

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Mecánico Automotriz*

PROYECTO TÉCNICO:

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONTROL DE
BODEGA DE LA FLOTA VEHICULAR PARA LA EMPRESA AGRIMROC S.A.
EN LA PARROQUIA SAN GERARDO”**

AUTORES:

ALEXIS RAMIRO ROMÁN ESPINOZA
BYRON ADRIÁN CLAVIJO CARREÑO

TUTOR:

ING. JUAN FERNANDO CHICA SEGOVIA, MSC

CUENCA - ECUADOR

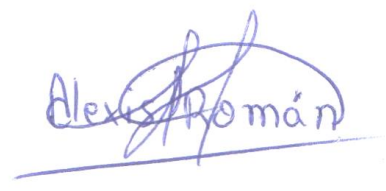
2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Alexis Ramiro Román Espinoza con documento de identificación N° 0706899598 y Byron Adrián Clavijo Carreño con documento de identificación N° 0704967520, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales, en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONTROL DE BODEGA DE LA FLOTA VEHICULAR PARA LA EMPRESA AGRIMROC S.A. EN LA PARROQUIA SAN GERARDO”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en muestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio de 2021.



Alexis Ramiro Román Espinoza

C.I. 0706899598



Byron Adrián Clavijo Carreño

C.I. 0704967520

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONTROL DE BODEGA DE LA FLOTA VEHICULAR PARA LA EMPRESA AGRIMROC S.A. EN LA PARROQUIA SAN GERARDO”**, realizado por Alexis Ramiro Román Espinoza y Byron Adrián Clavijo Carreño, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio de 2021.



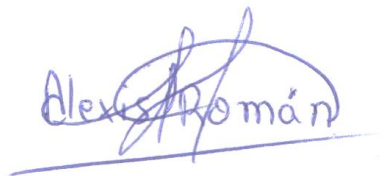
Ing. Juan Fernando Chica Segovia M.Sc.

C.I. 0102220654

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Alexis Ramiro Román Espinoza con documento de identificación N° 0706899598 y Byron Adrián Clavijo Carreño con documento de identificación N° 0704967520, autores del trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONTROL DE BODEGA DE LA FLOTA VEHICULAR PARA LA EMPRESA AGRIMROC S.A. EN LA PARROQUIA SAN GERARDO”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, julio de 2021.



Alexis Ramiro Román Espinoza

C.I. 0706899598



Byron Adrián Clavijo Carreño

C.I. 0704967520

DEDICATORIA

Alexis

Dedico mi trabajo Tesis en primer lugar a Dios por brindarme salud, sabiduría y, por iluminar mi camino durante mi formación académica. Además, se lo dedico a mis padres Ramiro, Gina y mi hermano Bryan que han sido el pilar fundamental de mi formación profesional, por darme todo el apoyo, amor y paciencia necesaria que necesite durante estos años académicos.

También le dedico a mi tía Mónica por haberme orientado y brindado apoyo incondicional para ser perseverante y no desistir de mis metas. Por último, a mis abuelos y familia que me enseñaron el valor de responsabilidad y honestidad para formarme como una persona de bien.

DEDICATORIA

Byron

El presente trabajo se lo dedico a mis padres, María y Segundo que han sido los que me han guiado durante mi formación académica, por haberme dado salud, educación y constantemente su sabiduría en las diversas etapas de mi vida. También a mi hermano Paul, que nos cuidamos mutuamente y hemos cruzado varias adversidades que se nos han presentado.

Además, a mi prima Paola que la considero como una hermana más en mi familia, junto a sus hijos Víctor y Mercedes son mi apoyo moral que necesito para afrontar las dificultades de mi vida. Finalmente, mi tío Efraín y mi tío Polivio, que me han brindado el valor de la responsabilidad y de su apoyo incondicional para mí y mi familia.

RESUMEN

El presente proyecto técnico tiene como finalidad realizar una propuesta de plan de mantenimiento y control de bodega para la empresa Agrimroc S.A., con el objetivo de lograr aumentar la vida útil y productividad de la flota vehicular, así mismo, organizar la bodega para tener un mejor control y manejo de los repuestos.

Para iniciar con el proyecto, se analizó el estado actual del taller y bodega de repuestos, mediante una constatación física que facilitó conocer las condiciones en las que se encuentran laborando. Además, se realizó el peritaje a la flota vehicular, a partir de una inspección física y con la ayuda de una ficha se logró conocer el estado de cada unidad.

Los datos obtenidos, se evaluaron mediante el estudio de “Factibilidad y Análisis Costo Beneficio”, determinando que, es rentable implementar el plan de mantenimiento a la flota vehicular y control de bodega.

Por consiguiente, la reestructuración del espacio físico y personal del Área de mantenimiento automotriz, permitió efectuar las actividades de manera organizada y eficiente.

Mientras que, la propuesta de plan de mantenimiento de vehículos livianos y pesados, permitió aumentar la vida útil, ya que al estar en constante revisión se puede detectar las diferentes averías, para poder ser registrado y arreglado en el menor tiempo posible, reduciendo los costos y paros inesperados.

Por último, con la creación del programa de control de repuestos, permitió al usuario tener un mejor control y organización de los repuestos que se manejan en bodega.

SUMMARY

The purpose of this technical project is to make a proposal for a maintenance plan and warehouse control for the company Agrimroc S.A., with the aim of increasing the useful life and productivity of the vehicle fleet, likewise, organize the winery to have a better control and management of the spare parts.

To start with the project, the current state of the spare parts workshop and warehouse was analyzed, through a physical finding that facilitated knowing the conditions in which they are working. In addition, the expert report was made to the vehicle fleet, from a physical inspection and with the help of a file was able to know the status of each unit.

The data obtained were evaluated through the study of "Feasibility and Cost Benefit Analysis", determining that, it is profitable to implement the maintenance plan to the vehicle fleet and warehouse control.

Therefore, the restructuring of the physical and personal space of the Automotive Maintenance Area, it made it possible to carry out the activities in an organized and efficient manner.

While, the proposed maintenance plan for light and heavy vehicles, allowed to increase the useful life, since being in constant review can detect the different faults, to be able to be recorded and fixed in the shortest possible time, reducing costs and unexpected stoppages.

Finally, with the creation of the spare parts control program, it allowed the user to have a better control and organization of the spare parts that are handled in the warehouse.

INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PROBLEMA.....	1
2.1.	Antecedentes	2
2.2.	Importancia y Alcances	2
2.3.	Delimitación	3
3.	OBJETIVOS	3
3.1.	Objetivo General	3
3.2.	Objetivos Específicos	3
4.	ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA FLOTA VEHICULAR Y BODEGA	4
4.1.	Descripción de la Empresa	4
4.2.	Descripción del Taller	5
4.2.1.	Condiciones del Estado Físico del Área de Mantenimiento Automotriz.....	6
4.2.2.	Condiciones del Estado Físico del Área de Baños.....	11
4.2.3.	Condiciones del Estado Físico del Área de Lavado.....	12
4.2.4.	Condiciones del Estado Físico del Área de Abastecimiento de Combustible y Aceites	15
4.2.5.	Condiciones del Estado Físico del Área de Almacenamiento de Desechos Peligrosos	17
4.3.	Descripción del Espacio Físico de la Bodega para el Área Automotriz	17

4.4.	Ficha para el Diagnostico Vehicular (Peritaje)	20
4.5.	Peritación de la Flota Vehicular	22
4.5.1.	Volquetas	22
4.5.2.	Retroexcavadoras	25
4.5.3.	Excavadoras	28
4.5.4.	Camionetas.....	32
4.5.5.	Camiones.....	35
5.	EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS MEDIANTE EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	38
5.1.	Estado de la Flota Vehicular	38
5.2.	Avaluó Comercial de la Flota Vehicular.....	42
5.3.	Evaluación Mediante el Estudio de Factibilidad y Análisis Costo-Beneficio	43
5.3.1.	Metodología Utilizada para el Cálculo de Costo-Beneficio	44
5.3.2.	Determinación de Inversión, Ingresos y Costos	44
5.3.3.	Determinación del VAN, TIR y Relación Costo-Beneficio	54
5.3.4.	Indicadores de Rentabilidad.....	57
6.	ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.....	58
6.1.	Reestructuración del Personal del Área de Mantenimiento Automotriz.....	58
6.2.	Reestructuración del Espacio Físico del Taller	59
6.3.	Averías Frecuentes en las Unidades.....	60

6.4.	Propuesta de Plan de Mantenimiento	61
6.5.	Consideraciones para Seguir el Plan de Mantenimiento	79
6.6.	Ficha de Registro de Control de Combustible	80
6.7.	Ficha de Inspección Rutinaria	80
6.8.	Ficha de Solicitud de Repuestos.....	82
6.9.	Historial de Averías de las Unidades	83
7.	PROGRAMA DE CONTROL DE BODEGA.....	84
7.1.	Inventario	85
7.2.	Guía del Usuario para el Programa de Control de Bodega	88
8.	MARCO METODOLÓGICO.....	99
8.1.	Método Descriptivo.....	99
8.2.	Método Analítico.....	99
8.3.	Método Deductivo.....	99
8.4.	Metodología de Análisis del Costo – Beneficio.....	99
9.	RESULTADOS.....	100
10.	CONCLUSIONES	101
11.	RECOMENDACIONES.....	102
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
13.	ANEXOS	104
13.1.	Anexo A: Bodega de Repuestos Automotrices	104

13.2.	Anexo B: Peritaje de la Flota Vehicular	106
13.2.1.	Volquetas	106
13.2.2.	Retroexcavadoras	124
13.2.3.	Excavadoras	130
13.2.4.	Camionetas.....	136
13.2.5.	Camiones.....	146
13.3.	Anexo C: Datos para el Cálculo del Análisis Costo – Beneficio	155
13.3.1.	Tiempo de Paralización de la Flota Vehicular	155
13.3.2.	Costos por Mantenimiento de la Flota Vehicular	165
13.3.3.	Consumo de Combustible Anual de la Flota Vehicular.....	175

INDICE DE IMÁGENES

Figura 1: Ubicación de la empresa. Fuente: (ARCOM,2014).	4
Figura 2: Áreas de trabajo. Fuente: Autores.	5
Figura 3: Distribución del personal del área de mantenimiento automotriz. Fuente: Autores.	6
Figura 4: Área de Trabajo. Fuente: Autores.	6
Figura 5: Almacenamiento de herramientas. Fuente: Autores.....	7
Figura 6: Compresor de aire comprimido. Fuente: Autores	8
Figura 7: Área de Desechos. Fuente: Autores.	9
Figura 8: Área de Mantenimiento. Fuente: Autores.	10
Figura 9: Cubierta y piso del área automotriz. Fuente: Autores.....	11
Figura 10: Servicios sanitarios del taller. Fuente: Autores.	12
Figura 11: Área de Lavado. Fuente: Autores.....	13
Figura 12: Rampa de Lavado. Fuente: Autores.	14
Figura 13: Separador de Lodos. Fuente: Autores.	14
Figura 14: Tanques de Combustible. Fuente: Autores.....	15
Figura 15: Fosas para la contención de derrames de combustibles. Fuente: Autores.....	16
Figura 16: Separador de aceites. Fuente: Autores.	16
Figura 17: Bodega de Desechos Peligroso. Fuente: Autores.....	17
Figura 18: Bodega del área automotriz. Fuente: Autores.	18
Figura 19: Filtros de las unidades. Fuente: Autores.	19
Figura 20: Repuestos del área automotriz. Fuente: Autores.	19
Figura 21: Ficha de Diagnostico Vehicular. Fuente: Autores.....	21
Figura 22: Vista Frontal de la Volqueta. Fuente: Autores.	23

Figura 23: Vista Lateral de la Volqueta. Fuente: Autores.	23
Figura 24: Ficha de Diagnostico de las Volquetas. Fuente: Autores.	24
Figura 25: Retroexcavadora Caterpillar. Fuente: Autores.	25
Figura 26: Vista Frontal de la Retroexcavadora. Fuente: Autores.	26
Figura 27: Placa de Identificación de la Retroexcavadora. Fuente: Autores.	26
Figura 28: Ficha de Diagnostico de las Retroexcavadoras. Fuente: Autores.	27
Figura 29: Excavadora Caterpillar. Fuente: Autores.	28
Figura 30: Vista Lateral de la Excavadora. Fuente: Autores.	29
Figura 31: Vista Interior de la Excavadora. Fuente: Autores.	29
Figura 32: Numero de Chasis de la Excavadora. Fuente: Autores.	30
Figura 33: Numero de Motor de la Excavadora. Fuente: Autores.	30
Figura 34: Ficha de Diagnostico de las Excavadoras. Fuente: Autores.	31
Figura 35: Vista Frontal de la Camioneta. Fuente: Autores.	32
Figura 36: Vista Lateral de la Camioneta. Fuente: Autores.	33
Figura 37: Vista del Motor de la Camioneta. Fuente: Autores.	33
Figura 38: Ficha de diagnóstico para Camionetas. Fuente: Autores.	34
Figura 39: Camión HINO. Fuente: Autores.	35
Figura 40: Vista lateral del Camión. Fuente: Autores.	36
Figura 41: Interior de la Cabina del Camión. Fuente: Autores.	36
Figura 42: Ficha de diagnóstico para Camiones. Fuente: Autores.	37
Figura 43: Diagrama del Estado General de las Camionetas. Fuente: Autores.	39
Figura 44: Diagrama del Estado General de las Camiones. Fuente: Autores.	39
Figura 45: Diagrama del Estado General de las Volquetas. Fuente: Autores.	40

