2021 de cada vehículo administrativo.

- **Presupuesto anual vehículos tácticos**

Comando logístico regional N°74 “HUANCAVILCA”

Los vehículos tácticos utilizan acetite 15w40 y se realiza el cambio aproximadamente cada cuatro meses dependiendo de las comisiones que el vehículo tenga

Tabla 47

Inflación desde el año 2018 hasta 2021

VEHICULOS TÁCTICOS

ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VOL ACEITE (L)	N° DE CAMBIOS ANUALES	TIPO DE ACEITE	COSTO POR LITRO	INFLACION ANUAL	COSTO 2018	COSTO 2019	COSTO 2020	COSTO 2021
1	CAMION TACT.	6	26	3	15W40	5,34	0,0023	2499,12	2504,86798	2510,62917	2516,40362
2	JEEP TACT.	5	10	3	15W40	5,34	0,0023	801	802,8423	804,688837	806,539622
3	AMG - GENERAL	2	28	3	15W40	5,34	0,0023	897,12	899,183376	901,251498	903,324376
	TOTAL	13	64					4197,24	4206,89365	4216,56951	4226,26762

Presupuesto anual de lubricantes desde 2018 hasta 2021 de toda la flota automotriz.



Figura 56. Costo anual 2018 al 2021

Se estableció un estudio de costos que garantice la vida útil de toda la flota automotriz del Comando logístico regional N°74 "HUANCAVILCA", se tomó la inflación del 0,23% anual llegando a la conclusión que el incremento por año se basa en un monto de \$120 anuales que el C.L.R debe tener en cuenta para futuras compras y así poder reducir los costos

Variación de la tasa de inflación anual de cada vehículo táctico

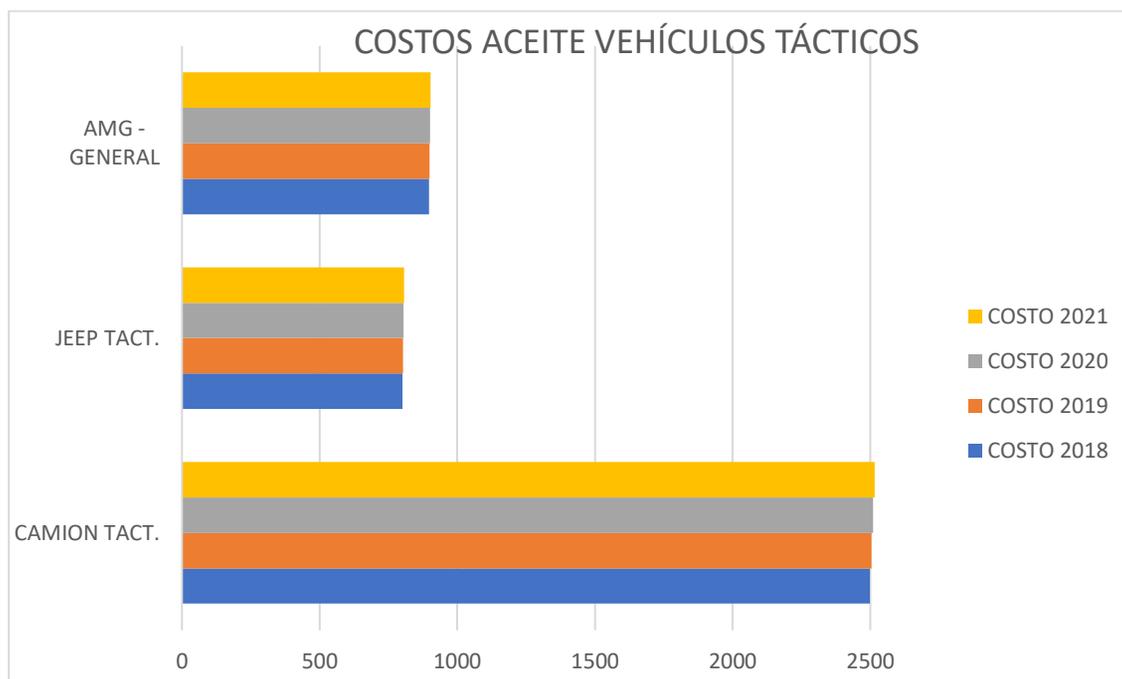


Figura 57. Costo de lubricantes anual por vehículo

El costo de lubricantes de cada clase de vehículo dependerá del número de galones que este utilice, como se consigue observar varía desde los \$800 hasta los \$2500 con una variación de la tasa de inflación anual desde el 2018 hasta el 2021 de cada vehículo tácticos.

Batallón de Infantería Motorizado N°15 “Guayaquil”

Los vehículos tácticos utilizan acetite 15w40 y se realiza el cambio aproximadamente cada cuatro meses dependiendo de las comisiones que el vehículo tenga

Tabla 48

Inflación desde el año 2018 hasta 2021

VEHICULOS TÁCTICOS

ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VOL ACEITE (L)	N° DE CAMBIOS ANUALES	TIPO DE ACEITE	COSTO POR LITRO	INFLACION ANUAL	COSTO 2018	COSTO 2019	COSTO 2020	COSTO 2021
1	CAMION TACT.	7	26	3	15W40	5,34	0,0023	2915,64	2922,34597	2929,06737	2935,80422
2	JEEP TACT.	7	10	3	15W40	5,34	0,0023	1121,4	1123,97922	1126,56437	1129,15547
TOTAL								4037,04	4046,32519	4055,63174	4064,95969

Presupuesto anual de lubricantes desde 2018 hasta 2021 de toda la flota automotriz.



Figura 58. Costo anual 2018 al 2021

Se formó un estudio de costos que garantice la vida útil de toda la flota automotriz del Batallón de Infantería Motorizado N°15 “Guayaquil”, se tomó la inflación del 0,23% anual llegando a la conclusión que el incremento por año se basa en un monto de \$90 anuales que el B. I. MOT debe tener en cuenta para futuras compras y así poder reducir los costos

Variación de la tasa de inflación anual de cada vehículo táctico

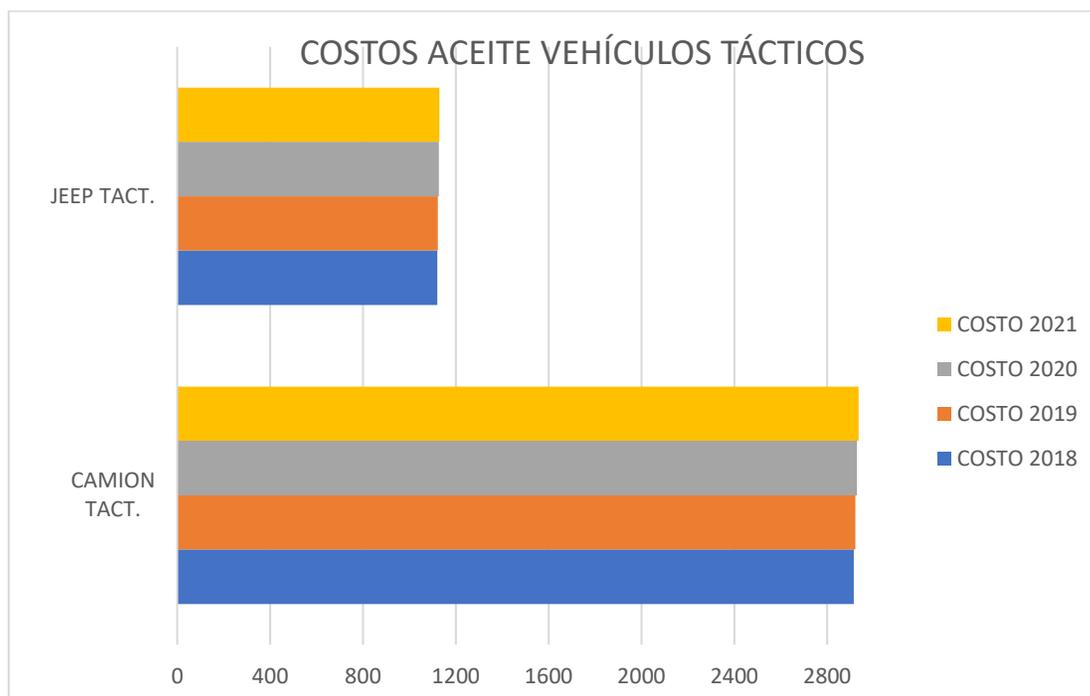


Figura 59. Costo de lubricantes anual por vehículo

El costo de lubricantes de cada clase de vehículo dependerá del número de galones que este utilice, como se alcanza observar varía desde los \$1200 hasta los \$2900 con una variación de la tasa de inflación anual desde el 2018 hasta el 2021 de cada vehículo tácticos.

Batallón de Infantería Motorizado N°14 “Marañón”

Los vehículos administrativos utilizan acetite 15w40 y se realiza el cambio aproximadamente cada cuatro meses dependiendo de las comisiones que el vehículo tenga.

Tabla 49

Inflación desde el año 2018 hasta 2021

VEHICULOS TÁCTICOS											
ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VOL ACEITE (L)	N° DE CAMBIOS ANUALES	TIPO DE ACEITE	COSTO POR LITRO	INFLACION ANUAL	COSTO 2018	COSTO 2019	COSTO 2020	COSTO 2021
1	CAMION TACT	5	26	3	15W40	5,34	0,0023	2082,6	2087,38998	2092,19098	2097,00302
2	JEEP TACT	4	10	3	15W40	5,34	0,0023	640,8	642,27384	643,75107	645,231697
TOTAL								2723,4	2729,66382	2735,94205	2742,23471

Presupuesto anual de lubricantes desde 2018 hasta 2021 de toda la flota automotriz.

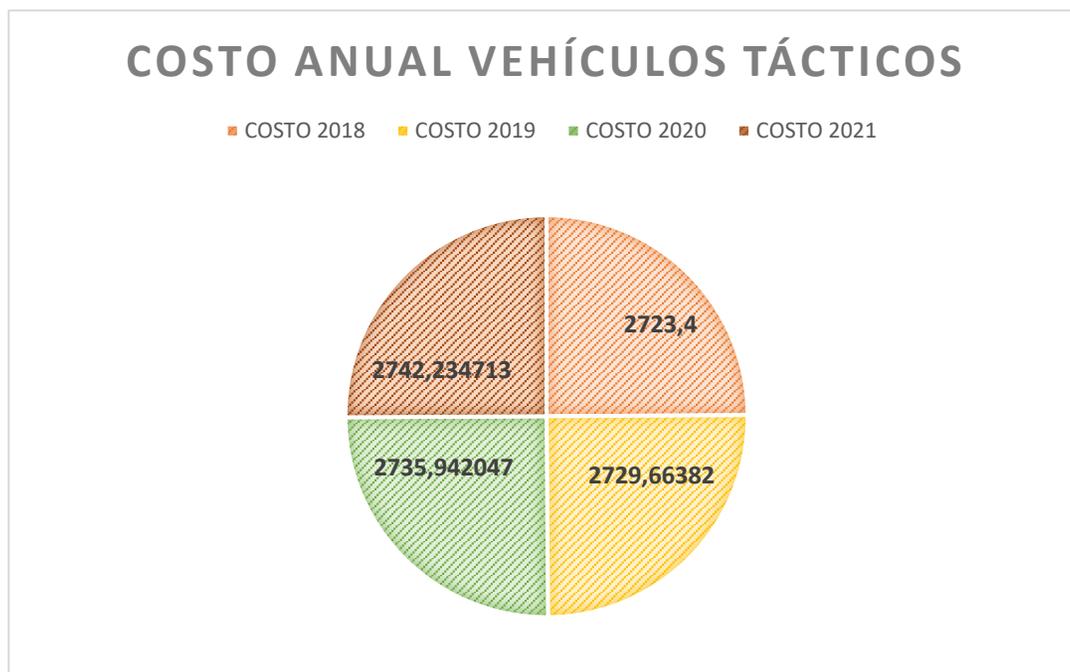


Figura 60. Costo anual 2018 al 2021

Se generó un estudio de costos que garantice la vida útil de toda la flota automotriz del Batallón de Infantería Motorizado N°14 "Marañón", se tomó la inflación del 0,23% anual llegando a la conclusión que el incremento por año se basa en un monto de \$60 anuales que el B. I. MOT debe tener en cuenta para futuras compras y así poder reducir los costos

Variación de la tasa de inflación anual de cada vehículo táctico

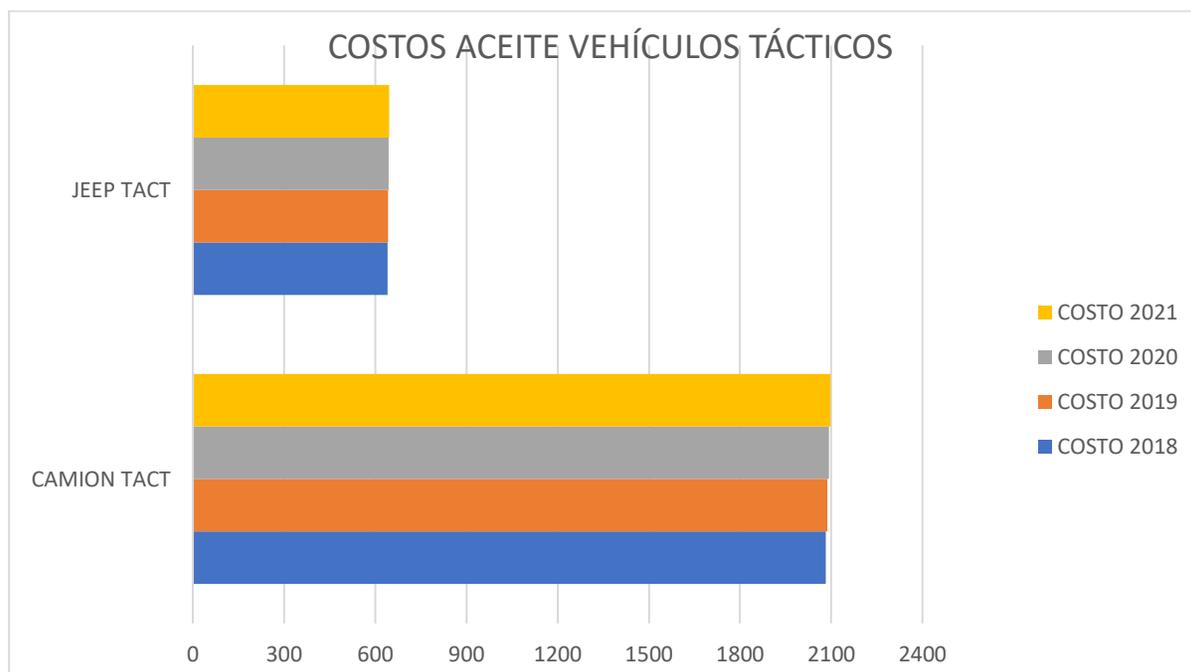


Figura 61. Costo de lubricantes anual por vehículo

El costo de lubricantes de cada clase de vehículo dependerá del número de galones que este utilice, como se puede observar varía desde los \$650 hasta los \$2100 con una variación de la tasa de inflación anual desde el 2018 hasta el 2021 de cada vehículo tácticos.

Grupo de Artillería Anti Aéreo N°5 “Mayor Valencia”

Los vehículos administrativos utilizan acetite 15w40 y se realiza el cambio aproximadamente cada cuatro meses dependiendo de las comisiones que el vehículo tenga.

Tabla 50

Inflación desde el año 2018 hasta 2021

VEHICULOS TÁCTICOS											
ORD	DESCRIPCION	CANTIDAD	VOL DE ACEITE (L)	N° DE CAMBIOS ANUALES	TIPO DE ACEITE	COSTO POR LITRO	INFLACION ANUAL	COSTO 2018	COSTO 2019	COSTO 2020	COSTO 2021
1	CAMION TACT.	16	26	3	15W40	5,34	0,0023	6664,32	6679,64794	6695,01113	6710,40965
2	CAMION AMG	3	28	3	15W40	5,34	0,0023	1345,68	1348,77506	1351,87725	1354,98656
3	JEEP TACT	2	10	3	15W40	5,34	0,0023	320,4	321,13692	321,875535	322,615849
	TOTAL	21	64					8330,4	8349,55992	8368,76391	8388,01206

Presupuesto anual de lubricantes desde 2018 hasta 2021 de toda la flota automotriz.



Figura 62. Costo anual 2018 al 2021

Se estableció un estudio de costos que garantice la vida útil de toda la flota automotriz del Grupo de Artillería Anti Aéreo N°5 “Mayor Valencia” se tomó la inflación del 0,23% anual llegando a la conclusión que el incremento por año se basa en un monto de \$200 anuales que el G. A. AA debe tener en cuenta para futuras compras y así poder reducir los costos

Variación de la tasa de inflación anual de cada vehículo táctico

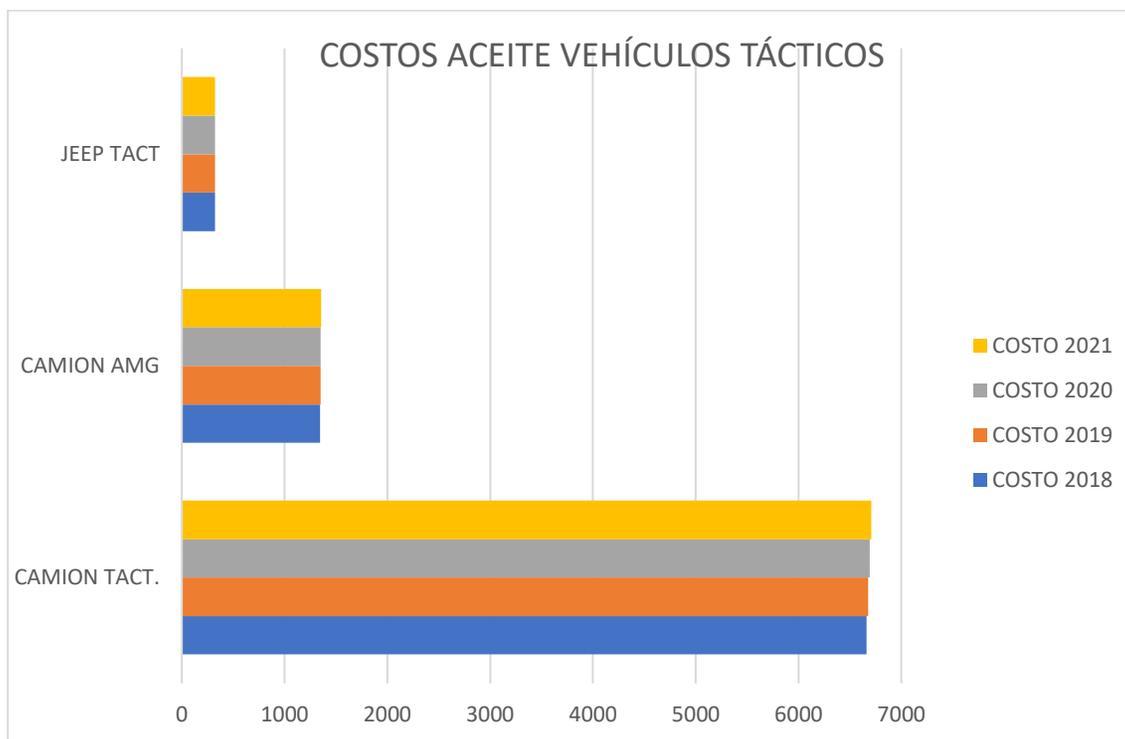


Figura 63. Costo de lubricantes anual por vehículo

El costo de lubricantes de cada clase de vehículo dependerá del número de galones que este utilice, como se observa varía desde los \$350 hasta los \$6700 con una variación de la tasa de inflación anual desde el 2018 hasta el 2021 de cada vehículo tácticos.

Capítulo IV

APLICACIÓN DEL SOFTWARE INSTITUCIONAL SISLOG PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE MANTEAMIENTO EN EL C.L.R

4.1 Levantamiento de información histórica

Para el levantamiento de información se llevarán a cabo actividades tanto administrativas, como operacionales para conocer la unidad administrativa, actividad o función sujeta a su intervención; para estudiar – evaluar su comportamiento y desempeño; para sustentar la aplicación de sus pruebas de auditoria.

Para poder realizar este levantamiento de información es necesario realizar un sin número de actividades que detallaremos a continuación:

Se realizó una entrevista a cada uno de los encargados de las diferentes áreas como: bodega, personal operativo, personal encargado de realizar el mantenimiento de las unidades y choferes; siempre teniendo en cuenta el tipo de información que deseábamos obtener para ello se formuló preguntas concretas. En algunos casos fue necesario anticipar nuestra entrevista debido a que el personal entrevistado debía traer consigo documentación que sería de suma importancia para poder corroborar cualquier tipo de información.

Posteriormente se realizó una observación de campo para poder cerciorarnos y observar de forma física cierto tipo de operaciones como: vehículos pertenecientes al CLR 74, estado de cada uno de los vehículos antes mencionados, tipos de mantenimiento

que se realizaban a las unidades, forma de almacenamiento y manejo de repuestos para cada tipo de vehículo.