Figura 46: Diagrama del Estado General de las Retroexcavadoras. Fuente: Autores.	40
Figura 47: Diagrama del Estado General de las Excavadoras. Fuente: Autores.	41
Figura 48: Diagrama Circular del Estado General. Fuente: Autores.	41
Figura 49: Reestructuración del personal del área de mantenimiento. Fuente: Autores.	58
Figura 50: Ingreso al Programa. Fuente: Autores.	89
Figura 51: Vista del Menú principal. Fuente: Autores.	90
Figura 52: Generar Nuevo Código. Fuente: Autores.	90
Figura 53: Ingreso de Repuesto Nuevo. Fuente: Autores.	91
Figura 54: Acceso al Historial de Ingreso. Fuente: Autores.	91
Figura 55: Hoja de Historial De Ingreso. Fuente: Autores.	92
Figura 56: Búsqueda mediante código. Fuente: Autores.	93
Figura 57: Búsqueda por código. Fuente: Autores.	93
Figura 58: Selección del icono “Lupa” para abrir ventana de descripción. Fuente: Autores.	94
Figura 59: Ventana de búsqueda por descripción. Fuente: Autores.	94
Figura 60: Búsqueda por Descripción. Fuente: Autores.	95
Figura 61: Registro de Salida de Repuesto. Fuente: Autores.	95
Figura 62: Función del botón de Historial de Salida. Fuente: Autores.	96
Figura 63: Hoja de Historial de Salida. Fuente: Autores.	96
Figura 64: Botón de Inventario. Fuente: Autores.	97
Figura 65: Hoja de Inventario. Fuente: Autores.	98
Figura 66: Estantería de filtros de aceite. Fuente: Autores.	104
Figura 67: Estantería de Pernos. Fuente: Autores.	105
Figura 68: Estantería repuestos varios. Fuente: Autores.	105

Figura 69: Vista Frontal del Móvil #7. Fuente: Autores.....	106
Figura 70: Vista Lateral del Móvil #7. Fuente: Autores.....	107
Figura 71: Ficha de Diagnostico para el Móvil 7. Fuente: Autores.....	108
Figura 72: Vista Frontal del Móvil #12. Fuente: Autores.....	109
Figura 73: Vista Lateral del Móvil #12. Fuente: Autores.....	110
Figura 74: Vista Posterior del Móvil #12. Fuente: Autores.....	110
Figura 75: Ficha de Diagnostico del Móvil #12. Fuente: Autores.....	111
Figura 76: Vista Frontal del Móvil #9. Fuente: Autores.....	112
Figura 77: Vista Lateral del Móvil #9. Fuente: Autores.....	113
Figura 78: Vista del Interior de la Cabina del Móvil #9. Fuente: Autores.	113
Figura 79: Ficha de Diagnostico del Móvil #9. Fuente: Autores.....	114
Figura 80: Vista Frontal del Móvil #17. Fuente: Autores.....	115
Figura 81: Vista Lateral del Móvil #17. Fuente: Autores.....	116
Figura 82: Vista Trasera del Móvil #17. Fuente: Autores.....	116
Figura 83: Ficha de Diagnostico del Móvil #17. Fuente: Autores.....	117
Figura 84: Vista Frontal del Móvil #10. Fuente: Autores.....	118
Figura 85: Vista Lateral del Móvil #10. Fuente: Autores.....	119
Figura 86: Vista em General del Móvil #10. Fuente: Autores.....	119
Figura 87: Ficha de Diagnostico del Móvil #10. Fuente: Autores.....	120
Figura 88: Vista Frontal del Móvil #13. Fuente: Autores.....	121
Figura 89: Vista Lateral del Móvil #13. Fuente: Autores.....	122
Figura 90: Vista Trasera del Móvil #13. Fuente: Autores.....	122
Figura 91: Ficha de Diagnóstico del Móvil #13. Fuente: Autores.....	123

Figura 92: Vista Frontal de la Cobra #8. Fuente: Autores.....	124
Figura 93: Vista Lateral de la Cobra #8. Fuente: Autores.....	125
Figura 94: Cucharon Posterior Desmontado de la Cobra #8. Fuente: Autores.....	125
Figura 95: Ficha de Diagnóstico de la Cobra #8. Fuente: Autores.....	126
Figura 96: Vista Frontal de la Cobra #7. Fuente: Autores.....	127
Figura 97: Vista Lateral Derecho de la Cobra #7. Fuente: Autores.....	128
Figura 98: Vista Lateral Izquierda de la Cobra #7. Fuente: Autores.....	128
Figura 99: Ficha de Diagnóstico de la Cobra #7. Fuente: Autores.....	129
Figura 100: Vista Frontal de la Cobra #6. Fuente: Autores.....	130
Figura 101: Vista Lateral de la Cobra #6. Fuente: Autores.....	131
Figura 102: Vista del Interior de la Cabina de la Cobra #6. Fuente: Autores.....	131
Figura 103: Ficha de Diagnóstico de la Cobra #6. Fuente: Autores.....	132
Figura 104: Vista Frontal de la Cobra #9. Fuente: Autores.....	133
Figura 105: Vista Lateral de la Cobra #9. Fuente: Autores.....	134
Figura 106: Vista de la matrícula de la Cobra #9. Fuente: Autores.....	134
Figura 107: Ficha de Diagnóstico de la Cobra #9. Fuente: Autores.....	135
Figura 108: Vista Frontal del Móvil #19. Fuente: Autores.....	136
Figura 109: Vista en General del Móvil #19. Fuente: Autores.....	137
Figura 110: Vista del Motor del Móvil #19. Fuente: Autores.....	137
Figura 111: Ficha de Diagnóstico del Móvil #19. Fuente: Autores.....	138
Figura 112: Vista Frontal del Móvil #23. Fuente: Autores.....	139
Figura 113: Vista Lateral del Móvil #23. Fuente: Autores.....	140
Figura 114: Vista Trasera del Móvil #23. Fuente: Autores.....	140

Figura 115: Ficha de Diagnóstico del Móvil #23. Fuente: Autores.....	141
Figura 116: Vista Frontal del Móvil #21. Fuente: Autores.....	142
Figura 117: Vista Lateral Izquierdo del Móvil #21. Fuente: Autores.....	143
Figura 118: Vista Lateral Derecho del Móvil #21. Fuente: Autores.	143
Figura 119: Vista Trasera del Móvil #21. Fuente: Autores.	144
Figura 120: Ficha de Diagnóstico del Móvil #21. Fuente: Autores.....	145
Figura 121: Vista Frontal del Móvil #16. Fuente: Autores.....	146
Figura 122: Vista Lateral del Móvil #16. Fuente: Autores.	147
Figura 123: Vista Trasera del Móvil #16. Fuente: Autores.	147
Figura 124: Ficha de Diagnóstico del Móvil #16. Fuente: Autores.....	148
Figura 125: Vista en General del Móvil #11. Fuente: Autores.....	149
Figura 126: Vista Trasera del Móvil #11. Fuente: Autores.	150
Figura 127: Ficha de Diagnóstico del Móvil #11. Fuente: Autores.....	151
Figura 128: Vista en General del Móvil #15. Fuente: Autores.....	152
Figura 129: Vista Trasera del Móvil #15. Fuente: Autores.	153
Figura 130: Ficha de Diagnóstico del Móvil #15. Fuente: Autores.....	154

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estado de la Flota Vehicular. Fuente: Autores.	38
Tabla 2: Avalúo comercial de la Flota Vehicular. Fuente: Autores.	42
Tabla 3: Avalúo Comercial por categoría de vehículos. Fuente: Autores.	43
Tabla 4: Costos en adecuación de bodega y taller. Fuente: Autores.	45
Tabla 5: Ingresos sin Plan de Mantenimiento. Fuente: Autores.	47
Tabla 6: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #19. Fuente: Autores.	48
Tabla 7: Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #9. Fuente: Autores.	49
Tabla 8: Ingresos con Plan de Mantenimiento. Fuente: Autores.	49
Tabla 9: Costo de Mantenimiento del Móvil #19. Fuente: Autores.	51
Tabla 10: Consumo de Combustible del Móvil #19. Fuente: Autores.	52
Tabla 11: Costo de Mantenimiento de la Cobra #9. Fuente: Autores.	52
Tabla 12: Consumo de Combustible de la Cobra #9. Fuente: Autores.	52
Tabla 13: Costo de Mantenimiento Anual. Fuente: Autores.	53
Tabla 14: Flujo neto de caja. Fuente: Autores.	57
Tabla 15: Indicadores de Rentabilidad. Fuente: Autores.	57
Tabla 16: Daños más frecuentes en las unidades. Fuente: Autores.	60
Tabla 17: Nomenclatura para las actividades. Fuente: Autores.	61
Tabla 18: Plan de Mantenimiento para Camionetas. Fuente: Autores.	62
Tabla 19: Plan de Mantenimiento para Camiones. Fuente: Autores.	66
Tabla 20: Plan de Mantenimiento para Volquetas. Fuente: Autores.	68
Tabla 21: Plan de Mantenimiento para Retroexcavadoras. Fuente: Autores.	71
Tabla 22: Plan de Mantenimiento para Excavadoras. Fuente: Autores.	75

Tabla 23: Ficha de control para el abastecimiento de combustible y aceites. Fuente: Autores....	80
Tabla 24: Ficha de Inspección Rutinaria. Fuente: Autores.....	81
Tabla 25: Ficha de Solicitud de Repuestos. Fuente: Autores.	83
Tabla 26: Historial de Averías. Fuente: Autores.	84
Tabla 27: Inventario de filtros de aceite de motor. Fuente: Autores.	85
Tabla 28: Inventario de filtros de aire. Fuente: Autores.	86
Tabla 29: Inventario de filtros de combustible. Fuente: Autores.....	87
Tabla 30: Inventario de filtros hidráulicos y otros. Fuente: Autores.	87
Tabla 31: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #1. Fuente: Autores.....	155
Tabla 32: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #23. Fuente: Autores.....	155
Tabla 33: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #21. Fuente: Autores.....	156
Tabla 34: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #5. Fuente: Autores.....	156
Tabla 35: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #16. Fuente: Autores.....	157
Tabla 36: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #11. Fuente: Autores.....	158
Tabla 37: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #15. Fuente: Autores.....	158
Tabla 38: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #13. Fuente: Autores.....	159
Tabla 39: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #10. Fuente: Autores.....	159
Tabla 40: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #17. Fuente: Autores.....	160
Tabla 41: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #9. Fuente: Autores.....	160
Tabla 42: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #12. Fuente: Autores.....	161
Tabla 43: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #7. Fuente: Autores.....	161
Tabla 44: Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #8. Fuente: Autores.....	162
Tabla 45: Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #7. Fuente: Autores.....	162

Tabla 46: Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #8. Fuente: Autores.....	163
Tabla 47 : Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #10. Fuente: Autores.	163
Tabla 48: Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #3. Fuente: Autores.....	164
Tabla 49: Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #6. Fuente: Autores.....	164
Tabla 50: Costos por Mantenimiento del Móvil #1. Fuente: Autores.	165
Tabla 51: Costos por Mantenimiento del Móvil #23. Fuente: Autores.	166
Tabla 52: Costos por Mantenimiento del Móvil #21. Fuente: Autores.	166
Tabla 53: Costos por Mantenimiento del Móvil #5. Fuente: Autores.	167
Tabla 54: Costos por Mantenimiento del Móvil #16. Fuente: Autores.	167
Tabla 55: Costos por Mantenimiento del Móvil #11. Fuente: Autores.	168
Tabla 56: Costos por Mantenimiento del Móvil #15. Fuente: Autores.	168
Tabla 57: Costos por Mantenimiento del Móvil #13. Fuente: Autores.	169
Tabla 58: Costos por Mantenimiento del Móvil #10. Fuente: Autores.	169
Tabla 59: Costos por Mantenimiento del Móvil #17. Fuente: Autores.	170
Tabla 60: Costos por Mantenimiento del Móvil #9. Fuente: Autores.	170
Tabla 61: Costos por Mantenimiento del Móvil #12. Fuente: Autores.	171
Tabla 62: Costos por Mantenimiento del Móvil #7. Fuente: Autores.	171
Tabla 63: Costos por Mantenimiento del Móvil #8. Fuente: Autores.	172
Tabla 64: Costos por Mantenimiento del Cobra #7. Fuente: Autores.	172
Tabla 65: Costos por Mantenimiento del Cobra #8. Fuente: Autores.	173
Tabla 66: Costos por Mantenimiento del Cobra #10. Fuente: Autores.	173
Tabla 67: Costos por Mantenimiento del Cobra #3. Fuente: Autores.	174
Tabla 68: Costos por Mantenimiento del Cobra #6. Fuente: Autores.	174

Tabla 69: Consumo de Combustible del Móvil #1. Fuente: Autores.	175
Tabla 70: Consumo de Combustible del Móvil #23. Fuente: Autores.	175
Tabla 71: Consumo de Combustible del Móvil #21. Fuente: Autores.	175
Tabla 72: Consumo de Combustible del Móvil #5. Fuente: Autores.	176
Tabla 73: Consumo de Combustible del Móvil #16. Fuente: Autores.	176
Tabla 74: Consumo de Combustible del Móvil #11. Fuente: Autores.	176
Tabla 75: Consumo de Combustible del Móvil #15. Fuente: Autores.	177
Tabla 76: Consumo de Combustible del Móvil #13. Fuente: Autores.	177
Tabla 77: Consumo de Combustible del Móvil #10. Fuente: Autores.	177
Tabla 78: Consumo de Combustible del Móvil #17. Fuente: Autores.	178
Tabla 79: Consumo de Combustible del Móvil #9. Fuente: Autores.	178
Tabla 80: Consumo de Combustible del Móvil #12. Fuente: Autores.	178
Tabla 81: Consumo de Combustible del Móvil #7. Fuente: Autores.	179
Tabla 82: Consumo de Combustible del Móvil #8. Fuente: Autores.	179
Tabla 83: Consumo de Combustible de la Cobra #7. Fuente: Autores.....	179
Tabla 84: Consumo de Combustible de la Cobra #8. Fuente: Autores.....	179
Tabla 85: Consumo de Combustible de la Cobra #10. Fuente: Autores.....	180
Tabla 86: Consumo de Combustible de la Cobra #3. Fuente: Autores.....	180
Tabla 87: Consumo de Combustible de la Cobra #6. Fuente: Autores.....	180

1. INTRODUCCIÓN

El mantenimiento es un conjunto de actividades que ayuda a mantener el continuo funcionamiento de los equipos e instalaciones, alargando su vida útil y evitando pérdidas por paros inesperados. El mantener el funcionamiento correcto, repercute en la seguridad de las instalaciones para evitar riesgos laborales.

Contar con un buen mantenimiento mejora considerablemente el ambiente de trabajo, dado que, si se trabaja con equipos o herramientas en mal estado, que presenten altos niveles de ruido y vibraciones, pueden perjudicar al personal de la empresa; por lo tanto, el objetivo principal es lograr el mínimo coste y aprovechar al máximo la vida útil de cualquier instalación.