Figura 64. Vehículos del C.L.R N°74

A continuación, se realizó la obtención de evidencia documentada, levantamiento de información correspondiente de manera paralela o simultanea cuando se realiza la entrevista o la observación de campo. En este punto se pudo observar: el número exacto de vehículos correspondientes al CLR 74, registros de cada uno de ellos y libros de vida. Además, se evidencio la bodega de repuestos.

COMANDO LOGISTICO N° 74 "HUANCABILCA"

CONTROL DE INSPECCIONES PROGRAMADAS DE VEHICULOS
POR KILOMETRAJE

FECHA DE ACTUALIZACION:

DRD	VEHICULO	MARCA	N° REGISTRO	MATRÍCULA	ULTIMA INSPECCIÓN KM	PRÓXIMA INSPECCIÓN KM	TIPO	KM ACTUAL	POTENCIAL	ESTADO/ CONDICION	OBSERVACIONES
1	BUSETA	HYUNDAI	EE-24-0016	PEB-1808	497077	202017	5000	492078	4980	NO OPERABLE	
2	CAMION	CHEVROLET	EE-24-0264	PEC-1967	01-09-2018	30-11-2018	5000			NO OPERABLE	NO MARCA KM
3	CAMION	CHEVROLET	EE-27-0008	PEC-1361	01-09-2018	30-11-2018	5000			NO OPERABLE	NO MARCA KM
4	CAMION FURGON	VOLKSWAGEN	EE-20-0801	FTB-127	191.749	196.149	5000	191.685	4464	NO OPERABLE	
5	CAMION	HINO	EE-21-0656	PEB-1352	138.818	143.818	5000	142.005	1815	OPERABLE	
6	CAMION MULA	CHEVROLET	EE-24-0308	PEC-7968	184.400	189.400	5000	191.080		OPERABLE	
7	CAMION MULA	CHEVROLET	EE-24-0308	PEC-7969	175.463	180.463	5000	181.000	-540	NO OPERABLE	
8	CAMION MULA	CHEVROLET	EE-24-0308	PEC-7968	184.400	189.400	5000	191.080		OPERABLE	
9	CAMION MULA	KENWORTH	EE-20-1204	PEC-1353	125.542	130.542	5000	128.793	179	OPERABLE	
10	CAMION MULA	KENWORTH	EE-20-1206	PEC-1354	163.548	168.548	5000	161.000	1548	OPERABLE	
11	CAMION	KENWORTH	EE-20-1207	PEC-1355	117.600	122.600	5000	120.520	2080	OPERABLE	
12	CAMION	VOLKSWAGEN	EE-20-0911	FTB-132	103.000	108.000	5000	105.062	4938	OPERABLE	
13	TERRA SUZUKI	GRAN VITARA	EE-24-0858	PEC-7854	233.000	238.000	5000	230.055	2968	OPERABLE	
14	FURGONETA	TOYOTA	EE-24-0151	PEC-8172	233.516	243.516	5000	243.157	358	OPERABLE	
15	JEEP SUZUKI	GRAN VITARA	EE-20-1027	PEC-7776	189.827	194.827	5000	190.532	4295	OPERABLE	
16	JEEP SUZUKI	GRAN VITARA	EE-20-1061	PEC-7902	143.662	148.662	5000	145.532	3120	OPERABLE	
17	JEEP SUZUKI	GRAN VITARA	EE-20-0565	PEC-8777	220.918	225.918	5000	223.004	2914	OPERABLE	
18	TANQUERO DE AGUA	CHEVROLET	EE-24-0324	PEC-7970	83.000	87.358	5000	87.103	165	OPERABLE	
19	TANQUERO DE AGUA	NISSAN	EE-22-7507	PEB-1349	370000	375000	5000	371314	3686	NO OPERABLE	
20	TANQUERO DE COMBUSTIBLE	NISSAN	EE-21-1523	PEB-1349	370000	375000	5000	371314	3686	NO OPERABLE	
21	BUS	SINOTRUCK	EE-20-2190	XCI-1750	35000	40000	5000	35436	4564	OPERABLE	
22	BUS	SINOTRUCK	EE-20-2087	XCI-1762	24.658	29.658	5000	28.235	4423	OPERABLE	
23	BUS	SINOTRUCK	EE-20-2698	XCI-1772	29.789	34.789	5000	30.743	4016	NO OPERABLE	
24	BUS	SINOTRUCK	EE-20-2721	XCI-1775	21.087	26.087	5000	21.787	4305	OPERABLE	
25	BUS	SINOTRUCK	EE-20-2198	XCI-1758	17.300	22.300	5000	21.135	1165	OPERABLE	
26	BUSETA	SINOTRUCK	EE-20-2097	XCI-1814	63.000	68.000	5000	64.330	2000	OPERABLE	
27	BUSETA	SINOTRUCK	EE-20-2117	XCI-1822	40.000	45.000	5000	43.667	1332	OPERABLE	
28	BUSETA	SINOTRUCK	EE-20-2468	XCI-1913	01-09-2018	30-11-2018	5000			NO OPERABLE	NO MARCA KM
29	CABEZAL	SINOTRUCK	EE-21-2240	PEC-9411	31.188	36.188	5000	31.379	4809	OPERABLE	
30	CAMION MULA	SINOTRUCK	EE-21-2252	PEC-9455	89.196	94.196	5000	91.503	2693	OPERABLE	
31	CAMION MULA	SINOTRUCK	EE-21-2253	PEC-9454	76.580	81.580	5000	79.470	4.110	OPERABLE	
32	CAMION MULA	SINOTRUCK	EE-21-2266	PEC-9459	90.040	95.040	5000	92.620	2360	NO OPERABLE	
33	CAMION MULA	SINOTRUCK	EE-21-2272	PEC-9443	55.050	60.050	5000	56.992	3058	NO OPERABLE	
34	CAMION MULA	SINOTRUCK	EE-21-2273	PEC-9444	65.000	70.000	5000	68.001	1097	NO OPERABLE	
35	CAMION MULA	SINOTRUCK	EE-21-2273	PEC-9444	65.000	70.000	5000	68.001	1097	NO OPERABLE	

Figura 65. Pizarra de control de inspecciones programas de vehículos

Posteriormente se realizó la recolección de datos de cada uno de los registros y libros de vida de los vehículos determinado esto como una actividad intensa de manejo de información para lo cual es necesario tener información clara y útil. En este punto se realizaron diferentes platillas en Excel con datos concernientes obtenidos al realizar el trabajo de campo.

UNIDAD		BRIGADA		DIVISIÓN			
C.L. 74		COLOG 25		II DE			
FICHA TÉCNICA DE VEHÍCULO ADMINISTRATIVO							
DATOS DEL VEHÍCULO							
TIPO VEHÍCULO	CAMION	MARCA	CHEVROLET	MODELO	NPR		
AÑO DE FABRICACIÓN	2007	No. REGISTRO	EE-27-005	PLACA	PEB-1351		
COLOR	VERDE	MOTOR	525632	CHASIS	9GDNPR7138B011401		
PASAJEROS	3	CILINDRAJE	4570 c.c	TONELAJE	5		
ASIENTOS	3	USO VEHÍCULO	ADMISNITRATIVO	CONDICIÓN	OPERABLE		
LLANTAS	TIPO	MARCA	RIN	TIPO ARO	CANTIDAD	ESTADO	OBSERVACIÓN
CONVENCIONA	GENERAL		7,60x6	ACERO	7		
BATERÍA	TIPO	MARCA	PLACAS	VOLTIOS	CANTIDAD	ESTADO	OBSERVACIÓN
ELECTROLITO		BOSCH	17	12	2		
ACEITE	TIPO	MARCA	CANTIDAD				
	15W40	PDV	2,5 GAL				
IMPRONTA CHASIS	9GDNPR7138B011401						
	9GDNPR7138B011401						
IMPRONTA MOTOR	525632						
	525632						

Figura 66. Ficha técnica del vehículo

LIBRO DE VIDA		CÓDIGO:	SGL - 001
		VERSIÓN:	ORIGINAL
		FECHA:	sep-18
		ELAB:	ESPE
UNIDAD	DEPENDENCIA		RESPONSABLE
CL-74	TALLER DE MTTO. DEL CL-74		NOMBRE Y RANGO
KILOMETRAJE	ULTIMA INSPECCIÓN		PROXIMA INSPECCIÓN
NO MARCA	01/09/2018		30/11/2018
MANTENIMIENTOS REGISTRADOS			
FECHA	KM	TRABAJO EFECTUADO	
12/02/2016	207260	ACEITE MOTOR, FILTRO ACEITE Y COMBUSTIBLE, CAMBIOS 2 TUBOS F	
23/09/2016	211438	KIT EMBRAGUE	
12/10/2016	212665	CAMBIO ACEITE	
07/03/2017	217693	FILTRO Y ACEITE MOTOR	
28/04/2017	SIN KM	2 CILINDROS FRENO, ENGRASADO RULIMAN DERECHO	
20/06/2017	SIN KM	CAMBIO BATERIA Y FUSIBLE	
03/08/2018	SIN KM	ACEITE MOTOR Y FILTRO, FILTRO AIRE SE LIMPIA, CAMBIO BATERIA, REVISION SIST ELECTRICO, ARREGLO ALTERNADOR, REVISION Y ARREGLO MOTOR ARRANQUE. CAMBIO RELE ENCENDEDOR.	
04/09/2018	SIN KM	IMPOSICION PLACAS	
OBSERVACIONES			
FECHA	KM	TRABAJO EFECTUADO	
05/09/2018		PARABRISAS FRONTAL PICADO PARTE SUPERIOR	

Figura 67. Libro de vida

Con las plantillas de Excel antes mencionadas para cada uno de los vehículos se realiza la migración de datos al sistema SISMAC para archivo y manejo de datos

En este caso específico el software permitió obtener un banco predefinido y configurable de Tareas de Mantenimiento, Reportes Técnicos entre otras, de acuerdo a naturaleza y modos de operación definidos por el usuario

4.2.2. Rutinas

- **Identificación del vehículo**

Al realizar cualquier tipo de mantenimiento es necesario tener la identificación del vehículo la misma que debe poseer todos los datos técnicos del vehículo.

- **Fichas técnicas**

Este sistema posee diferentes tipos de módulos que permite configurar, como en este caso el ingreso y consulta de fichas técnicas que ayudan a identificar el código y la descripción de los vehículos.