La finalidad de tener un Control de Bodega, es tener un registro de las herramientas y repuestos con una organización eficaz, que permita organizar los espacios y la información de los repuestos que están almacenados, para tener disponibilidad de los recursos así evitando pérdidas de los mismos.

Es importante realizar un seguimiento del ingreso y salida de las herramientas/repuestos, así como, las personas encargadas de la bodega deben realizar inventarios que permita establecer pérdidas y falta de stock. Por tanto, es necesario gestionar un inventario constante mediante un software que permita conocer las cantidades, nombres y fechas de registro de herramientas/repuestos.

2. PROBLEMA

La empresa Agrimroc S.A. carece de un sistema de control de mantenimiento de la flota vehicular, debido a que, los mantenimientos son ineficientes por no llevar un registro de las reparaciones realizadas a cada máquina, produciendo costos elevados con paros innecesarios y

pérdidas considerables de producción. Esto dificulta poder realizar un análisis del estado de todos los vehículos y maquinaria pesada de la empresa.

Además, la inadecuada organización que hay en la bodega del taller, no permite al personal de la empresa, acceder a los repuestos y herramientas en el momento requerido, lo cual aplaza el tiempo previsto a realizar el mantenimiento, generando un mayor costo.

2.1. Antecedentes

La empresa Agrimroc S.A. realiza actividades dedicadas a la minería como: la extracción de minerales de cobre, plata y oro. Cuenta con una flota vehicular conformada por 21 vehículos y maquinaria, de los cuales se subdividen en; 6 Volquetas, 1 Tanquero, 3 Excavadoras, 3 Retroexcavadoras, 4 Camiones y 4 Camionetas. Dentro del taller del Área de Mantenimiento Automotriz no se lleva registro de las actividades realizadas a las unidades, provocando que se genere paros innecesarios y pérdidas en la producción.

La falta de organización dentro de la bodega general es un factor que genera retrasos al momento de realizar los mantenimientos a las unidades, debido a que los repuestos necesarios no están a disponibles en el momento requerido por el mecánico.

2.2. Importancia y Alcances

Mediante el plan de mantenimiento, se pretende aumentar la vida útil de la maquinaria de la empresa, y así, tener mayor producción, evitando largos períodos de para y altos costos de mantenimiento. Además, se pretende obtener un control riguroso con la implementación de intervenciones programadas sistemáticamente, para garantizar la fiabilidad de la maquinaria durante las jornadas de trabajo; por lo tanto, se analizará la factibilidad de realizar mantenimientos preventivos o correctivos, según se amerite el caso.

También, se llevará a cabo la organización de bodega dentro del taller, con el objetivo de lograr una mayor eficiencia en la entrega de los repuestos/herramientas, en la que se clasificará mediante codificación y denominación de los elementos existentes, para poder asignar espacios adecuados para cada uno de los elementos. Así se podrá evitar pérdidas y daños de repuestos.

2.3. Delimitación

Este proyecto técnico se desarrolla en la empresa Agrimroc S.A. ubicada en la parroquia San Gerardo, en el cantón Girón de la provincia del Azuay. Donde se realiza la constatación física del taller y el peritaje de la flota vehicular, para determinar el estado en que se encuentra las unidades y las condiciones en las que están laborando, de esta manera proponer un plan de mantenimiento y diseñar un software para el control de la bodega general, que permitan agilizar los procesos internos de la empresa.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Elaborar un plan de mantenimiento, mediante el estudio de factibilidad y análisis costo-beneficio, para la flota vehicular de la empresa Agrimroc S.A.

3.2. Objetivos Específicos

- Analizar el estado actual de la flota vehicular y la bodega de la empresa.
- Evaluar los datos obtenidos mediante el estudio de factibilidad y análisis costo-beneficio.
- Elaborar una propuesta de Plan de Mantenimiento para flota vehicular
- Organizar y controlar la bodega del taller automotriz con un software libre.

4. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA FLOTA VEHICULAR Y BODEGA

En el presente capítulo se analizará el estado actual de la flota vehicular de la empresa y bodega, mediante la constatación física, con el apoyo de manuales, fichas técnicas e historiales que se tiene en la empresa de los mantenimientos realizados.

4.1. Descripción de la Empresa

La empresa Agrimroc S.A se dedica a la extracción de minerales como; oro, plata, cobre y se encuentra en la parroquia San Gerardo, al Este del cantón Camilo Ponce Enríquez, en las coordenadas; latitud: -3.0437 y longitud; -79.6244, perteneciente a la provincia del Azuay.

Figura 1

Ubicación de la empresa.



Fuente: (ARCOM,2014).

Además, tiene un taller para poder solventar las necesidades que se presenten tanto en el ámbito de la minería, electricidad, mecanizado, mantenimiento vehicular, el cual está estructurada de la siguiente manera:

- Área de Mantenimiento de vehículos.
- Área de Mecanizado.
- Área de Electricidad.

- Área de Lavado de los vehículos.
- Área de Abastecimiento de combustible y aceites.
- Área de Almacenamiento de desechos peligrosos.

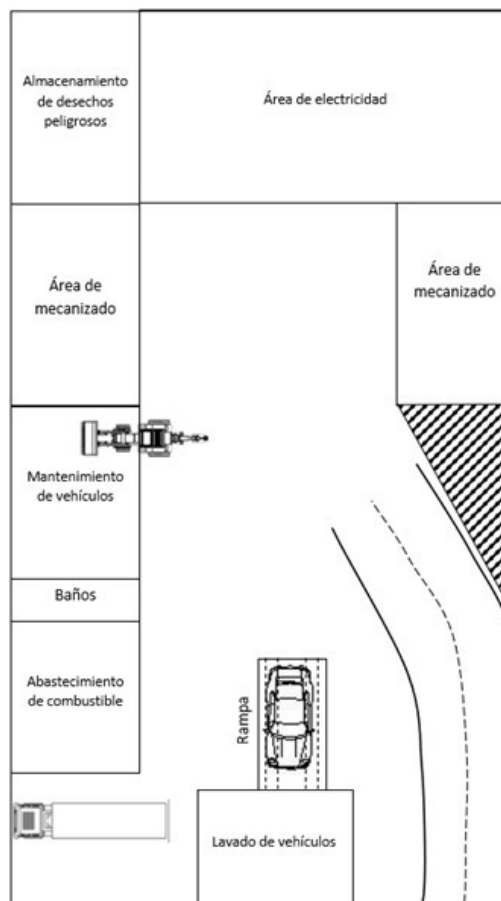
4.2. Descripción del Taller

El taller se distribuye en varias áreas como se mencionó anteriormente, la cual cada una tiene su respectiva señalización de las áreas de trabajo. Cada área cuenta con la implementación de equipos y herramientas necesarias para realizar los trabajos correspondientes, para evitar los riesgos laborales.

En la siguiente imagen se puede ver la distribución de las diferentes áreas mencionadas.

Figura 2

Áreas de trabajo.

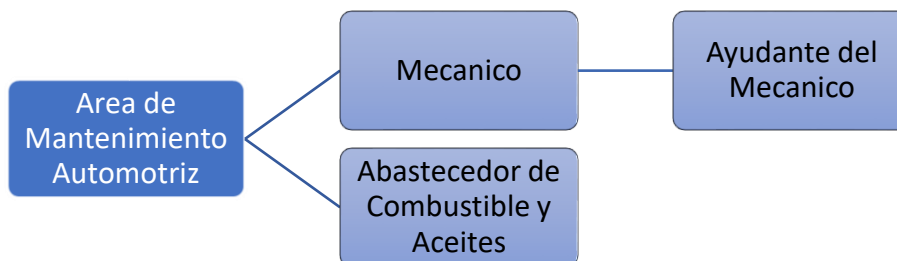


Fuente: Autores.

En el siguiente organigrama se observa la distribución del personal del área de mantenimiento automotriz:

Figura 3

Distribución del personal del área de mantenimiento automotriz.



Fuente: Autores.

4.2.1. Condiciones del Estado Físico del Área de Mantenimiento Automotriz

Las dimensiones del área de mantenimiento automotriz son de 20,5m x 6,2m. El área de mantenimiento carece de señalización de los puestos de trabajo, ya que los vehículos no pueden ser ubicados al momento que necesitan mantenimiento, provocando que se obstruya el paso a las diferentes áreas que se encuentran en el taller. Además, existen diferentes objetos que ocupan los puestos de trabajo, por lo que podría causar algún tipo de accidente laboral.

Figura 4

Área de Trabajo.



Fuente: Autores.

Además, existe una desorganización de las herramientas y equipos de trabajo debido a la falta de estanterías y tablero de herramientas, lo que provoca que existan pérdidas o impidiendo realizar las actividades pertinentes a las unidades de la empresa durante los tiempos establecidos.

Figura 5

Almacenamiento de herramientas.



Fuente: Autores.

El compresor se encuentra mal ubicado debido al ruido intenso que emite en el momento de su operación, debido a que puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores, por otra parte, la instalación y dimensionamiento del sistema de aire comprimido no es la ideal.

Figura 6

Compresor de aire comprimido.



Fuente: Autores.

La sección de desechos debería de reubicarse ya que no es la más idónea ni está al alcance de todos, el espacio donde están ubicadas actualmente se podría utilizar para ubicar las unidades de la empresa y realizar los mantenimientos pertinentes. Esta área contiene barriles para desechos de plásticos, papel/cartón, desechos comunes y desechos orgánicos.

Figura 7

Área de Desechos.



Fuente: Autores.

El espacio físico del área de automotriz carece de un sistema de drenado por rejillas, que tiene como finalidad de drenar el agua y líquidos derramados procedentes de las unidades al momento de realizar un mantenimiento, además, de las intensas lluvias que hay en esta zona las cuales puedan ocasionar accidentes laborales.

Figura 8

Área de Mantenimiento.



Fuente: Autores.

La altura de la cubierta del área automotriz es de 6m, lo que dificulta al momento de realizar un mantenimiento en el cual se requiera la movilidad de los elementos de las maquinas o volquetas, los espacios para la ubicación de las unidades no están establecidos y a la vez estos serían muy angostos para trabajar. El piso de esta área está incompleto, solo una sección está hecha de hormigón e impide poder utilizar toda el área establecida para mantenimientos.

Figura 9

Cubierta y piso del área automotriz.



Fuente: Autores.

4.2.2. Condiciones del Estado Físico del Área de Baños

El servicio sanitario tiene una dimensión de 1,7m x 2,8m, esta sección es pequeña acorde del número de trabajadores que laboran en el taller, debido a que cuenta con un solo retrete y un pequeño urinario, además, de un lavamanos que es para el uso en general. También se observó que carece de limpieza periódica dentro de esta área.

Figura 10

Servicios sanitarios del taller.



Fuente: Autores.

4.2.3. Condiciones del Estado Físico del Área de Lavado

El área de Lavadora cuenta con un tanque de almacenamiento de agua de 1000 litros y para elevar la presión del agua se utiliza una bomba con potencia de 5,5 kW y caudal de 6,9 m³/h, además, una manguera de 1 pulgada de diámetro y 15 metros de largo.

Figura 11

Área de Lavado.



Fuente: Autores.

Las dimensiones de la rampa son de 10m x 2,5m y cuenta con una fosa de 6m de largo por 1,1m de altura, además existe un separador de lodos de dimensiones de 1m x 1,2m y de profundidad de 0.7m, este permite que los residuos, fangos y lodos provenientes después del lavado de las unidades, se dirijan y se almacenen en este espacio para reducir la contaminación del agua utilizada en esta área, luego poder ser tratados por la Ingeniera Ambiental de la empresa.

Figura 12

Rampa de Lavado.



Fuente: Autores.

Figura 13

Separador de Lodos.



Fuente: Autores.

4.2.4. Condiciones del Estado Físico del Área de Abastecimiento de Combustible y Aceites

El área de abastecimiento de combustible se encuentra a cargo de una persona que controla y abastece el combustible para la flota vehicular. Cuenta con dos tanques de combustible, uno de ellos tiene capacidad de 2410 galones y el otro tiene 890 galones, con un dispensador que controla la cantidad suministrada en galones a las unidades.

Figura 14

Tanques de Combustible.



Fuente: Autores.

Donde se encuentran ubicados los tanques de combustible existen fosas que tienen como fin poder contener derrames, evitando la contaminación hacia el medio ambiente.

Figura 15

Fosas para la contención de derrames de combustibles.



Fuente: Autores.

La fosa de contención de derrames de combustible y aceites está conectado a un separador de aceites, logrando disminuir y controlar la contaminación. Las dimensiones son de 1m x 1m de ancho y de profundidad 0.7m.

Figura 16

Separador de aceites.



Fuente: Autores.

4.2.5. Condiciones del Estado Físico del Área de Almacenamiento de Desechos Peligrosos

En esta sección se almacenan todos los desechos tóxicos provenientes de la empresa, ya sean aceites, refrigerantes en los cuales cada tipo de desecho tiene su recipiente correspondiente, los cuales podrán ser retirados y tratados por una empresa externa.

Figura 17

Bodega de Desechos Peligroso.



Fuente: Autores.

4.3. Descripción del Espacio Físico de la Bodega para el Área Automotriz

En las instalaciones de la empresa Agrimroc S.A. existe una Bodega Central que es utilizada por todos los empleados de la empresa, dentro de la bodega almacenan todos los equipos, repuestos, accesorios, vestimenta para el uso de las diversas áreas, tanto como de minería como del campo automotriz.

Dentro de la Bodega Central hay un apartado solo para el área automotriz, que tiene las dimensiones de 6m x 5m, aquí se encuentra almacenados los repuestos más básicos y esenciales para realizar los mantenimientos preventivos de cada una de las unidades de la empresa.

Figura 18

Bodega del área automotriz.



Fuente: Autores.

En stock tienen filtros para las maquinas, volquetas, camiones y camionetas, que se identifican por el numero institucional puesto en cada caja del repuesto. En el caso de las retroexcavadoras o excavadoras se denominan por “Cobra” y para las volquetas, camiones y camionetas por “Móvil”. Se pueden visualizar más imágenes de la bodega en la sección de “Anexos A”.

Figura 19

Filtros de las unidades.