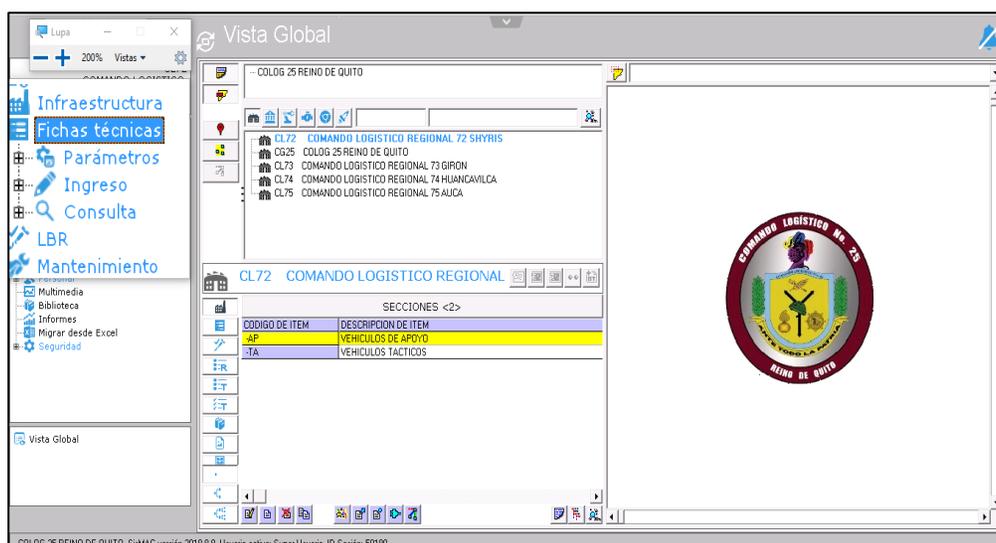


Figura 70. Módulo de Fichas técnicas

Fuente: (SISMAC, 2018)

En la presente imagen se observa los datos de un vehículo perteneciente al C. L.

R 74

Datos Generales		Dimensiones y capacidades	
Marca	VOLKSWAGEN	Largo, mm	7550
Modelo	W 9150 00.	Ancho, mm	2144
No. Chasis	9532052H1BR107901	Alto, mm	0
No. Motor	E11169525	Peso, kg	8150
Año de fabricación	2011	Cilindrada, cm³	4300
Color	VERDE	Velocidad máxima, km/h	103
Placa	PEB-1371	Potencia máxima	145 kW (197CV)/ 2600rpm
Tipo de Motor	L4	Par máximo	51 (500): kgfm (Nm)
Tipo de transmisión	Manual 5V	Tipo de Dirección	hidráulica integral con bolas circulares
Tipo de combustible	DIESEL	Tipo de Frenos	tambor con accionamiento por "S Leva"
		Tipo de Embrague	monodisco a seco, revestimiento orgánico
Vista lateral		Vista frontal	

Figura 71. Ejemplo de Ficha Técnica

Fuente: (SISMAC, 2018)

- **Mantenimiento**

A este módulo se lo cataloga como el más importante debido a que en su configuración interna se puede almacenar todas las funciones pertenecientes al mantenimiento de las unidades como:

- Ingreso de parámetros para configurar las funciones en base a los requerimientos.
- Programación de mantenimientos preventivos y correctivos.
- Generación de órdenes de trabajo.
- Recepción de solicitudes de trabajo.
- Solicitudes de materiales o repuestos.

- **Registro y actualización de kilometraje**

En este módulo se puede registrar un historial del kilometraje de las unidades operativas del CRL 74, así como también se realiza la actualización de cada una de ellas.

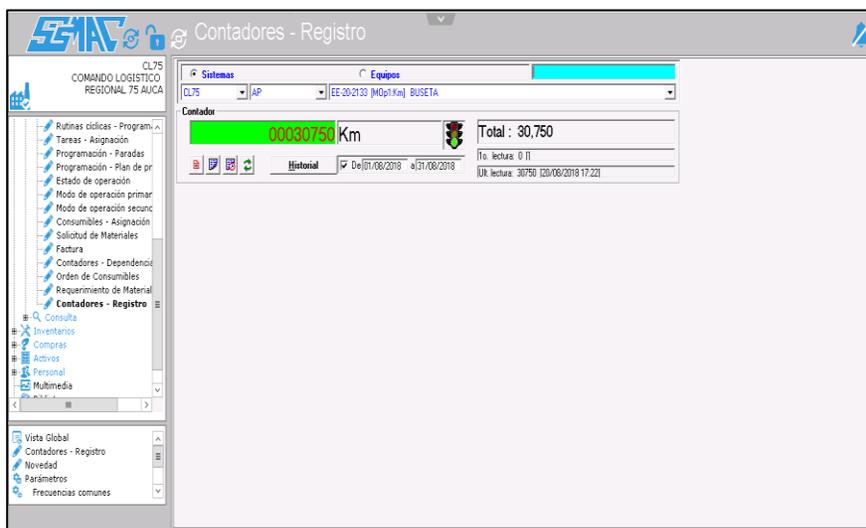


Figura 72. Modulo de ingreso de kilometraje

Fuente: (SISMAC, 2018)

- **Solicitud de trabajo**

La solicitud de trabajo se realiza para pedir, solicitar o requerir un trabajo específico para cada una de las unidades sea estas operables o no operables. Hay que tener muy en cuenta que la solicitud de trabajo no es una orden de trabajo debido que en la solicitud como su nombre lo dice está solicitando un mantenimiento, pero solo esta se puede ejecutar y convertirse en orden de trabajo si existe los repuestos y el personal operativo encargado de realizar esta actividad.

The screenshot displays the 'Solicitud de trabajo' (Work Request) module. The top header includes the SISMAC logo and the title 'Solicitud de trabajo'. The main area is divided into several sections:

- Header:** 'Descripción S.T. (Trabajo solicitado)' with a field for '# S.T.' containing '???????'.
- Datos básicos:** Includes tabs for 'Datos adicionales', 'Estado', and 'Referencias de ejecución'.
- Form Fields:**
 - Emite:** A dropdown menu.
 - Solicita:** Three dropdown menus with values 'MT0', 'CL75', and 'Ejecuta'.
 - Motivo:** A dropdown menu.
 - Descripción adicional:** A large text area.
 - Emitido:** Includes 'Por' (with value 'MT0/ TQAPANTAN. BYRON -P00') and 'Fecha' (with value '20/08/2018 20:56').
 - Destino:** A dropdown menu with value 'J5'.
 - Prioridad:** A dropdown menu.
- Table:** A table titled 'STs generadas el último trimestre' with columns: 'Dep.SI', 'Sec.SI', 'Dep.EI', 'Sec.EI', '#ST', 'Et', 'Pl', 'R', 'R', 'R', 'OK', 'Fecha em.', 'Trabajo solicitado', and 'Ubicación'. The table is currently empty.
- Footer:** A toolbar with icons and a 'Generar O.T.' button.

Figura 73. Módulo de solicitud de trabajo

Fuente: (SISMAC, 2018)

Debido a esto es que para ejecutar una solicitud de trabajo existe un emisor y un receptor que serán los encargados de llenar y revisar correspondientemente los siguientes ítems:

- Descripción
- Solicita
- Ejecuta
- Motivo
- Descripción adicional
- Emitido
- Fecha
- Destino
- Prioridad

- **Órdenes de trabajo**

En el software sisMAC existe la posibilidad de poder identificar los diferentes tipos de órdenes de trabajo que se detalla a continuación:

- **Órdenes de trabajo Correctivas:** Se ejecutan debido a que los trabajos no han sido programados como pueden ser realizados los mantenimientos directos.
- **Órdenes de trabajo Preventivas:** Se lleva a cabo este tipo de mantenimientos cuando han cumplido una ruta que puede ser ruta de inspecciones o una ruta en lubricación.
- **Órdenes de trabajo por parada:** Esta orden se puede realizar cuando el mantenimiento preventivo es programado debido a que se aprovecha las paradas de las unidades móviles.
- **Órdenes de trabajo Programadas:** Se resuelve cuando el mantenimiento previamente ha sido programado, el mantenimiento en la mayoría de vehículos se realiza cada 5000 km.

Figura 74. Modulo orden de trabajo

Fuente: (SISMAC, 2018)

A continuación, se detalla que tipo de información se debe ingresar en la orden de trabajo.

- Datos básicos
- Datos adicionales
- Programación
- Costeo
- Reporte
- Estado

4.2.3. Personalización

Para poder realizar la personalización del sistema y disfrutar de todas las bondades que ofrece el software es necesario realizar un trabajo de campo y levantamiento de información como son: fichas técnicas de los vehículos, libros de vida

de las unidades entre otros así de esta manera generar una base de datos que sea de fácil acceso y uso.

Es indispensable realizar matrices en formatos de hojas de Excel de esta manera se logra una adaptación correcta al sistema antes mencionado.

El registro de las unidades correspondientes al CLR 74 “HUANCAVILCA” ha sido realizado conforme a los requerimientos y parámetros de los ítems a configurar.