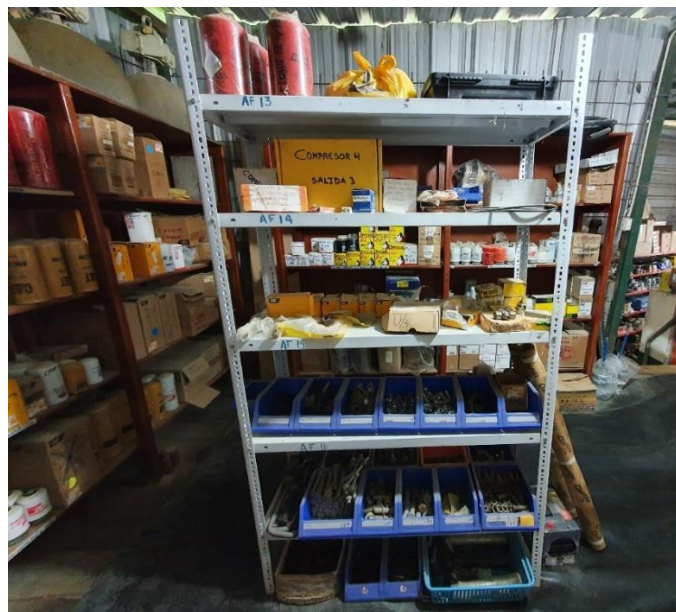


Fuente: Autores.

También se tiene almacenados pernos, arandelas, tricetas y demás repuestos para poder realizar los mantenimientos de emergencia para las unidades de la empresa.

Figura 20

Repuestos del área automotriz.



Fuente: Autores.

4.4. Ficha para el Diagnostico Vehicular (Peritaje)

Para realizar la peritación se elaboró una ficha de diagnóstico vehicular, que permitirá conocer el estado y funcionamiento de los sistemas que conforman el vehículo como; carrocería, bastidor, suspensión, motor, luces y demás. Esta ficha es diferente para los tipos de vehículos que se encuentran en la empresa, ya sean livianos o pesados.

Con esta información se dará un diagnostico catalogando como Bueno, Regular o Malo dependiendo de la puntuación que se allá obtenido en cada ficha.

Además, con la información obtenida se podrá conocer a detalle las averías que presenta cada vehículo, con el fin de elaborar el plan de mantenimiento idóneo, que garantice aumentar la vida útil y productividad de cada unidad.

Figura 21

Ficha de Diagnostico Vehicular.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR													
D A T O S													
Vehículo Propiedad de:				Fecha:				Lugar:					
Placas:		Año:		Número institucional:		No. Chasis:		Marca:		No. Motor:			
Modelo:		Color:		Kilometraje:		Combustible: DIESEL		Modelo de Motor:					
REVISIÓN VEHICULAR													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				28	2,0		TRANSMISIÓN				18	0,0	
Funcionamiento				6			Embrague				5		
Sistema de Inyección				5			Caja de cambios				5		
Sist. de Refrigeración				3	2,0		Arboles y ejes				2		
Sist. de Alimentación				3			Crucetas				2		
Sist. de Lubricación				3			Diferencial				4		
Sistema Escape				2			CARROCERÍA				16	0,0	
Sistema de Arranque				2			Cabina				2		
Sistema de Carga				2			Balde				2		
Bases del Motor				2			Retrososores				1		
CHASIS				28	0,0		Pintura exterior				2		
Bastidor				3			Puertas / elevadores vidrios				1		
Circuito de Frenos:				4			Cristales				1		
Frenos:Servicio				3			Tapizado interior				1		
Freno Estacionamiento				1			Tablero de control				1		
Dirección: Columna				1			Asiento(s)				1		
Dirección: Caja (M / H)				2			Indicadores				2		
Dirección: Tirantería				2			Limpiaaparabrisas				2		
Suspensión: delantera				2			SISTEMA ELÉCTRICO				10	0,0	
Suspensión: posterior				2			Batería				2		
Barra estabilizadora				2			Cableado				2		
Amortiguadores				2			Lunas y faros				1		
Neumáticos				3			Luz carretera/Antiniebla				1		
Neumático emergencia				1			Direccionales/parqueo				1		
							Luces Freno				1		
							Luz Retro				1		
							Luces guía / placas				1		
TOTAL											2		
OBSERVACIONES												ESTADO GENERAL	
							BUENO		REGULAR		MALO	X	
							90-100%		60 - 89 %		< 59 %		
							AVALUO COMERCIAL:						
							Ficha elaborada por:						
							Ficha elaborada por:						

Fuente: Autores.

4.5. Peritación de la Flota Vehicular

Mediante una inspección física y con la ayuda de la ficha de diagnóstico vehicular, se realizó el peritaje de la flota vehicular, conformada por 21 vehículos, de los cuales se subdividen en; Volquetas, Camiones, Camionetas, Retroexcavadoras, Excavadoras.

Además, la empresa puso a disposición a los conductores de cada unidad y al mecánico del taller del área de mantenimiento, para proveer la información que se requiere en las fichas de peritación, ya que son las personas encargadas y responsables que conocen el funcionamiento de los vehículos, por lo tanto, se podrá efectuar un diagnóstico conciso y preciso.

4.5.1. Volquetas

En la Imagen 22-23 se visualiza el móvil número 8, de marca Mercedes Benz, modelo AXOR 4140K, del año 2010, clase volqueta, de color blanco con 138113 km marcados en el odómetro, con placas OBA-1859, número de motor 457918U0932972 y número de chasis 9BM9584729B641491.

Tiene un motor vertical en línea de 6 cilindros con una cilindrada de 11967cc, se visualizó fugas de aceite en la caja de dirección, el indicador de nivel de combustible que se encuentra en el tablero de instrumentos no funciona, por lo tanto, no se puede conocer el nivel de combustible. El interior de la cabina se visualizó los asientos, tablero de instrumentos, tapizados y se encuentran en un estado Regular.

Los neumáticos y el neumático de emergencia se encuentran en mal estado y desgastados, el retrovisor del lado izquierdo tiene la carcasa rota, por la parte exterior la pintura y latería están en buen estado, pero el balde presenta ligeras abolladuras en la parte superior.

Existen 6 volquetas y un tanquero de los cuales se describió una y las otras 6 unidades se encuentran en la sección de “Anexos B”.

Figura 22

Vista Frontal de la Volqueta.



Fuente: Autores.

Figura 23

Vista Lateral de la Volqueta.



Fuente: Autores.

A continuación, se muestra la ficha con la cual se evaluó el estado de la unidad y el funcionamiento de cada sistema que lo conforman.

Figura 24

Ficha de Diagnostico de las Volquetas.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNOSTICO VEHICULAR													
D A T O S													
Vehículo Propiedad de: Agrimroc S.A				Fecha: 13-12-2050		Lugar: San gerardo							
Placas: OBA-1859		Año: 2010		Número institucional: 8		No. Chasis: 9BM9584729B641491							
Marca: Mercedes Benz		Color: BLANCA		Kilometraje: 138113		No. Motor: 457918U0932972							
Modelo: AXOR 4140K		Clase: Volqueta		Combustible: DIESEL		Modelo de Motor: 4140							
REVISIÓN VEHICULAR													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				28	23,0		TRANSMISIÓN				18	12,8	
Funcionamiento	X			6	5,5		Embrague	X			5	4,0	
Sistema de Inyección	X			5	4,0		Caja de cambios	X			5	3,5	
Sist. de Refrigeración	X			3	2,5		Arboles y ejes		X		2	1,3	
Sist. de Alimentación	X			3	2,5		Crucetas		X		2	1,0	
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial	X			4	3,0	
Sistema Escape	X			2	1,5		CARROCERÍA				16	11,0	
Sistema de Arranque	X			2	1,5		Cabina	X			2	1,8	
Sistema de Carga	X			2	1,5		Balde		X		2	1,0	
Bases del Motor	X			2	1,5		Retrovisores		X		1	0,5	
CHASIS				28	20,3		Pintura exterior	X			2	1,5	
Bastidor	X			3	2,5		Puertas / elevadores vidrios	X			1	0,8	
Círculo de Frenos:	X			4	3,5		Cristales	X			1	0,8	
Frenos:Servicio	X			3	2,7		Tapizado interior	X			1	0,8	
Freno Estacionamiento	X			1	1,0		Tablero de control		X		1	0,5	
Dirección: Columna	X			1	0,8		Asiento(s)		X		1	0,5	
Dirección: Caja (M / H)		X		2	1,5		Indicadores		X		2	1,0	
Dirección: Tiranería	X			2	1,5		Limpiaaparabrisas	X			2	1,8	
Suspensión: delantera	X			2	1,3		SISTEMA ELÉCTRICO				10	6,7	
Suspensión: posterior	X			2	1,5		Batería	X			2	1,7	
Barra estabilizadora	X			2	1,5		Cableado	X			2	0,8	
Amortiguadores		X		2	1,0		Lunas y faros	X			1	0,9	
Neumáticos		X		3	1,0		Luz carretera/Antiniebla		X		1	0,5	
Neumático emergencia		X		1	0,5		Direccionales/parqueo	X			1	0,8	
							Luces Freno	X			1	0,8	
							Luz Retro		X		1	0,5	Foco derecho quemado.
							Luces guía / placas	X			1	0,8	
							TOTAL				74		
OBSERVACIONES						ESTADO GENERAL							
El balde presenta ligeras abolladuras en la parte superior.						BUENO							
Retrovisor de lado izquierdo, con la carcasa rota.						REGULAR X							
El indicador del nivel de combustible, no marca.						MALO							
Se puede visualizar humedad de aceite en la caja de dirección.						90-100%							
Despues de haber realizado la constatación física de la unidad, se determinó que el estado es REGULAR, y su avaluo comercial es de Setenta mil Dolares Americanos.						60 - 89 %							
						< 59 %							
						AVALUO COMERCIAL: \$ 70.000							
						Ficha elaborada por: Alexis Román							
						Ficha elaborada por: Byron Clavijo							

Fuente: Autores.

El estado del Móvil 8 es **REGULAR** y su avalúo comercial es de \$70000 (Setenta mil dólares americanos).

4.5.2. *Retroexcavadoras*

En la Imagen 25-26-27 se visualiza a la maquina denominada “Cobra 10”, clase retroexcavadora, de marca Caterpillar de color amarillo, modelo 420F2 del año 2018. Con placas 7.2.-7-002501, numero de motor G4D60032 y numero de chasis CAT0420FVLBS01298.

Posee un motor C4.4 ACERT con una potencia neta de 69 kW y con turbocompresor. La pintura exterior de la maquina se encuentra en un estado regular, presenta pequeños rayones y abolladuras. Los neumáticos se encuentran en mal estado, el sistema de escape se encuentra roto, presenta problemas con el turbo de la máquina. El parabrisas de la cabina se encuentra trizado y uno de los vidrios laterales de la parte derecha se encuentra quebrado.

Existen 3 retroexcavadoras de las cuales se describió una y las otras 2 unidades se encuentra en la sección de “Anexos B”.

Figura 25

Retroexcavadora Caterpillar.



Fuente: Autores.

Figura 26

Vista Frontal de la Retroexcavadora.



Fuente: Autores.

Figura 27

Placa de Identificación de la Retroexcavadora.



Fuente: Autores.

Para realizar el peritaje de este tipo de maquinaria se modificó la ficha ya que son diferentes componentes a diagnosticar, como se visualiza a continuación:

Figura 28

Ficha de Diagnostico de las Retroexcavadoras.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
FACULTAD DE INGENIERÍAS													
CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA													
D A T O S													
Maquinaria Propiedad de: AGRIMROC S.A				Fecha: 22-ene-21		Lugar: San gerardo							
Placas: 7.2.-7-002501	Año: 2018			Número institucional: COBRA 10		No. Chasis: CAT0420FVLBS01298							
Marca: CATERPILLAR	Color: AMARILLO			Horas de trabajo: 4384		No. Motor: G4D60032							
Modelo: 420F2	Clase: RETROEXCAVADORA			Combustible: DIESEL		Modelo de Motor: 3054C							
REVISIÓN DE LA MAQUINA													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				22	14,3		SISTEMA HIDRAULICO				15	11,5	
Funcionamiento	X			4	3,0		Bomba hidraulica	X			4	3,0	
Sistema de Inyección.	X			3	2,5		Mandos hidráulicos	X			4	3,5	
Sist. de Refrigeración	X			2	1,5		Cilindros hidráulicos	X			3	2,5	
Sist. de Alimentación	X			2	1,5		Cañerías, mangueras	X			2	1,5	
Sist. de Lubricación	X			2	1,8		Pines, bocines		X		2	1,0	
Turbolaminador			X	2	0,5	Dañado	CARROCERÍA				15	10,8	
Sistema Escape			X	2	0,5	Mal estado	Cabina	X			3	2,5	
Sistema de Arranque		X		2	1,0		Retrovisores	X			1	1,0	
Sistema de Carga		X		2	1,0		Pintura exterior	X			1	0,8	
Bases del Motor	X			1	1,0		Puertas, ventanas	X			1	0,8	
CHASIS				20	10,0		Parabrisas			X	1	0,3	Quebrado
Bastidor		X		2	1,0		Vidrios laterales			X	1	0,3	Quebrado lado derecho
Sistema de Frenos		X		3	2,0		Tapizado interior		X		1	0,5	
Sistema de dirección		X		2	1,0		Tablero de control	X			2	1,5	
Cucharón delantero		X		2	1,0		Asiento	X			1	0,8	
Brazos de empuje delantero		X		2	1,0		Indicadores	X			2	1,5	
Estabilizadores posteriores		X		2	1,0		Limpiaparabrisas	X			1	0,8	
Cuchara excavadora		X		2	1,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	8,3	
Pluma, balancín		X		3	1,5		Batería		X		2	1,0	
Neumaticos			X	2	0,5	Desgastados	Cableado	X			2	1,5	
TRANSMISIÓN				18	12,5		Lunas y faros	X			1	1,0	
Convetidor de par		X		3	2,0		Direccionales/parqueo	X			1	0,8	
Servo transmisión		X		4	3,0		Luces Freno	X			2	2,0	
Caja de transferencia		X		2	1,3		Luz Retro	X			2	2,0	
Diferencial delantero		X		2	1,8		TOTAL				67		
Diferencial posterior		X		2	1,3								
Mandos finales		X		3	2,0								
Arboles, ejes, crucetas		X		2	1,3								
OBSERVACIONES													
La maquina esta operando con el turbolaminador dañado debido a no tener un mantenimiento preventivo.													
Tambien se encuentra en mal estado el sistema de escape de la maquina.													
El parabris de la cabina se encuentra quebrado y uno de los vidrios laterales de la parte derecha se encuentra quebrado.													
Los neumaticos se encuentran en mal estado y desgastados.													
Luego de la consntacion respectiva se concluye que el estado general de la máquina es REGULAR, y su avaluo comercial es de Ochenta y dos mil dolares americanos.													
ESTADO GENERAL													
BUENO			REGULAR		X	MALO							
90-100%			60 - 89 %			< 59 %							
AVALUO COMERCIAL:				\$ 82.000									
Ficha elaborada por:				Byron Clavijo									
Ficha elaborada por:				Alexis Roman									

Fuente: Autores.