La hoja de Excel ha sido configurada con parámetros que servirán para una mejor sociabilización con el software SISMAC.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Id	Marca	Modelo	Fam. Sis.	Tip. Sis.	Desc. Sistema	MCC	Idpto	Sección resp.	Marca	Modelo	Annos	Modelo	No. Serie	Cod. Parte	Catalogo	Plano	Chf
1	CL74	AP	EE-24-4946	A	BT	BUSETA HYUNDAI			HYUNDAI	FTF-916	2009	COUNTRY					
4	CL74	AP	EE-24-0284	A	CM	CAMION CHEVROLET			CHEVROLET	FTF-846	2009	NPR7L	9GDMNPR7LSE120375		680388	PEC-7961	VERDE
5	CL74	AP	EE-20-9091	A	CM	CAMION VOLKSWAGEN			VOLKSWAGEN	FTF-627	2011	9501402	9501D8RBR1901	EIT88846	525832	PEC-0591	VERDE
7	CL74	AP	EE-20-9091	A	CM	CAMION VOLKSWAGEN			VOLKSWAGEN	FTF-627	2011	9501402	9501D8RBR1901	EIT88846		BLANCO	9555
8	CL74	AP	EE-21-0656	A	CM	CAMION HINO			HINO	FTF-879	2010	32U413LHRMMD3	JHFUT13H3A0002021	NMCHT11974		PEC-0362	VERDE
9	CL74	AP	EE-24-0308	A	CM	CAMION CHEVROLET			CHEVROLET	FTF-624	2009	CY2	JALCY2917S700093	6VF443007		PEC-7961	VERDE
10	CL74	AP	EE-24-0308	A	CM	CAMION CHEVROLET			CHEVROLET	FTF-624	2009	CY2	JALCY2917S700093	6VF443007		PEC-7961	VERDE
11	CL74	AP	EE-20-1024	A	CM	CAMION KENWORTH			KENWORTH	FTF-720	2010	1460	717281	73464522		PEC-0363	VERDE
12	CL74	AP	EE-20-1024	A	CM	CAMION KENWORTH			KENWORTH	FTF-740	2010	1460	717283	73464071		PEC-0364	VERDE
13	CL74	AP	EE-20-1024	A	CM	CAMION KENWORTH			KENWORTH	FTF-163	2010	1460	717284	73464696		PEC-0365	VERDE
14	CL74	AP	EE-24-0191	A	FG	FURGONETA TOYOTA			TOYOTA	FTF-731	2008	9LE	JTFFK12P980002943	5L606011		PEC-872	BLANCA
15	CL74	AP	EE-20-1027	A	JP	JEEP GRAND VITARA S2			SUZUKI	GEK-025	2011	GRAND VITARA S2	8LDC8557C021213	J00A-744640		PEC-8776	NEGRO
16	CL74	AP	EE-20-1027	A	JP	JEEP GRAND VITARA S2			SUZUKI	GEK-059	2012	GRAND VITARA S2	8LDC85595C021426	J00A-744635		PEC-7962	PLATEADO
17	CL74	AP	EE-24-0193	A	JP	JEEP GRAND VITARA S2			SUZUKI	FTF-906	2009	GRAND VITARA S2	8LDC855959001381	J00A-820464		PEC-7964	PLUMADO
18	CL74	AP	EE-20-1027	A	JP	JEEP GRAND VITARA S2			SUZUKI	GEK-079	2009	GRAND VITARA S2	8LDC85579001040	J00A652759		PEC-8777	PLATEADO
19	CL74	AP	EE-24-0324	A	TQ	TANQUERO CHEVROLET			CHEVROLET	FTF-687	2009	FV9 23G	JALYF923297000030	6SD413037		PEC-7971	VERDE
20	CL74	AP	EE-22-7917	A	TQ	TANQUERO COMBUSNISSAN			NISSAN	FTE-236	1992	CABESTAR	CHEB16-00039	PE5-659617		PEC-0649	VERDE
21	CL74	AP	EE-20-2190	A	BS	BUS SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	JK8103HD	L2XKGDJN1FR000106	M490701397		XE1-1750	VERDE
22	CL74	AP	EE-20-2887	A	BS	BUS SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	JK8103HD	L2XKGDJN1FR000104	M490701397		XE1-1752	VERDE
23	CL74	AP	EE-20-2721	A	BS	BUS SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	JK8103HD	L2XKGDJN1FR000104	M490701397		XE1-1756	VERDE
24	CL74	AP	EE-20-2190	A	BS	BUS SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	JK8103HD	L2XKGDJN1FR000106	M490701397		XE1-1756	VERDE
25	CL74	AP	EE-20-2897	A	BT	BUSETA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	JK8309HD	L2X3G4H03FR000047	78952280		XE1-8184	VERDE
26	CL74	AP	EE-20-2107	A	BT	BUSETA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	JK8309HD	L2X3G4H03FR000037	78952442		XE1-8222	VERDE
27	CL74	AP	EE-20-2190	A	BT	BUSETA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	JK8309HD	L2X3G4H03FR000060	78952271		XE1-9151	VERDE
28	CL74	AP	EE-22-2240	A	CB	CABEZAL SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z242573247N16	L2Z5CLVBAF4032249	140998E-H		PEC-3411	VERDE
29	CL74	AP	EE-21-2282	A	CM	CAMION MULA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z21257M4847N1	L2Z5BLN1F4032270	140997E-H		PEC-3403	VERDE
30	CL74	AP	EE-21-2283	A	CM	CAMION MULA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z21257M4847N1	L2Z5BLN1F4032271	140997E-H		PEC-3404	VERDE
31	CL74	AP	EE-21-2286	A	CM	CAMION MULA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z21257M4847N1	L2Z5BLN1F4032274	140997E-H		PEC-3403	VERDE
32	CL74	AP	EE-21-2272	A	CM	CAMION MULA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z21257M4847N1	L2Z5BLN1F4032280	140997E-H		PEC-3444	VERDE
33	CL74	AP	EE-21-2273	A	CM	CAMION MULA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z21257M4847N1	L2Z5BLN1F4032281	140997E-H		PEC-3444	VERDE
34	CL74	AP	EE-21-2274	A	CM	CAMION MULA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z21257M4847N1	L2Z5BLN1F4032282	140997E-H		PEC-3444	VERDE
35	CL74	AP	EE-21-2277	A	CM	CAMION MULA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z21257M4847N1	L2Z5BLN1F4032285	140997E-H		PEC-3444	VERDE
36	CL74	AP	EE-21-2001	A	CM	CAMION MULTIPROPOSITOS SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z2067F34BC085	L2Z1BAF0CFE52039	8997870		XE1-8184	PLATEADO
37	CL74	AP	EE-20-2332	A	CM	CAMION FURGON SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z2067F34BC085	L2Z1BAF0CFE52039	8997870		XE1-8184	VERDE
38	CL74	AP	EE-22-2313	A	TQ	TANQUERO DE AGUA SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	VJ6294659C	L2Z5BLN1F4032267	140997E-H		PEC-3344	VERDE
39	CL74	AP	EE-21-2277	A	TQ	TANQUERO DE COMBUSTIBLE SINOTRUCK			SINOTRUCK		2015	Z21257M4847N1	L2Z5BLN1F4032285	140997E-H		PEC-3444	VERDE
40	CL74	AP	EE-20-9892	A	CA	CAMIONETA CHEVROLET			CHEVROLET	FTF-073	2002	LUV CID 427MINI/VECCION	8LBTFR30842018460	G22NE-25062339		PEC-3046	AZUL

Figura 75. Estructura de la hoja Excel

Fuente: (SISMAC, 2018)

4.3. Manual

4.3.1. Sistematización

- Fichas Técnicas

Es necesario mencionar que la Ficha Técnica en su constitución tiene submódulos como:

- Fichas Técnicas – Parámetros
- Fichas Técnicas – Ingreso
- Fichas Técnicas – Consultas

En base a estos submódulos se genera unas instrucciones detalladas a continuación.

Ubicar el submódulo “Consulta” y luego en “Consultar Fichas Técnicas”

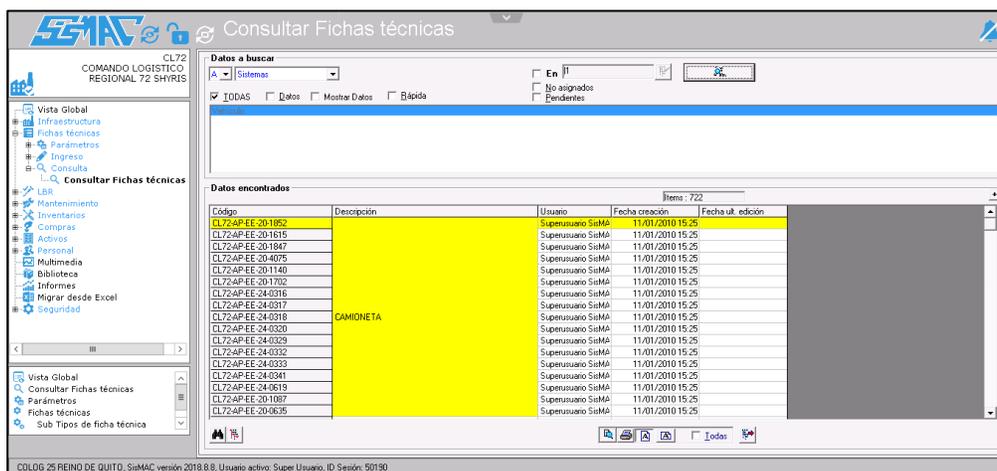


Figura 76. Módulo de Fichas técnicas

Fuente: (SISMAC, 2018)

Se desplegará el campo de “Consultar Fichas Técnicas” y seleccionar la opción “A” que trata de la familia de equipos “Automotriz”.

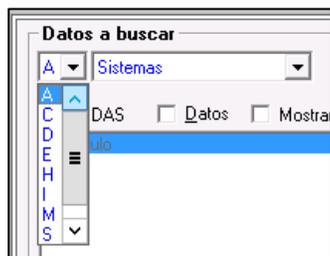


Figura 77. Selección de Datos

Fuente: (SISMAC, 2018)

Seleccionar en la opción “Sistemas”

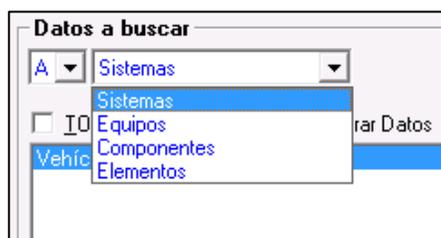


Figura 78. Selección de Datos “Sistemas”

Fuente: (SISMAC, 2018)

Seleccionar la opción deseada refiriendo al siguiente detalle:



Figura 79. Selección de opciones a mostrar

Fuente: (SISMAC, 2018)

Activar el botón de “Buscar” se desplegará el registro de vehículos existentes en el sistema

Datos encontrados					
Código	Descripción	Usuario	Fecha creación	Fecha ult. edición	
CL75-AP-EE-21-2032	CAMION	Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-2020		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-2035		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-1999		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-2030		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-2076		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-2016		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-1985		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-0196		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-20-0258		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-0285		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-21-1508		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-24-0282		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-20-0851		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-20-0654		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-20-0989		Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25		
CL75-AP-EE-20-2338		CAMION FURGON	Superusuario SisMA	11/01/2010 15:25	

Figura 80. Listado de fichas técnicas

Fuente: (SISMAC, 2018)

Seleccionando el código del vehículo y luego activando el botón “Ver”  se desplegará la ficha técnica de determinado vehículo.

Datos Generales		Dimensiones y capacidades	
Marca	VOLKSWAGEN	Largo, mm	7550
Modelo	W 9150 OD.	Ancho, mm	2144
No. Chasis	9632052R1BR107901	Alto, mm	0
No. Motor	E11165525	Peso, kg	8150
Año de fabricación	2011	Cilindraje, cm ³	4300
Color	VERDE	Velocidad máxima, km/h	103
Placa	PEB-1371	Potencia máxima	145 kW (107CV)/ 2600rpm
Tipo de Motor	L4	Par máximo	51 (500)-kgfm (Nm)
Tipo de transmisión	Manual 5V	Tipo de Dirección	hidráulica integral con bolas circulantes
Tipo de combustible	DIESEL	Tipo de Frenos	tambor con accionamiento por "S Leva"
		Tipo de Embrague	monodisco a seco, revestimiento orgánico
Vista lateral		Vista frontal	

Figura 81. Ejemplo de Ficha técnica

Fuente: (SISMAC, 2018)

- **Mantenimiento**

A este módulo se lo puede denominar como el más importante debido a que entorno a él gira toda la sistematización del CLR “74”.

- **Ingreso y actualización de kilometrajes**

Se ubica la opción “Contadores – Registro” en donde se puede ingresar un historial de las unidades operadas, en la ventana mencionada se actualiza los contadores en kilometrajes de cada vehículo.

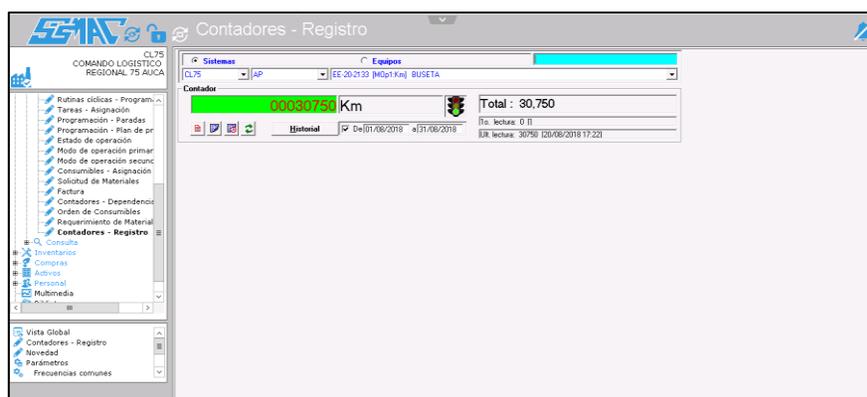


Figura 82. Ventana de registro de kilometraje

Fuente: (SISMAC, 2018)

Luego de haber elegido la opción “Contadores – Registro” ubicar la siguiente ventana.

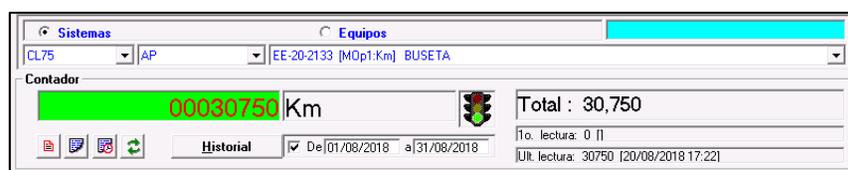


Figura 83. Ingreso de kilometraje

Fuente: (SISMAC, 2018)

Seleccionar la opción SISTEMAS

Ubicar la opción del Comando Logístico, como se muestra a continuación.

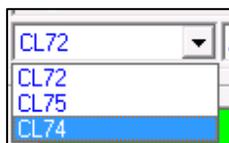


Figura 84. Selección de la Unidad Logística

Fuente: (SISMAC, 2018)

Seleccionar la opción “TA” (Vehículos de Apoyo o Administrativos) o “TA” (Vehículos Tácticos).

Seleccionar el Vehículo según el número de registro en el cual se va a ingresar el Kilometraje.

EE-20-1204	[MOp1:Km]	CAMION KENWORTH
EE-20-1204	[MOp1:Km]	CAMION KENWORTH
EE-20-1206	[MOp1:Km]	CAMION KENWORTH
EE-20-1207	[MOp1:Km]	CAMION KENWORTH
EE-20-2332	[MOp1:Km]	CAMION FURGON SINOTRUCK
EE-20-0034	[MOp1:Km]	CAMION HYUNDAI
EE-20-0092	[MOp1:Km]	CAMIONETA CHEVROLET
EE-20-0453	[MOp1:Km]	JEEP MARRUA
EE-20-0455	[MOp1:Km]	JEEP MARRUA

Figura 85. Selección de vehículo

Fuente: (SISMAC, 2018)

- **Solicitudes de Trabajo**

Para la creación de una solicitud de trabajo se ingresa al módulo de “Mantenimiento - Ingreso” y seleccionar la opción “Solicitud de Trabajo” y se observara la siguiente ventana:

Figura 86. Módulo de Solicitud de trabajo

Fuente: (SISMAC, 2018)

Se ubica en la ventana de “Solicitud de trabajo” y se presenta la ventana siguiente:

Figura 87. Ventana de Solicitud de trabajo

Fuente: (SISMAC, 2018)

En la solicitud de trabajo existen dos tipos de usuarios que son un emisor y receptor.

Al realizar las solicitudes éstas son recibidas por otro usuario del departamento el cual debe aceptar y emitir una orden de trabajo o desechar.

Dicha solicitud debe ser cerrada por el usuario encargado quien la emitió.

- **Orden de Trabajo**

Al ingresar a este módulo de órdenes de trabajo se encuentran algunas opciones que se pueden generar en el sistema como:

- Órdenes de trabajo Correctivas
- Órdenes de trabajo Preventivas
- Órdenes de trabajo por parada
- Órdenes de trabajo Programadas

La información que el usuario debe ingresar en las órdenes de trabajo son:

- Datos básicos
- Datos adicionales
- Programación
- Costeo
- Reporte
- Estado

a) **Datos Básicos**

Figura 88. Ingreso de datos básicos de OT

Fuente: (SISMAC, 2018)

- **Descripción (Trabajo a Ejecutar):** Descripción resumida del trabajo de mantenimiento a ejecutar.
- **# OT:** El número de orden de trabajo se carga automáticamente, luego de llenar todos los campos obligatorios en las diferentes lengüetas de la ventana y guardarla dando clic en aceptar, en la lengüeta estado.
- **Fecha:** La fecha y hora que se registra en la orden de trabajo, se carga automáticamente al momento de crear una nueva orden de trabajo.
- **Destino:** Se seleccionará a qué área de proceso, sistema o equipo se le va a vincular la Orden de Trabajo que se está creando, esto se lo realiza a través del ícono “seleccionar ícono”.
- **Centro de Costo:** Esto puede ser llenado automáticamente, sólo si la ubicación destino seleccionada anteriormente tiene asignado un centro de costos, caso

contrario la selección deberá ser realizada por el usuario manualmente.

- **Cuenta contable:** Se debe seleccionar una cuenta contable de gasto a la cual se le van a cargar todos los costos (Mano de Obra, Repuestos, Materiales, Herramientas y Contratos) que se generen para llevar a cabo la OT.
- **Tipo OT:** Se debe determinar de qué tipo de Orden de Trabajo se trata, en el caso de las órdenes de trabajo directas, SISMAC de una manera automática la clasifica como correctiva, pero SISMAC le permite al usuario reclasificarla.
- **Solicita (Depto/Sección):** Toda orden de trabajo requiere saber qué departamento y sección de la institución, solicitó la presente Orden de trabajo.
- **Motivo de trabajo (G/E):** En la orden de trabajo debe indicarse el motivo de trabajo tanto General como Específico, para ello debe seleccionarse del banco que fue ingresado en Mantenimiento – Parámetros – Motivos de trabajo.
- **Ejecuta (Depto./Sección – Externa – De servicio externo):** Toda Orden de Trabajo debe tener un ejecutante, SISMAC considera tres tipos de ejecutantes, de los cuales debe ser seleccionado uno:
 - **Departamento/Sección:** cuando un departamento propio de la institución va a realizar el trabajo descrito en la orden.
 - **Externa:** cuando la orden de trabajo ha sido asignada a uno de los proveedores externos de servicio de mantenimiento. Primeramente, se debe activar la opción “Externa”.

b) Datos adicionales

Se refiere a información adicional que el usuario puede incluir, en las órdenes de trabajo:

The screenshot shows a software interface for entering additional data for a work order (OT). At the top, there are input fields for 'Descripción (Trabajo a ejecutar)', '# O.T.', and 'Fecha' (11/02/21). Below this is a navigation bar with tabs: 'Datos básicos', 'Datos adicionales', 'Programación', 'Costeo', 'Reporte', and 'Estado'. The 'Datos adicionales' tab is selected. Under this tab, there is a 'Notas' section with three text areas: 'Descripción adicional', 'Observaciones generales', and 'Observaciones de seguridad'. Below the notes is a 'Referencias' section consisting of a table with 5 rows and 4 columns. At the bottom right, there is a 'Porcentaje de ejecución' field.

Figura 89. Datos adicionales de OT

Fuente: (SISMAL, 2018)

- **Notas:** Existen tres opciones de notas, que pueden ser usadas para indicar detalles de los trabajos a ejecutar, estos son: “Descripción adicional”, “Observaciones Generales”, y “Observaciones de Seguridad”.
- **Referencias:** Además el usuario puede personalizar diez campos de referencias. Esto lo debe realizar en Mantenimiento – Parámetros, Documentos de mantenimiento, seleccionar el documento Orden de trabajo y en la parte inferior encontrará el ícono, Datos adicionales - Títulos, ingresar en esta opción y se presentará la pantalla con lo diez campos disponibles, seleccionar editar y asignarle los nombres que sean apropiados.
- **Porcentaje de ejecución:** Una vez generada la orden de trabajo, aquí se podrá registrar el avance de la ejecución del trabajo de mantenimiento.

c) Estado

Se revisará los diferentes campos a ingresar.

- **Aprobación:** Existen cinco estados los cuales son: Emitida, Aprobada, En ejecución, Cerrada y Anular.

Figura 90. Selección de aprobación de OT

Fuente: (SISMAC, 2018)

- **Estado de operación:** Se registra si la orden de trabajo se la hace en operación Normal o si requiere una parada.

Figura 91. Selección de aprobación de OT

Fuente: (SISMAC, 2018)

- **Falla:** Se indicará si la orden de trabajo se ha realizado o no por falla del vehículo.

Figura 92. Selección de Falla (Tipo/Motivo)

Fuente: (SISMAC, 2018)

- **Ejecución:** Se observa la fecha de inicio, final, tiempo en horas y minutos que pueda durar la orden de trabajo.

Ejecución

Conformidad:

Fecha/Hora ... inicio 27/08/2018 0:0 fin 27/08/2018 10:14 Tiempo registrado 10:14

Figura 93. Selección de ejecución de OT

Fuente: (SISMAC, 2018)

d) Emisión de órdenes de trabajo por parada

The screenshot shows the SISMAC software interface for 'Orden de trabajo Por parada'. The window title is 'Orden de trabajo Por parada'. The interface includes a navigation tree on the left with options like 'Ingreso', 'Novedad', 'Solicitud de trabajo', and 'Orden de trabajo Por parada'. The main area shows a table with columns for 'Día -> Código' and 'COMANDO/SECCION'. Below the table is a section for 'Rutinas programadas' with a table containing columns for '#S', 'Sub ruta', 'F.U.Ejec.', 'F.P.Ejec.', and 'Tm.U.Ejc.'. There are also buttons for 'Selección tareas' and 'Desde ruta'.