Se determinó que la unidad denominada “Cobra 10” se encuentra en un estado **REGULAR** y su avaluo comercial es de \$82000 (Ochenta y dos mil dólares americanos).

4.5.3. Excavadoras

La unidad que se presenta a continuación esta denominada por la empresa como “Cobra 3”, clase Excavadora, de marca Caterpillar de modelo 320D del año 2007, es de color Amarillo. Con placas 7.1-7-002182, numero de motor GDC02229, numero de Chasis CAT0320DCKGF00285 y con 17423,9 horas marcadas por el horómetro.

Está equipada con un motor Cat C6.6 ACERT de 6,6 lt. Presenta humedad de aceite en las cañerías de los cilindros hidráulicos del brazo. Los pines y bocines se encuentran con desgaste, además, cuando la maquina está laborando durante largos periodos de tiempo, tiene problemas con el encendido o es propensa a apagarse.

La cabina tiene un estado regular, presenta abolladuras y rayones en la pintura exterior.

Existen 3 excavadoras de las cuales se describió una y las otras 2 unidades se encuentra en la sección de “Anexos B”.

Figura 29

Excavadora Caterpillar.



Fuente: Autores.

Figura 30

Vista Lateral de la Excavadora.



Fuente: Autores.

Figura 31

Vista Interior de la Excavadora.



Fuente: Autores.

Figura 32

Numero de Chasis de la Excavadora.



Fuente: Autores.

Figura 33

Numero de Motor de la Excavadora.



Fuente: Autores.

Para poder realizar la constatación del estado físico, se presenta a continuación la siguiente ficha en la cual se puede visualizar la valoración de los diferentes elementos que conforman la maquina con su respectivo avalúo.

Figura 34

Ficha de Diagnostico de las Excavadoras.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
FACULTAD DE INGENIERÍAS													
CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA													
D A T O S													
Maquinaria Propiedad de:		AGRIMROC S.A				Fecha:		22-ene-21		Lugar:		San gerardo	
Placas:	7.1-7-002182	Año:	2007			Número institucional:	COBRA 3		No. Chasis:	CAT0320DCKGF00285			
Marca:	CATERPILLAR	Color:	AMARILLO			Horas de trabajo:	17423,9		No. Motor:	GDC02229			
Modelo:	320DL	Clase:	EXCAVADORA			Combustible:	DIESEL		Modelo de Motor:	Cat C6,6 ACERT			
REVISIÓN DE LA MAQUINA													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				22	13,8		SISTEMA HIDRAULICO				15	10,0	
Funcionamiento	X			4	3,0		Bomba hidraulica	X			4	3,0	
Sistema de Inyección.	X			3	2,0		Mandos hidráulicos	X			4	3,0	
Sist. de Refrigeración	X			2	1,5		Cilindros hidráulicos	X			3	2,0	
Sist. de Alimentación	X			2	1,5		Cañerías, mangueras	X			2	1,0	
Sist. de Lubricación	X			2	1,5		Pines, bocines		X		2	1,0	
Turbolaminador	X			2	1,5		CARROCERÍA				15	9,3	
Sistema Escape		X		2	1,5		Cabina		X		3	1,5	
Sistema de Arranque			X	2	0,3		Retrovisores	X			1	1,0	
Sistema de Carga			X	2	0,5		Pintura exterior			X	1	0,3	Abolladuras
Bases del Motor		X		1	0,5		Puertas, ventanas		X		1	0,5	
CHASIS				20	11,8		Parabrisas	X			1	1,0	
Bastidor		X		2	1,0		Vidrios laterales	X			1	1,0	
Sistema de Frenos		X		3	2,0		Tapizado interior		X		1	0,5	
Corona de Giro		X		3	1,5		Tablero de control		X		2	1,0	
Brazo	X			2	1,8		Asiento		X		1	0,5	
Cucharon		X		2	1,0		Indicadores	X			2	1,5	
Pluma	X			3	2,5		Limpiaparabrisas		X		1	0,5	
Conjunto de Oruga		X		3	2,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	7,4	
TRANSMISIÓN				18	11,6		Batería		X		2	1,3	
Convertidor de par		X		3	1,5		Cableado		X		2	1,0	
Servo transmisión		X		4	3,0		Lunas y faros		X		1	0,5	
Caja de transferencia		X		2	1,0		Direccionales/parqueo	X			2	2,0	
Rodillos Superiores	X			2	1,8		Luces Freno	X			2	1,8	
Rodillos Inferiores	X			2	1,8		Luz Retro	X			1	0,8	
Mandos finales		X		3	1,5		TOTAL				64		
Arboles y ejes		X		2	1,0								
OBSERVACIONES													
La maquina cuando esta caliente no prende con facilidad y es propensa a apagarse.													
Presenta abolladuras en la pintura exterior.													
Luego de la cosntatación respectiva se concluye que el estado general de la maquina es REGULAR, y su avaluo comercial es de Setenta y cinco mil dolares.													
ESTADO GENERAL													
BUENO		REGULAR	X	MALO									
90-100%		60 - 89 %		< 59 %									
AVALUO COMERCIAL:		\$ 75.000											
Ficha elaborada por:		Byron Clavijo											
Ficha elaborada por:		Alexis Roman											

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado de la "Cobra 3" se encuentra en estado **REGULAR** y con avalúo comercial de \$75000 (Setenta y cinco mil dólares americanos).

4.5.4. Camionetas

El móvil que se presenta a continuación es de clase camioneta, marca Toyota, modelo Hilux 4x4, año 2013, color plateado. Con placas OBA-6198, numero de motor 2K05757658, numero de chasis MR0FR22G8D0681943, con 138275 km marcados en el odómetro.

Posee un motor de 2,5 lt de 4 cilindros en línea, no se pudo verificar el funcionamiento del vehículo, debido a que la batería estaba agotada, porque la unidad no estaba operando.

En la parte interior de la cabina se puede visualizar el tablero de instrumentos, asientos, tapizados en un estado regular. En cuestión de latonería se encuentra en buen estado, la unidad se integró luego de haber sido pintada y pulido defectos. Los neumáticos se encuentran en un estado regular y no tiene Luces Guía/ Placa.

Existen 4 Camionetas de las cuales se describió una y las otras 3 unidades se encuentran en la sección de “Anexos B”.

Figura 35

Vista Frontal de la Camioneta.



Fuente: Autores.

Figura 36

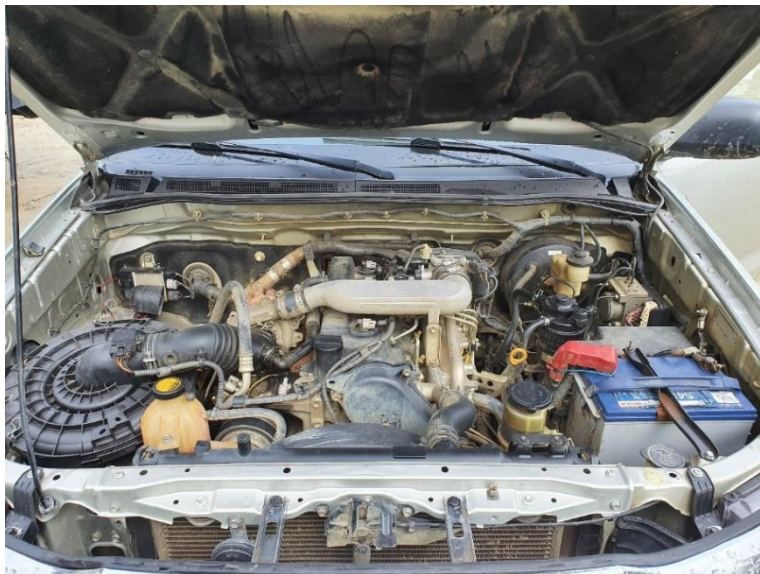
Vista Lateral de la Camioneta.



Fuente: Autores.

Figura 37

Vista del Motor de la Camioneta.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha con los datos obtenidos de la inspección física y con las fallas que presenta la unidad.

Figura 38

Ficha de diagnóstico para Camionetas.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA															
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ															
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR															
D A T O S															
Vehículo Propiedad de:			UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA			Fecha:		22/1/2021		Lugar:		San Gerardo			
Placas:		OBA-6198		Año:		2013		Número institucional:		1		No. Chasis:		MR0FR22G8D0681943	
Marca:		TOYOTA		Color:		PLATEADA		Kilometraje:		138275		No. Motor:		2K05757658	
Modelo:		CCT HILUX		Clase:		CAMIONETA		Combustible:		DIESEL		Modelo de Motor:			
REVISIÓN VEHICULAR															
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones		
	B	R	M	Max.	Real			B	R	M	Max.	Real			
MOTOR				28	21,8		TRANSMISIÓN				17	12,3			
Funcionamiento	X			5	4,5		Embrague	X			4	3,0			
Sistema de Inyección	X			5	4,5		Caja de cambios / Diferencial	X			5	4,0			
Sist. de Refrigeración	X			3	2,5		Ejes		X		2	1,0			
Sist. de Alimentación	X			2	1,5		Juntas homocinéticas		X		3	2,0			
Sist. de Lubricación	X			3	2,8		Tricetas	X			2	1,5			
Sist. de Encendido		X		2	1,0		Guardapolvos	X			1	0,8			
Sistema Escape	X			2	1,5		CARROCERÍA				18	15,2			
Sistema de Arranque	X			2	1,5		Cabina	X			2	1,5			
Sistema de Carga		X		2	1,0		Retrovisores	X			1	1,0			
Bases del Motor		X		2	1,0		Pintura exterior	X			3	2,7			
CHASIS				27	18,8		Puertas / elevadores de vidrios	X			1	0,8			
Bastidor	X			4	4,0		Cristales	X			2	1,8			
Circuito de Frenos:	X			4	3,0		Tapizado interior	X			2	1,8			
Frenos:Servicio		X		2	1,0		Tablero de control	X			2	1,8			
Freno Estacionamiento		X		1	0,5		Asiento(s)	X			1	0,8			
Dirección: Columna		X		1	0,5		Indicadores	X			2	1,5			
Dirección: Caja (M / H)		X		2	1,5		Limpiaparabrisas	X			2	1,5			
Dirección: Circ Hidrau.		X		2	1,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	6,5			
Dirección: Tirantería		X		2	1,0		Batería		X		2	0,0			
Suspensión: delantera		X		2	1,0		Cableado	X			2	1,5			
Suspensión: posterior		X		2	2,0		Lunas y faros	X			1	1,0			
Barra estabilizadora		X		1	0,5		Luz carretera/Antiniebla	X			1	1,0			
Amortiguadores	X			1	1,0		Direccionales/parqueo	X			1	1,0			
Neumáticos		X		2	1,0		Luces Freno	X			1	1,0			
Neumático emergencia	X			1	0,8		Luces Retro	X			1	1,0			
							Luces guía / placas		X		1	0,0	NO TIENE		
										TOTAL		75			
OBSERVACIONES										ESTADO GENERAL					
El vehículo se encuentra con la batería en mal estado.										BUENO		REGULAR	X	MALO	
										90-100%		60 - 89 %		< 59 %	
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es REGULAR, y su avalúo comercial es de Treinta y un mil Dolares Americanos.										AVALUO COMERCIAL: \$31.000,00					
										Ficha elaborada por: Alexis Roman					
										Ficha elaborada por: Byron Clavijo					

Fuente: Autores.

El estado de la unidad es **REGULAR** con avalúo comercial de \$31000 (Treinta y un mil dólares americanos).

4.5.5. Camiones

El móvil que se presenta a continuación es de clase camión, marca Hino, modelo CITY, año 2016, color blanco. Con placas OBA-6494, numero de motor N04CUY10292, número de chasis 9F3BCJ4H1D2100171, con 108195 km marcados en el odómetro. Posee un motor Diesel con turbocargador e intercooler, con potencia máxima de 108 hp y cilindraje de 4009 CC.

Se visualizo fugas de aceite en las cañerías del turbo, el freno de motor se encuentra averiado, las ballestas posteriores del lado derecho están mal ensambladas, el bastidor está en estado Regular, la pintura exterior de la cabina y del balde están deterioradas. Luces antiniebla, de retro y de placa están quemadas o en mal estado.

Dentro de la cabina se observó el tablero de instrumentos, los asientos en estado Regular y el tapizado se encuentra roto, el tablero se observa rayaduras grandes y está deteriorado.

Existen 4 Camiones de los cuales se describió uno y las otras 3 unidades se encuentran en la sección de “Anexos B”.

Figura 39

Camión HINO.



Fuente: Autores.

Figura 40

Vista lateral del Camión.



Fuente: Autores.

Figura 41

Interior de la Cabina del Camión.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

5. EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS MEDIANTE EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

El presente capítulo se conocerá el estado actual que se encuentra la flota vehicular de la empresa Agrimroc S.A., evaluando los datos obtenidos mediante el estudio de factibilidad y análisis costo-beneficio.

5.1. Estado de la Flota Vehicular

Luego de haber realizado la recolección de los datos en la empresa Agrimroc S.A., se determinó que cuenta con 21 unidades operativas de las cuales son 4 camionetas, 4 camiones, 7 volquetas, 3 retroexcavadoras y 3 excavadoras.

Tabla 1

Estado de la Flota Vehicular.