Figura 94. Ventana Orden de trabajo por parada

Fuente: (SISMAC, 2018)

La manera de generar una orden de trabajos por parada se detalla a continuación:
 Ubicarse en el módulo de “Mantenimiento – Ingreso” luego ubicarse en la opción “Orden de trabajo por Parada” y se presentará la siguiente ventana:

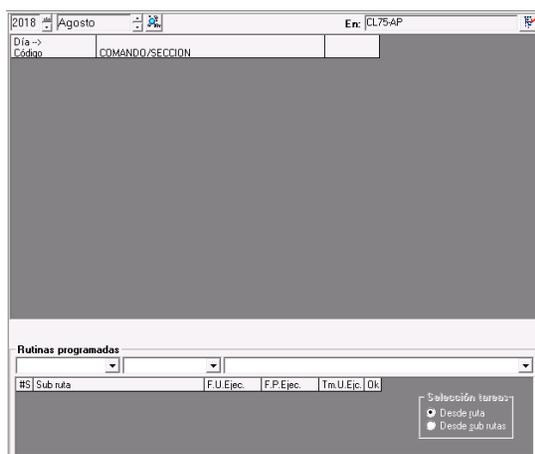


Figura 95. Ventana de submódulo OT por parada

Fuente: (SISMAC, 2018)

En la ventana anterior se deberá de seleccionar de qué nivel se desea ver el calendario de paradas: Localización, Área o Sistema.

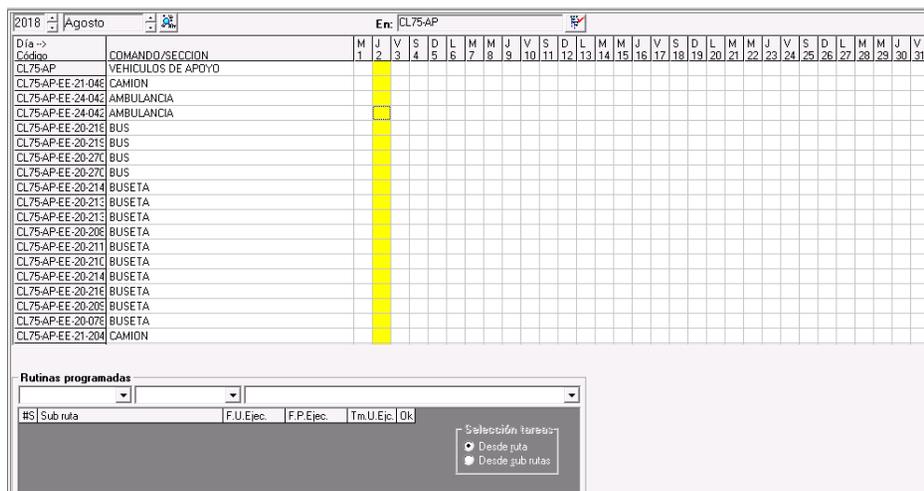


Figura 96. Selección de niveles a mostrar

Fuente: (SISMAC, 2018)

e) Ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo o correctivo

Las órdenes de trabajo correctivas se determinan como la que no tiene ninguna programación y se realizan en trabajos correctivos es decir en actividades que no fueron

programadas.

f) Emisión de órdenes de trabajo correctivas

Ubicarse en la siguiente ventana:

Figura 97. Ingreso de datos en OT correctiva

Fuente: (SISMAC, 2018)

Ubicarse en la ventana “Estado” y seleccionar “Emite” escoger el usuario, fecha y luego presionar en “Aceptar”. Se asignará un número a la nueva orden de trabajo.

Figura 98. Selección de OT emitida

Fuente: (SISMAC, 2018)

Luego el programa realizara la pregunta y seleccionar la opción “Si”.

g) Órdenes de trabajo de servicios o preventivas

Con este tipo de orden de trabajo se programa los trabajos de mantenimiento mayores y que se los realiza en pocos sistemas.

h) Emisión de órdenes de trabajo preventivas.

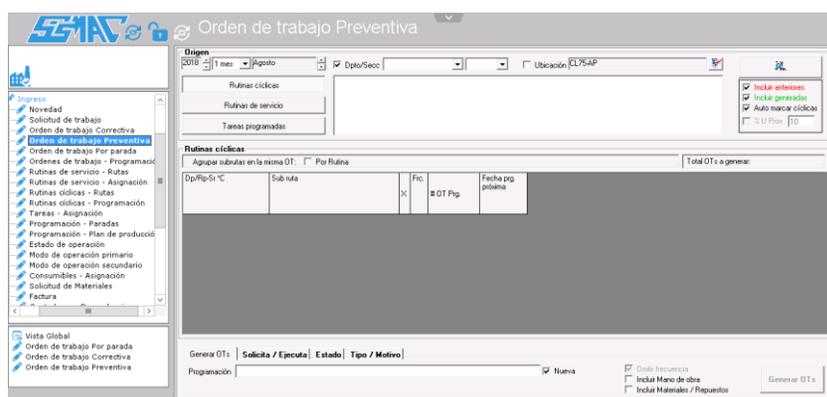


Figura 99. Ventana Orden de Trabajo preventiva

Fuente: (SISMAC, 2018)

Ubicarse en el módulo de “Mantenimiento – Ingreso”, luego dar clic en la opción “Preventivas”.

Figura 100. Selección Rutinas de servicio

Fuente: (SISMAC, 2018)

Se debe elegir el departamento que controla, programa y ejecuta la rutina de servicio.

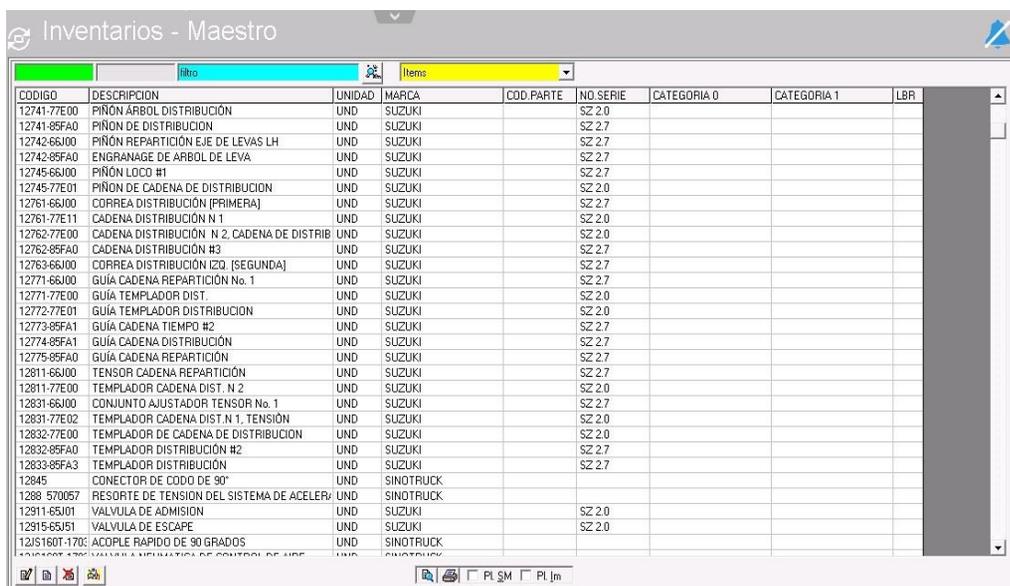
Se observa que se encuentra seleccionadas la opción “TODAS”, es decir que su se ejecuta una búsqueda, se obtendrán todos los sistemas en los que se encuentran asignados las rutinas de servicios.

Figura 101. Visualización de rutinas de servicio

Fuente: (SISMAC, 2018)

4.4. Manejo de inventario

La generación de inventarios en el SIS MAC permite mejorar el manejo de la bodega, el personal encargado del acceso al sistema tendrá el beneficio de visualizar todos los repuestos existentes para uso de cada uno de los vehículos, se podrá generar un stock de repuestos necesarios de tal manera que al registrar el ingreso y egreso de suministros se podrá visualizar si existe disponibilidad de realizar un tarea de mantenimiento específica.



CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	MARCA	COD.PARTE	NO.SERIE	CATEGORIA 0	CATEGORIA 1	LBR
12741-77E00	PIÑÓN ÁRBOL DISTRIBUCIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12741-85FA0	PIÑÓN DE DISTRIBUCIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12742-66J00	PIÑÓN REPARTICIÓN EJE DE LEVAS LH	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12742-85FA0	ENGRANAJE DE ÁRBOL DE LEVA	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12745-66J00	PIÑÓN LODO #1	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12745-77E01	PIÑÓN DE CADENA DE DISTRIBUCIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12761-66J00	CORREA DISTRIBUCIÓN (PRIMERA)	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12761-77E11	CADENA DISTRIBUCIÓN N 1	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12762-77E00	CADENA DISTRIBUCIÓN N 2, CADENA DE DISTRIB	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12762-85FA0	CADENA DISTRIBUCIÓN #3	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12763-66J00	CORREA DISTRIBUCIÓN IZQ. [SEGUNDA]	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12771-66J00	GUÍA CADENA REPARTICIÓN No. 1	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12771-77E00	GUÍA TEMPLADOR DIST.	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12772-77E01	GUÍA TEMPLADOR DISTRIBUCIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12773-85FA1	GUÍA CADENA TIEMPO #2	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12774-85FA1	GUÍA CADENA DISTRIBUCIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12775-85FA0	GUÍA CADENA REPARTICIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12811-66J00	TENSOR CADENA REPARTICIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12811-77E00	TEMPLADOR CADENA DIST. N 2	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12831-66J00	CONJUNTO AJUSTADOR TENSOR No. 1	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12831-77E02	TEMPLADOR CADENA DIST. N 1, TENSIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12832-77E00	TEMPLADOR DE CADENA DE DISTRIBUCIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12832-85FA0	TEMPLADOR DISTRIBUCIÓN #2	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12833-85FA3	TEMPLADOR DISTRIBUCIÓN	UND	SUZUKI		SZ 2.7			
12845	CONECTOR DE CODO DE 90°	UND	SINOTRUCK					
1288 570057	RESORTE DE TENSION DEL SISTEMA DE ACELERACION	UND	SINOTRUCK					
12911-65J01	VALVULA DE ADMISION	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12915-65J51	VALVULA DE ESCAPE	UND	SUZUKI		SZ 2.0			
12J5160T-170C	ACOPLE RAPIDO DE 90 GRADOS	UND	SINOTRUCK					

Figura 102. Inventario generado en el SISMAC

Fuente: (SISMAC, 2018)

Al registrar los datos de ingreso de repuestos en el formato de propuesto, se debe también generar la entrada de suministros con sus pertenecientes cantidades en el apartado de ingreso de inventarios del SISMAC, así de esta manera tener una cantidad de recursos que coincidan en la parte física como en el software y de esta manera lograr un mejor manejo de la bodega.