Clase	Unidad	Descripción	Año Modelo	Estado
Camioneta	Móvil #19	D-Max 3.0 CRDI 4x4	2016	Bueno
Camioneta	Móvil #1	Toyota Hilux 4x4	2013	Regular
Camioneta	Móvil #23	D-Max 3.0 CRDI 4x4	2020	Bueno
Camioneta	Móvil #21	D-Max 3.0 CRDI 4x4	2019	Bueno
Camión	Móvil #5	Hino City 300 - 512	2016	Regular
Camión	Móvil #16	Hino City 300 - 512	2015	Regular
Camión	Móvil #11	Hino Dutro 300 - 716	2014	Regular
Camión	Móvil #15	Daihatsu Delta	2009	Regular
Volqueta	Móvil #13	Hino GH 500 - 1726	2011	Regular
Volqueta	Móvil #10	Hino GH 500 - 1726	2012	Regular
Volqueta	Móvil #17	Hino GH 500 - 1726	2016	Regular
Volqueta	Móvil #9	Hino GH 500 - 1726	2010	Malo
Volqueta	Móvil #12	Mercedes Benz AXOR 4140	2010	Regular
Volqueta	Móvil #7	Mercedes Benz ACTROS 3353	2010	Regular
Volqueta	Móvil #8	Mercedes Benz AXOR 4140	2010	Regular
Retroexcavadora	Cobra #7	Caterpillar 420F	2013	Malo
Retroexcavadora	Cobra #8	John Deere 410K	2015	Malo
Retroexcavadora	Cobra #10	Caterpillar 420F2	2018	Regular
Excavadora	Cobra #3	Caterpillar 320DL	2007	Regular
Excavadora	Cobra #6	Caterpillar 320D	2008	Malo
Excavadora	Cobra #9	Caterpillar 320D2L	2016	Regular

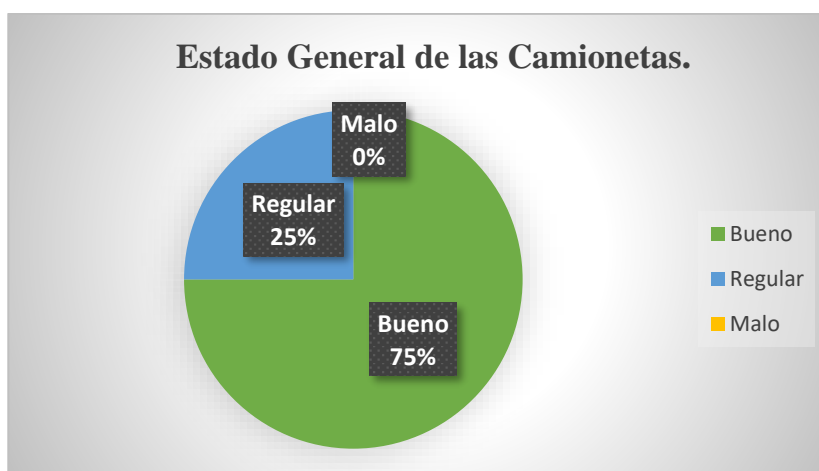
Fuente: Autores.

Mediante las fichas de diagnóstico vehicular se pudo analizar y determinar el estado actual de toda la flota vehicular, dividiendo el estado general en Bueno, Regular y Malo.

El estado en que se encuentran las camionetas es de; 3 en estado “Bueno” que es del 75% y 1 en estado “Regular” que es del 25%, en estado “Malo” no hay ningún móvil de camionetas, dando un total de 4 camionetas.

Figura 43

Diagrama del Estado General de las Camionetas.



Fuente: Autores.

El estado general que se encuentran los 4 camiones es “Regular”, no existe camiones en estado “Bueno” ni “Malo”.

Figura 44

Diagrama del Estado General de las Camiones.

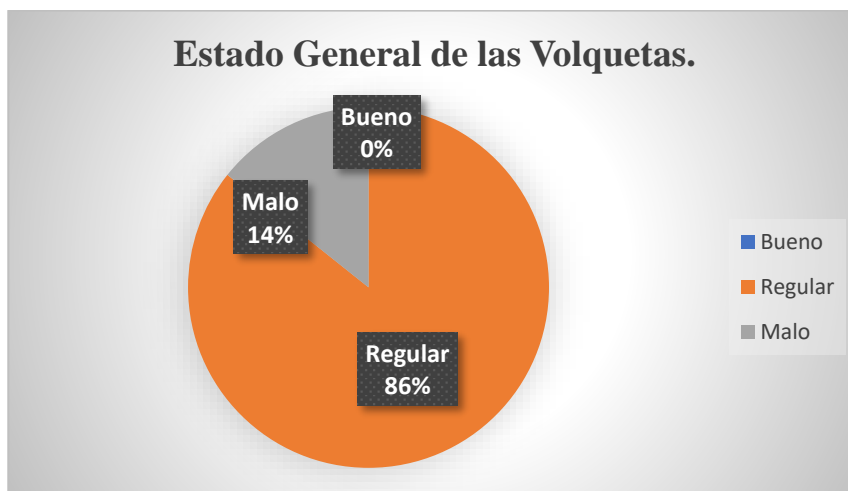


Fuente: Autores.

El estado general que se encuentran las volquetas son 6 en estado “Regular” que es de un 86%, 1 en estado “Malo” que es de un 14% y no existen en estado “Bueno”, dando un total de 7 volquetas.

Figura 45

Diagrama del Estado General de las Volquetas.

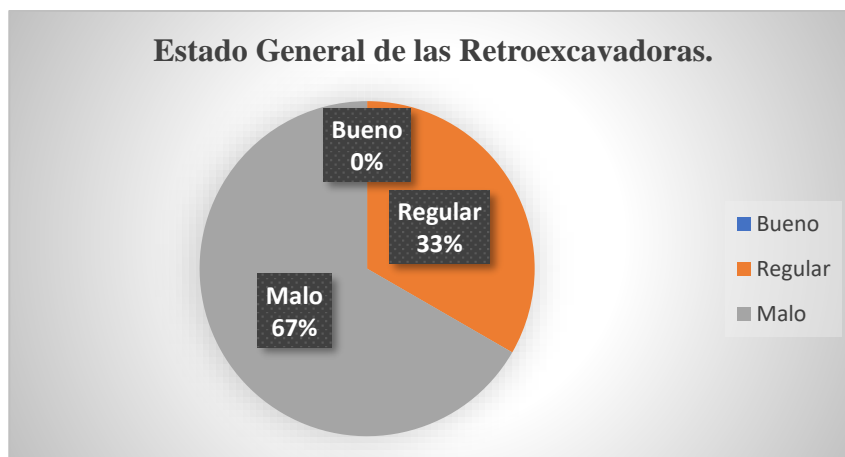


Fuente: Autores.

El estado general de las retroexcavadoras es de 2 en estado “Malo” que es del 67% y 1 en estado “Regular” que es del 33%, no existen en estado “Bueno”, dando un total de 3 retroexcavadoras.

Figura 46

Diagrama del Estado General de las Retroexcavadoras.

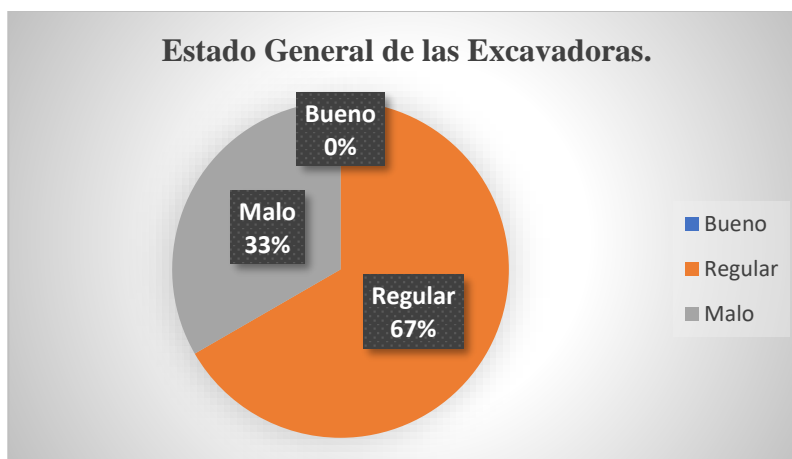


Fuente: Autores.

El estado general de las excavadoras es de 2 en estado “Regular” que es del 67%, 1 en estado “Malo” que es del 33% y no existen en estado “Bueno”, dando un total de 3 excavadoras.

Figura 47

Diagrama del Estado General de las Excavadoras.

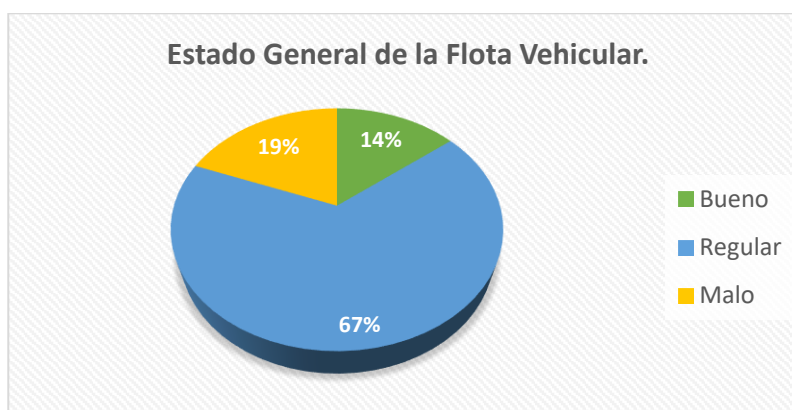


Fuente: Autores.

Mediante el Diagrama Circular se pudo constatar que el estado general de la Flota Vehicular de la empresa Agrimroc S.A., cuenta con un 67% de vehículos en estado “Regular”, son 14 unidades en dicho estado, entre las cuales son; 1 camioneta, 4 camiones, 6 volquetas, 1 retroexcavadora y 2 excavadoras. Además, se tiene que el 19% de vehículos en estado “Malo” son 4 unidades, entre las cuales son; 1 volqueta, 2 retroexcavadoras y 1 excavadora. Por último, hay un 14% de vehículos en estado “Bueno”, son; 3 camionetas prácticamente nuevas que se encuentran en este estado.

Figura 48

Diagrama Circular del Estado General.



Fuente: Autores.

5.2. Avalúo Comercial de la Flota Vehicular

Por medio de las fichas de diagnóstico, se analiza el estado actual de las unidades y teniendo en cuenta los precios en el mercado actual, se pudo determinar el avalúo comercial para toda la flota vehicular.

Asimismo, en la siguiente tabla se describirá la unidad, año del modelo y el avalúo comercial de cada uno de ellos.

Tabla 2

Avaluó comercial de la Flota Vehicular.

Unidad	Descripción	Año Modelo	Avaluó Comercial (USD)
Móvil #19	D-Max 3.0 CRDI	2016	29.000,00
Móvil #1	Toyota Hilux	2013	31.000,00
Móvil #23	D-Max 3.0 CRDI	2020	33.500,00
Móvil #21	D-Max 3.0 CRDI	2019	28.000,00
Móvil #5	Hino City 300 - 512	2016	23.400,00
Móvil #16	Hino City 300 - 512	2015	17.000,00
Móvil #11	Hino Dutro 300 - 716	2014	26.000,00
Móvil #15	Daihatsu Delta	2009	13.000,00
Móvil #13	Hino GH 500 - 1726	2011	42.000,00
Móvil #10	Hino GH 500 - 1726	2012	50.000,00
Móvil #17	Hino GH 500 - 1726	2016	45.000,00
Móvil #9	Hino GH 500 - 1726	2010	37.000,00
Móvil #12	Mercedes Benz AXOR 4140	2010	67.500,00
Móvil #7	Mercedes Benz ACTROS 3353	2010	80.000,00
Móvil #8	Mercedes Benz AXOR 4140	2010	70.000,00
Cobra #7	Caterpillar 420F	2013	68.500,00
Cobra #8	John Deere 410K	2015	59.000,00
Cobra #10	Caterpillar 420F2	2018	82.000,00
Cobra #3	Caterpillar 320DL	2007	75.000,00
Cobra #6	Caterpillar 320D	2008	81.000,00
Cobra #9	Caterpillar 320D2L	2016	140.000,00
Total del Avalúo de la Flota Vehicular (USD):			1.097.900,00

Fuente: Autores.

Conforme a la Tabla 3, se tiene que las 4 camionetas tienen un avalúo comercial de \$121.500,00 (Ciento veintiún mil quinientos dólares americanos). Los 4 camiones tienen un avalúo comercial de \$79.400,00 (Setenta y nueve mil cuatrocientos dólares americanos). Las 7 volquetas tienen un avalúo comercial de \$391.500,00 (Trescientos noventa y un mil quinientos dólares americanos). Las 3 retroexcavadoras tienen un avalúo comercial de \$209.500,00 (Doscientos nueve mil quinientos dólares americanos). Por último las 3 excavadoras tienen un avalúo comercial de \$296.000,00 (Doscientos noventa y seis mil dólares americanos).

Para finalizar, las 21 unidades dan como resultado que el avalúo comercial total de la empresa Agrimroc S.A. es de \$1.097.900,00 (Un millón noventa y siete mil novecientos dólares americanos).

En la Tabla 3 se muestra el Avalúo comercial por categoría de vehículos que tiene la empresa:

Tabla 3

Avalúo Comercial por categoría de vehículos.

Descripción	Avalúo Comercial
Camionetas	\$121.500,00
Camiones	\$79.400,00
Volquetas	\$391.500,00
Retroexcavadoras	\$209.500,00
Excavadoras	\$296.000,00
Total del Avalúo Comercial:	\$1.097.900,00

Fuente: Autores.

5.3. Evaluación Mediante el Estudio de Factibilidad y Análisis Costo-Beneficio

El presente estudio de factibilidad tiene por objetivo principal establecer que la utilización de los recursos económicos de la empresa AGRIMROC S.A, en el Mantenimiento y

Control de Bodega de La Flota Vehicular, sea idónea en términos de alcanzar los máximos beneficios, a través de la implementación de un adecuado sistema de control de bodega y mantenimiento de los vehículos livianos y pesados.

Un estudio de factibilidad se usa para proveer mucha más información y generar una mayor comprensión sobre si vale la pena llevar a cabo el proyecto o no. De hecho, el estudio de factibilidad puede ser un proyecto en sí mismo. El análisis costo/beneficio como parte del estudio de factibilidad, típicamente considera todos los elementos de costo o inversión, así como los beneficios económicos esperados. Así, con una proyección de varios meses o incluso años, dependiendo del proyecto, se contará con la información mínima indispensable para tomar la mejor decisión de negocios. (Cubero, 2010)

5.3.1. Metodología Utilizada para el Cálculo de Costo-Beneficio

Mediante este procedimiento permitirá decidir sobre la conveniencia de llevar o no a cabo el plan de mantenimiento y control de bodega de la flota vehicular.

La factibilidad se determinará a través de un análisis que da a conocer el valor que ganará la empresa por cada dólar invertido, se toma en consideración el avalúo actual de los vehículos, los ingresos y los costos de operación y mantenimiento. (K, 2019)

5.3.2. Determinación de Inversión, Ingresos y Costos

La inversión: Una inversión es una actividad que consiste en dedicar recursos con el objetivo de obtener un beneficio de cualquier tipo. Cuando se realiza una inversión se asume un coste de oportunidad al renunciar a esos recursos en el presente para lograr el beneficio futuro, el cual es incierto. Por ello cuando se realiza una inversión se está asumiendo cierto riesgo. (Lopez, 2018)

La inversión está constituida por el avalúo comercial actual de los vehículos, determinada a partir de fichas de diagnóstico, como se muestra en la Tabla 2.

En la Tabla 4 se muestra los requerimientos necesarios para el adecuado funcionamiento de bodega y taller de mantenimiento, teniendo en cuenta los precios del mercado actual (incluyen mano de obra), según el siguiente detalle:

Tabla 4

Costos en adecuación de bodega y taller.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Total (USD)
Construcción de baños para mujeres	M ² .	2,55	315,00	803,25
Estanterías	U	2	250,00	500,00
Tablero de Herramientas	U	1	1.500,00	1.500,00
Reubicación de Compresor	U	1	150,00	150,00
Reinstalación del Sistema de Aire Comprimido	U	1	380,00	380,00
Aumento del piso del área de mantenimiento	M ²	74,4	260,00	3,868,80
Implementación de drenado por rejillas	M ²	20	50,00	1.000,00
Reubicación del área de desechos	U	1	200,00	200,00
Escritorio y silla para el taller	U	1	300,00	300,00
Total de costos para la adecuación de bodega y taller (USD):				8.702,05

Fuente: Autores.

Para obtener la inversión total se debe realizar una suma del Avalúo comercial total actual con el Costo para la adecuación de bodega y taller de mantenimiento.

Inversion Total = Avaluo comercial total + Costo para adecuacion de bodega y taller

$$Inversion Total = \$1,097,900.00 + \$8,702.05$$

$$Inversion Total = \$1,106,602.05$$

Ingresos: En términos económicos, son todas aquellas entradas financieras que recibe una entidad, sin importar si se trata de una persona, una empresa o una organización. (Maram, 2011)

Para determinar los ingresos por hora de cada vehículo y maquinaria pesada, se estableció las siguientes preguntas al mecánico de la empresa AGRIMROC S.A:

- ¿Cuál es el tiempo promedio de paralización de vehículos y maquinarias en el último año?
- ¿Cuáles son los motivos de paralización de los vehículos?
- ¿Cuál es el ingreso horario de cada maquinaria?

Se obtuvo las siguientes respuestas:

Los tiempos de paralización varían de acuerdo al estado de cada vehículo liviano o pesado, así mismo, se obtuvo en detalle el tiempo promedio de paralización anual que se puede evidenciar en la Tabla 5.

Los motivos de paralización corresponden a la demora en la adquisición de repuestos por la ubicación geográfica de la empresa, demora de ubicación de las unidades en el área de trabajo por el mal uso del espacio físico y, vehículos y maquinarias paralizados en ciertos sectores alejados de la empresa por averías.

De acuerdo al análisis técnico de la flota vehicular, se pudo identificar que esta situación se debe a la falta de planificación y control para el mantenimiento de cada uno de los vehículos, y como bien se manifiesta el mal uso del espacio físico, sumando a ello el tiempo que se demora en obtener un repuesto por las condiciones geográficas que son desfavorables, debido a la distancia de los centros de venta de los repuestos de las unidades.

Los vehículos y maquinarias son utilizados para los procesos internos de la empresa, así como en procesos externos en cuanto a su alquiler, que proporcionan los valores mínimos a cobrar por el alquiler de las unidades a otras empresas mineras y que a su vez perderían al momento de no contar con la flota vehicular en buen estado, así mismo corresponden a valores que tendrían que pagar a la falta de vehículos y maquinaria para los procesos propios de la empresa, lo cual se puede evidenciar en la Tabla 5.

Lo antedicho se puede resumir en la siguiente tabla que se muestra:

- **Horas de labores al año:** 8 h diarias * 22 días de labores mensuales * 12 meses del año.
- **Tiempo de paralización anual:** Información proporcionada por la Compañía AGRIMROC S.A.
- **Total de horas laboradas:** Horas de labores al año - tiempo de paralización anual.
- **Costo por alquiler de maquinaria:** Información proporcionada por la Compañía AGRIMROC S.A.
- **Ingresos Totales:** Total de horas laboradas * Costo de alquiler.

Tabla 5

Ingresos sin Plan de Mantenimiento.

Unidad	Descripción	Horas de labores al año	Tiempo de paralización anual (horas)	Total de horas laboradas	Costo de alquiler por unidad (USD)	Ingresos Totales (USD)
Móvil #19	D-Max 3.0 CRDI	2112	125	1987	7,00	13.909,00
Móvil #1	Toyota Hilux	2112	90	2022	7,00	14.154,00
Móvil #23	D-Max 3.0 CRDI	2112	75	2037	7,00	14.259,00
Móvil #21	D-Max 3.0 CRDI	2112	110	2002	7,00	14.014,00
Móvil #5	Hino City 300 - 512	2112	155	1957	10,00	19.570,00
Móvil #16	Hino City 300 - 512	2112	160	1952	10,00	19.520,00
Móvil #11	Hino Dutro 300 - 716	2112	270	1842	12,00	22.104,00
Móvil #15	Daihatsu Delta	2112	120	1992	12,00	23.904,00

Móvil #13	Hino GH 500 - 1726	2112	264	1848	15,00	27.720,00
Móvil #10	Hino GH 500 - 1726	2112	230	1882	15,00	28.230,00
Móvil #17	Hino GH 500 - 1726	2112	210	1902	15,00	28.530,00
Móvil #9	Hino GH 500 - 1726	2112	1250	862	20,00	17.240,00
Móvil #12	Mercedes Benz AXOR 4140	2112	110	2002	30,00	60.060,00
Móvil #7	Mercedes Benz ACTROS 3353	2112	80	2032	30,00	60.960,00
Móvil #8	Mercedes Benz AXOR 4140	2112	95	2017	30,00	60.510,00
Cobra #7	Caterpillar 420F	2112	1500	612	20,00	12.240,00
Cobra #8	John Deere 410K	2112	1800	312	20,00	6.240,00
Cobra #10	Caterpillar 420F2	2112	228	1884	35,00	65.940,00
Cobra #3	Caterpillar 320DL	2112	500	1612	35,00	56.420,00
Cobra #6	Caterpillar 320D	2112	700	1412	25,00	35.300,00
Cobra #9	Caterpillar 320D2L	2112	120	1992	30,00	59.760,00
Total de Ingresos sin Plan de Mantenimiento (USD):						660584,00

Fuente: Autores.

De acuerdo al Plan de Mantenimiento que se está proponiendo, los tiempos de paralización se reducirían, el lapso que estará paralizada la flota vehicular será para fines de reparación y mantenimiento, se procedió a determinar el tiempo requerido por cada vehículo y maquinaria pesada para lo cual se detalla dos de los cuadros aplicados de ciertas actividades de mantenimiento. Además, el cuadro de resumen donde detallan los Ingresos con Plan de Mantenimiento, utilizando la misma metodología de la Tabla 5. Se pueden visualizar las demás Tablas del Tiempo de Paralización del resto de las unidades en la sección de “Anexos C”.

Tabla 6

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #19.

Móvil #19 – D-Max 3.0 CRDI 2016	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de pastillas	3	0,50	1,50
Cambio de aceite de motor	4	0,50	2,00
Filtros de aceite, combustible y de aire	4	0,50	2,00

Cambio de aceite de diferencial	1	0,50	0,50
Cambio de aceite de caja y transfer	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	2	0,50	1,00
Cambio de neumáticos	3	1,50	4,50
Calibrar frenos	12	0,50	6,00
Cambio de zapatas	2	1,00	2,00
Cambio de refrigerante	2	1,00	2,00
Cambio de cauchos del paquete	4	1,50	6,00
Total:		9,00	28,50

Fuente: Autores.

Tabla 7

Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #9.

Cobra #9 - CAT 320D2L 2016	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo Total anual (horas)
Cambio de aceite de motor	4	1,00	4,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de aceite hidráulico	3	1,00	3,00
Cambio de aceite de transmisión	3	1,00	3,00
Cambio de pines y bocines	1	30,00	30,00
Cambio de aceite de eje de rotación	3	1,00	3,00
Cambio de aceite de mandos finales	3	1,00	3,00
Cambio de refrigerante y termostato	3	3,00	9,00
Engrase	200	0,50	100,00
Total:		39,50	159,00

Fuente: Autores.

Tabla 8*Ingresos con Plan de Mantenimiento.*

Unidad	Descripción	Horas de labores al año	Tiempo de paralización anual (horas)	Total de horas laboradas	Costo de alquiler por unidad (USD)	Ingresos Totales (USD)
Móvil #19	D-Max 3.0 CRDI	2112	28,50	2083,50	7,00	14.584,50
Móvil #1	Toyota Hilux	2112	15,50	2096,5	7,00	14.675,50
Móvil #23	D-Max 3.0 CRDI	2112	17,50	2094,5	7,00	14.661,50
Móvil #21	D-Max 3.0 CRDI	2112	22,00	2090,00	7,00	14.630,00
Móvil #5	Hino City 300 - 512	2112	43,50	2068,50	10,00	20.685,00
Móvil #16	Hino City 300 - 512	2112	50,50	2061,50	10,00	20.615,00
Móvil #11	Hino Dutro 300 - 716	2112	67,50	2044,50	12,00	24.534,00
Móvil #15	Daihatsu Delta	2112	27,00	2085,00	12,00	25.020,00
Móvil #13	Hino GH 500 - 1726	2112	97,50	2014,50	15,00	30.217,5
Móvil #10	Hino GH 500 - 1726	2112	85,50	2026,50	15,00	30.397,50
Móvil #17	Hino GH 500 - 1726	2112	68,50	2043,50	15,00	30.652,50
Móvil #9	Hino GH 500 - 1726	2112	118,00	1994,00	20,00	39.880,00
Móvil #12	Mercedes Benz AXOR 4140	2112	81,75	2030,25	30,00	60.907,50
Móvil #7	Mercedes Benz ACTROS 3353	2112	46,25	2065,75	30,00	61.972,50
Móvil #8	Mercedes Benz AXOR 4140	2112	70,75	2041,250	30,00	61.237,50
Cobra #7	Caterpillar 420F	2112	199,50	1912,50	20,00	38.250,00

Cobra #8	John Deere 410K	2112	196,50	1915,50	20,00	38.310,00
Cobra #10	Caterpillar 420F2	2112	185,50	1926,50	35,00	67.427,50
Cobra #3	Caterpillar 320DL	2112	259,00	1853,00	35,00	64.855,00
Cobra #6	Caterpillar 320D	2112	255,00	1857,00	25,00	46.425,00
Cobra #9	Caterpillar 320D2L	2112	159,00	1953,00	30,00	58.590,00
Total de Ingresos con Plan de Mantenimiento (USD):						778.590,00

Fuente: Autores.

Costos de mantenimiento: Son los gastos causados por las acciones ejecutadas para conservar los vehículos y maquinas en buen estado y funcionamiento, o bien restaurarlos a un estado específico de funcionalidad. (Riquelme, 2017)

Se procedió a determinar el costo de mantenimiento de cada vehículo que comprende la flota, para lo cual detallamos dos de los cuadros aplicados y el cuadro de resumen donde detallan los costos totales de mantenimiento. Se pueden visualizar las demás Tablas de los Costos de Mantenimiento y Consumo de Combustible del resto de las unidades en la sección de “Anexos C”.

Tabla 9

Costo de Mantenimiento del Móvil #19.

Móvil #19 – D-Max 3.0 CRDI 2016	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de pastillas	40,00	3	120,00
Cambio de aceite de motor	38,00	4	152,00
Filtros de aceite, combustible y de aire	28,00	4	112,00
Cambio de aceite de diferencial	17,00	1	17,00
Cambio de aceite de caja y transfer	25,00	1	25,00
Cambio de aceite hidráulico	10,00	2	20,00
Cambio de neumáticos	640,00	3	1.920,00

Calibrar frenos	7,00	12	84,00
Cambio de zapatas	30,00	2	60,00
Cambio de refrigerante	35,00	2	70,00
Cambio de cauchos del paquete	25,00	4	100,00
Total (USD):	895,00		2.680,00

Fuente: Autores.

Tabla 10

Consumo de Combustible del Móvil #19.

Consumo de Combustible Anual del Móvil #19		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario (USD)	Costo Anual (USD)
2160	1,37	2.959,20

Fuente: Autores.

Tabla 11

Costo de Mantenimiento de la Cobra #9.

Cobra #9 - CAT 320D2L 2016	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite de motor	450,00	4	1.800,00
Cambio de filtros	200,00	4	800,00
Cambio de aceite hidráulico	80,00	3	240,00
Cambio de aceite de transmisión	65,00	3	195,00
Cambio de pines y bocines	5.000,00	1	5.000,00
Cambio de aceite de eje de rotación	60,00	3	180,00
Cambio de aceite de mandos finales	80,00	3	240,00
Cambio de refrigerante y termostato	600,00	3	1.800,00
Engrase	17,00	200	3.400,00
Total (USD):	6.552,00		13.655,00

Fuente: Autores.

Tabla 12*Consumo de Combustible de la Cobra #9.*

Consumo de Combustible Anual de la Cobra #9		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario (USD)	Costo Anual (USD)
9600	1,37	13.152,00

Fuente: Autores.