Informes

Módulo: Mantenimiento

Informes

Grupo: Indicadores Por: Gestión de Mantenimiento

502

502 Presupuesto anual Rutinas de servicio - Gestión de Mantenimiento

Preparar informe

Títulos Fecha | Departamento / Sección | Destino | Programación / Tipo OT | Familia / Tipo / Clase ... Equipo

Título: Presupuesto anual Rutinas de servicio

Subtítulo:

Generar reporte. y enviar a ... Pantalla Ultimos datos

Figura 104. Ventana para generar informe anual

Fuente: (SISMAC, 2018)

Por último, se genera un cuadro estadístico en donde se aprecia porcentajes de mantenimientos realizados, esta estadística es realizada en base a una cierta cantidad de vehículos, es por eso que el presupuesto generado no es el acorde a lo necesitado en el CLR "74". Para tener un presupuesto real de debe ingresar al sistema información referente a todas las unidades de la institución.

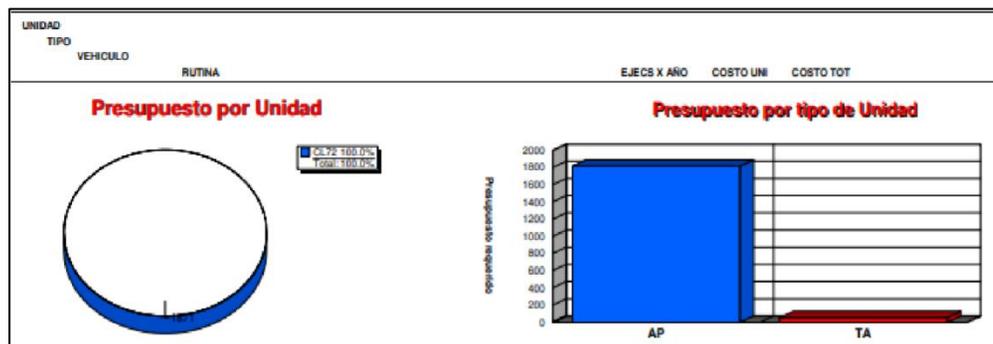


Figura 105. Representación del presupuesto anual

Fuente: (SISMAC, 2018)

Capítulo V

MARCO ADMINISTRATIVO

5.1. Recursos

Para poder desarrollar el proyecto de investigación se utilizó una gran variedad de recursos los cuales nos ayudaron con el progreso y culminación de todas las actividades propuestas durante el plan investigativo.

5.1.1. Recursos humanos

El proyecto de investigación se desarrolló con las siguientes personas:

Tabla 51

Recursos humanos

Personal	Cargo
Ing. Santiago Cevallos MGs.	Tutor del proyecto
Ing. Leonidas Quiroz MSc.	Colaborador científico <i>COORDINADOR ESPE</i>
Crnl. Joaquín Quilachamin	Jefe de desarrollo de la Gestión del COLOG <i>COORDINADOR</i> <i>COMANDO LOGISTICO</i>
Jimmy Wilfrido Gallegos Ayala	Investigador
Daniel Ricardo Salazar Silva	Investigador

5.1.2. Recursos tecnológicos

El proyecto de investigación se desarrolló correctamente gracias al uso de los diferentes recursos tecnológicos como son: software SISMAC, internet, celulares, computador, etc.

Los mismo que permitieron el ingreso de toda la información adquirida en el comando logístico y sus dependencias.

5.1.3. Recursos de materiales

Los recursos de material tuvieron un papel importante en la culminación del proyecto ya que nos ayudaron para despejar dudas e inquietudes que se prestaron en el transcurso de la investigación.

5.2. Presupuesto

Tabla 52

Presupuesto de investigación

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD)	VALOR TOTAL (USD)
SUMINISTROS			
Formatos	100	0.50	50
Fotocopias	3000	0.02	60
Gastos de movilización	20	60	1200
Imprevistos	2	250	500
EQUIPOS			
Equipo de Seguridad	2	40	80
Señalética	20	20	300
Capacitación	1	500	500
Uso de Software	1	300	300
SUMA TOTAL			2990

5.3. Conclusiones

- Se realizó las visitas de campo a los C.L.R y sus dependencias para determinar la situación actual de los procesos de mantenimiento.
- Propusimos e implementamos un sistema de administración del mantenimiento integral mediante la planificación, programación de las actividades técnico, operativo y logístico.
- Se implementó medios de control y evaluación de los procesos de mantenimiento mediante el análisis de indicadores.
- Se utilizó el software “SISMAC” para organizar herramientas, equipos de diagnósticos, repuestos e insumos.
- Se proporcionó un método de proyección presupuestaria anual de adquisición y abastecimiento de los recursos logísticos necesarios para el mantenimiento preventivo, correctivo y restaurativo.
- Se determinó que en el C.L.R N°74 “HUANCAVILCA” necesitan aumentar su personal en un 54% para cumplir con el reglamento interno estructural, posicional y numérico de la fuerza terrestre.
- Se estableció que en el C.L.R N°74 el 83 % de los vehículos se encuentran operables, mientras el 17% no están en condiciones de operación por falta de repuestos.
- Los libros de vida tenían muchas falencias, al momento de levantar la información carecían de kilometrajes, fechas, incluso los mantenimientos realizados en los talleres.

5.4.Recomendaciones

- Dar una mejor capacitación a los técnicos encargados de los mantenimientos de las flotas vehiculares del C.L.R y sus dependencias.
- Tener un mayor control de los libros de vida y kilometrajes de cada vehículo para cumplir con la planificación de las rutinas de mantenimiento establecidas.
- Mejorar o simplificar el proceso de autorización para llevar un vehículo a mantenimiento, ya que el actual es muy extenso y lleva demasiado tiempo.
- Optimizar la infraestructura de los talleres de mantenimiento y bodegas ya que carecen o están en mal estado diferentes materiales dentro de esas localidades.
- Los insumos, repuestos y refacciones deben poseer una mejor codificación en base a su numero de parte, para agilizar la búsqueda y optar por un mejor control de inventario.

5.5. Bibliografía

- AV INGENIERÍA, A. (5 de Agosto de 2017). *AV INGENIERÍA*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2018, de <http://www.avingeneria.net/blog>
- Beltrán, J. (2005). *Indicadores De Gestión*. Bogota: 3R Editores.
- Cáceres, B. (Septiembre de 2004). *Cómo incrementar la competitividad del negocio mediante estrategias para gerenciar el mantenimiento*. México, DF.: VI Congreso Panamericano de ingeniería de Mantenimiento.
- COLOG, C. (2015). *Manual de Mantenimiento*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ejercito ecuatoriano.
- Comando de educación y doctrina. (2014). *Manual de logística del ejército*. Quito: Ejército ecuatoriano.
- Comando de educación y doctrina del ejército. (2015). *Manual general de mantenimiento*. Quito: Ejercito ecuatoriano.
- COMANDO LOGISTICO TERRESTRE, C. (2015). Quito, Pichincha, Ecuador: Ejercito ecuatoriano.
- Duffuaa, S., & Dixon, J. (2010). *Sistemas de mantenimiento: planeación y control*. *SciELO*.
- EJÉRCITO ECUATORIANO, C. (2015). *Manual General de Mantenimiento. MT4-TASE8-00*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ejercito ecuatoriano.
- Escuela de Gestión Empresarial. (2018). *Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial*. España: IntegraMarkets.
- FRANKLIN F., E. (2007). *AUDITORÍA ADMINISTRATIVA, GESTIÓN ESTRATÉGICA DEL CAMBIO*. MÉXICO: PEARSON EDUCACIÓN.
- Fuerza Terrestre. (2014). *Reglamento interno estructural, posicional y numérico*. Quito: Ejercito ecuatoriano.
- García Garrido, S. (21 de Julio de 2016). *Renovetec*. Recuperado el 5 de Enero de 2019, de Renovetec: <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>
- González Fernández, F. (2014). *Auditoría del Mantenimiento e Indicadores de Gestión*. Bogotá: Fundación Confemetal.
- Hernando, B. (2008). *Seguridad en el mantenimiento del Vehículo*. Madrid: Paraninfo.
- INEC. (4 de Octubre de 2018). *Boletín Técnico*. Quito: Inec Ecuador.
- Intecap. (2002). *Mantenimiento Básico del Automóvil*. Guatemala: Intecap.

- Moreno, O. (3 de Abril de 2018). *Efiempresa*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2018, de Efiempresa: <https://efiempresa.com/blog/efiempresa-gestion-de-mantenimiento/>
- Rache de Camargo, B., & Blanco, G. (2010). *Macroeconomía. Ideas fundamentales y talleres de aplicación*. Colombia: Politécnico Gran Colombiano.
- Rodríguez Araújo, J. (2008). *Gestión del mantenimiento*. España: Creative Commons.
- Rodríguez, C. (7 de Agosto de 2016). *reparacion de vehículos*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de reparacion de vehículos: <https://blog.reparacion-vehiculos.es/hs-search-results?term=libro+de+mantenimiento>
- Rodríguez, L. (10 de Marzo de 2013). *EOI*. Recuperado el 27 de Diciembre de 2018, de EOI: <https://www.eoi.es/blogs/madeon/2013/03/10/gestion-de-recursos-humanos/>
- SISMAC. (2018). *Sistema de Mantenimeinto Asistido por Computador*. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de Sistema de Mantenimeinto Asistido por Computador: <http://sismac.net/>

ANEXOS



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

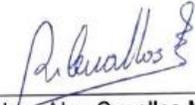
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

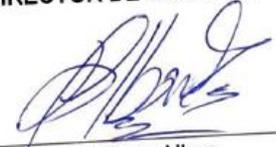
Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por los señores: GALLEGOS JIMMY y SALAZAR DANIEL.

En la ciudad de Latacunga a los 4 días del mes de febrero del año 2019.

Aprobado por:


Ing. Alex Cevallos MGs
DIRECTOR DEL PROYECTO


Ing. Danilo Zambrano
DIRECTOR DE CARRERA


Dr. Santiago Alban
SECRETARIO ACADÉMICO