Tabla 13*Costo de Mantenimiento Anual.*

Unidad	Detalle	Costo Anual mantenimiento (USD)	Costo anual combustible (USD)	Total de Mantenimiento Anual (USD)
Móvil #19	D-Max 3.0 CRDI	2.680,00	2.959,20	5.639,20
Móvil #1	Toyota Hilux	1.790,00	1.972,80	3.762,80
Móvil #23	D-Max 3.0 CRDI	2.357,00	1.972,80	4.329,80
Móvil #21	D-Max 3.0 CRDI	2.567,00	2.959,20	5.526,20
Móvil #5	Hino City 300 - 512	4.018,00	6.576,00	10.594,00
Móvil #16	Hino City 300 - 512	4.208,00	6.576,00	10.784,00
Móvil #11	Hino Dutro 300 - 716	8.634,00	6.850,00	15.484,00
Móvil #15	Daihatsu Delta	2.824,00	1.315,20	4.139,20
Móvil #13	Hino GH 500 - 1726	9.865,00	7.891,20	17.756,20
Móvil #10	Hino GH 500 - 1726	9.510,00	7.891,20	17.401,20
Móvil #17	Hino GH 500 - 1726	9.215,00	7.891,20	17.106,20
Móvil #9	Hino GH 500 - 1726	10.600,00	7.891,20	18.491,20
Móvil #12	Mercedes Benz AXOR 4140	16.439,00	18.412,80	34.851,80
Móvil #7	Mercedes Benz ACTROS 3353	15.551,00	18.412,80	33.963,80
Móvil #8	Mercedes Benz AXOR 4140	17.208,00	18.412,80	35.620,80
Cobra #7	Caterpillar 420F	13.568,00	6.576,00	20.144,00
Cobra #8	John Deere 410K	14.665,00	6.576,00	21.241,00
Cobra #10	Caterpillar 420F2	13.358,00	6.576,00	19.934,00
Cobra #3	Caterpillar 320DL	13.460,00	15.782,40	29.242,40
Cobra #6	Caterpillar 320D	12.680,00	15.727,60	28.407,60
Cobra #9	Caterpillar 320D2L	13.655,00	13.152,00	26.807,00
Total Costo Anual de Mantenimiento (USD):		198.852,00	182.374,40	381.226,40

Fuente: Autores.

5.3.3. *Determinación del VAN, TIR y Relación Costo-Beneficio*

VAN (Valor Actual Neto): Es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un tipo de interés determinado. (Morales, 2014)

Fórmula para calcular el Van:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

$$VAN = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

- **F_t** - son los flujos de dinero en cada periodo t.
- **I₀** - es la inversión realizada en el momento inicial (t=0).
- **n** - es el número de periodos de tiempo.
- **k** - es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión.

Criterios:

- **VAN > 0:** El valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.
- **VAN = 0:** El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.
- **VAN < 0:** El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. (Arias, 2014)

Fórmula para calcular la TIR:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t}$$

$$VAN = -I_0 + \frac{F_1}{(1 + TIR)} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

- **F_t** - son los flujos de dinero en cada periodo t.
- **I₀** - es la inversión realizada en el momento inicial (t=0).
- **n** - es el número de periodos de tiempo.

Criterios:

El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- **Si TIR > k, el proyecto de inversión será aceptado.** En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- **Si TIR = k, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero.** En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.
- **Si TIR < k, el proyecto debe rechazarse.** No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

Relación Costo - Beneficio: El análisis costo-beneficio es una herramienta financiera que mide la relación que existe entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión, tal como la creación de una nueva empresa o el lanzamiento de un nuevo producto, con el fin de conocer su rentabilidad.

Lo que mide principalmente el análisis costo-beneficio es la **relación costo-beneficio** (B/C), también conocida como índice neto de rentabilidad, la cual es un cociente que se obtiene al dividir el **Valor Actual de los Ingresos totales netos** o beneficios netos (VAB) entre el **Valor Actual de los Costos de inversión** o costos totales (VAC) de un proyecto. (K, 2019)

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC}$$

En donde:

- **B/C:** relación costo-beneficio.
- **VAB:** valor actual de los ingresos totales netos o beneficios netos.
- **VAC:** valor actual de los costos de inversión o costos totales.

Criterios:

- Un B/C mayor que 1 significa que el proyecto es rentable.
- Un B/C igual o menor que 1 significa que el proyecto no es rentable.

Para determinar la relación costo - beneficio, en primer lugar, se procedió a determinar la inversión que se observa en las Tablas 2-4, luego se realiza la proyección de los ingresos totales y costos de mantenimiento para el periodo de 5 años de vida útil, tomando en consideración los valores anuales establecidos en las Tablas 8-13.

Debido a que los montos que se ha proyectado no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, los actualizamos con una tasa del descuento del 12% y a continuación, se divide el valor actual de los beneficios entre el valor actual de los costos.

A partir de lo anteriormente citado, se procedió a elaborar el siguiente flujo de caja:

Tabla 14*Flujo neto de caja.*

AÑOS	BENEFICIOS	EGRESOS	VAB	VAC	VAN	TIR	FLUJO NETO
0		1.106.602,05	-	1.106.602,05	-1.106.602,05	-1.106.602,05	-1.106.602,05
1	778.528,00	198.852,00	695.114,29	177.546,43	517.567,86	445.669,87	579.676,00
2	778.528,00	381.226,40	620.637,76	303.911,35	316.726,40	234.842,25	397.301,60
3	778.528,00	381.226,40	554.140,85	271.349,42	282.791,43	180.552,78	397.301,60
4	778.528,00	381.226,40	494.768,62	242.276,27	252.492,35	138.813,64	397.301,60
5	778.528,00	381.226,40	441.757,70	216.318,10	225.439,60	106.723,51	397.301,60
TOTAL	3.892.640,00	2.830.359,65	2.806.419,21	2.318.003,62	488.415,59	0,00	1.062.280,35

Fuente: Autores.

5.3.4. Indicadores de Rentabilidad

De la variación del monto de los beneficios y costos presentados anteriormente se extrae los siguientes indicadores financieros para el escenario base el mismo que es el siguiente:

Tabla 15*Indicadores de Rentabilidad.*

Indicadores de Rentabilidad	Social
Tasa de Interés de Ocasión (TIO)	0.12
Valor Actual Neto (VAN)	\$488.415,59
Valor Actual de Beneficios (VAB)	\$2.806.419,21
Valor Actual de Costos (VAC)	\$2.318.003,62
Tasa Interna de Retorno (TIR)	30,07%
Relación Costo-Beneficio (VAB/VAC)	\$1,21

Fuente: Autores.

De estos indicadores, se deduce que el plan de mantenimiento propuesto es rentable desde el punto de vista económico; pues genera la utilidad necesaria durante 5 años en comparación al monto de la inversión inicial y los costos de operación y mantenimiento de la flota vehicular.

El Valor Actual Neto **\$488.415,59** es positivo ($VPN > 0$), la Tasa Interna de Retorno (TIR) **30.07%** es mayor a la tasa de corte (12%) y los beneficios son 1.21 veces los costos. Por lo

tanto, en base a los resultados de estos indicadores económicos se recomienda la realización del **Mantenimiento y Control de Bodega de la Flota Vehicular para la empresa Agrimroc S.A en la parroquia San Gerardo.**

6. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

Esta propuesta de Plan de Mantenimiento para la empresa Agrimroc S.A. tiene como fin de reducir costos, evitar averías inesperadas y alargar la vida útil de las unidades, dando como resultado una mayor eficiencia durante las jornadas de trabajo,

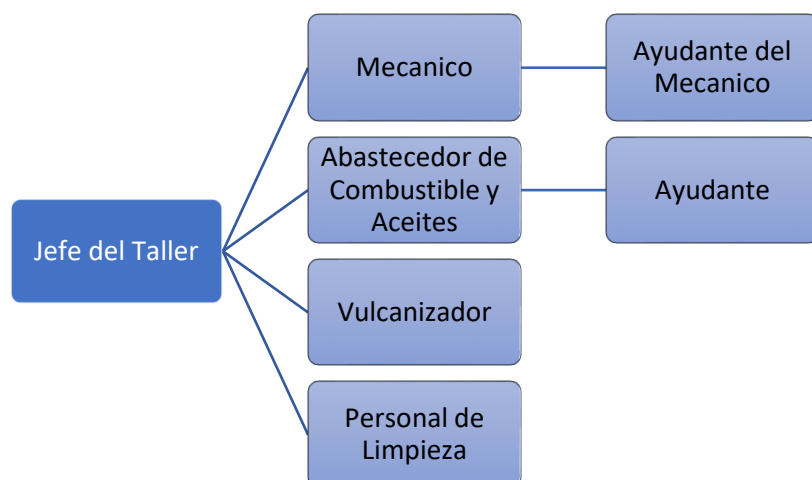
Además, se realizará una propuesta de reestructuración del espacio físico del área de mantenimiento automotriz, con la finalidad de reducir los riesgos laborales y tener al alcance la herramienta necesaria para ejecutar los mantenimientos de manera organizada.

6.1. Reestructuración del Personal del Área de Mantenimiento Automotriz

Para poder llevar a cabo las actividades de manera organizada y eficiente se plantea una reestructuración en el personal, la cual se puede observar en el siguiente organigrama:

Figura 49

Reestructuración del personal del área de mantenimiento.



Fuente: Autores.

6.2. Reestructuración del Espacio Físico del Taller

Se debe tener en cuenta la adecuación del espacio físico del taller, para poder realizar con eficiencia las actividades propuestas del Plan de Mantenimiento.

Como primer punto se debe de aumentar el piso del área de mantenimiento automotriz, de dimensiones 12m x 6.2m y un espesor de 20cm con malla electrosoldada, para poder soportar las cargas de las unidades. Además, se requiere de señalar los puestos de trabajo para la ubicación de las diferentes unidades, se sugiere que se tome en cuenta el espacio necesario para cada vehículo que sería de 5m de ancho como mínimo.

En conjunto a esto, se debe construir rejillas para el drenado de líquidos procedentes de los mantenimientos, que debe contar con las dimensiones de 20 metros lineales por un ancho de 15cm. También, es necesario aumentar la altura de la cubierta del taller a 10 metros, con la finalidad de poder realizar los trabajos en las unidades.

Para lograr reducir los tiempos en los mantenimientos, se debe de tener a la mano los equipos y herramientas necesarias, para lograr esto se debe implementar un tablero de herramientas y estanterías, logrando tener una óptima organización.

El compresor tiene que ser reubicado y adecuar el espacio para poder aislar el sonido emitido por el mismo, en vista que genera molestias en el espacio físico del taller. Así mismo, se tiene que realizar el dimensionamiento del sistema de aire comprimido para evitar fugas que demande de un consumo elevado de energía.

Se requiere la ampliación de los servicios sanitarios para el uso de mujeres, ya que carece del mismo.

El área de desechos tiene que ser reubicada, ya que en el lugar que se encuentra no es el idóneo, porque utiliza espacio destinado para realizar los mantenimientos.

El jefe de taller requiere de un escritorio y de una silla, que le permita realizar informes y tener un control sobre las unidades.

6.3. Averías Frecuentes en las Unidades

Se debe considerar los daños más frecuentes en las unidades, los cuales ayudaran a poder establecer los tiempos específicos para cada mantenimiento, esto con el fin de evitar que estos daños empeoren y ocasionen averías en otros sistemas, produciendo paros en las unidades.

En la Tabla 16 se muestra las unidades con las averías que se producen frecuentemente:

Tabla 16

Daños más frecuentes en las unidades.

Daños más frecuentes en las unidades		
Unidad	Descripción	Daños más comunes
Móvil #19	D-Max 3.0 CRDI	Sistema de Suspensión en general
Móvil #23	D-Max 3.0 CRDI	Sistema de Suspensión en general
Móvil #21	D-Max 3.0 CRDI	Sistema de Suspensión en general
Móvil #5	Hino City 300 - 512	Hojas de muelles, Cauchos de la Suspensión delantera y Crucetas
Móvil #16	Hino City 300 - 512	Hojas de muelles, Cauchos de la Suspensión delantera y Crucetas
Móvil #11	Hino Dutro 300 - 716	Hojas de muelles, Cauchos de la Suspensión delantera y Crucetas
Móvil #13	Hino GH 500 - 1726	Hojas del muelle (con frecuencia la 1 y 3)
Móvil #17	Hino GH 500 - 1726	Hojas del muelle (con frecuencia la 1 y 3)
Móvil #9	Hino GH 500 - 1726	Hojas del muelle (con frecuencia la 1 y 3)
Cobra #7	Caterpillar 420F	Crucetas, pines y bocines
Cobra #8	John Deere 410K	Crucetas, pines y bocines
Cobra #10	Caterpillar 420F2	Crucetas, pines y bocines
Cobra #3	Caterpillar 320DL	Rodillos de la oruga
Cobra #6	Caterpillar 320D	Rodillos de la oruga
Cobra #9	Caterpillar 320D2L	Rodillos de la oruga

Fuente: Autores.

6.4. Propuesta de Plan de Mantenimiento

A continuación, se presentará la propuesta de mantenimiento por la clasificación de vehículos que se tiene en la empresa Agrimroc S.A.

En la Tabla 17 se tiene la nomenclatura utilizada en las actividades que se deben realizar en el Plan de Mantenimiento:

Tabla 17

Nomenclatura para las actividades.

Nomenclatura	Actividad
I	Inspeccionar y arreglar si es necesario
A	Ajustar
R	Realizar
Li	Limpiar
Lu	Lubricar
X	Cambiar

Fuente: Autores.

Plan de Mantenimiento para Camionetas

En la Tabla 18 se describen las actividades que se debe ejecutar en los móviles de clase Camioneta, están distribuidos por intervalos que van desde los 5000 km hasta los 80000 km.

Tabla 18:

Plan de Mantenimiento para Camionetas.

Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km						
		5	10	15	20	30	40	80
Aceite del Motor	5000 km	X	X	X	X	X	X	X
Fugas de aceite del motor		I	I	I	I	I	I	I
Daños y tensión de la correa del ventilador		I	I	I	I	I	I	I
Engrasar componentes		R	R	R	R	R	R	R
Fugas de aceite de transmisión manual		I	I	I	I	I	I	I
Fugas de aceite en el eje trasero		I	I	I	I	I	I	I
Líquido de la dirección hidráulica		I	I	I	I	I	X	X
Fugas de líquido de la dirección hidráulica		I	I	I	I	I	I	I
Juego de Volante de dirección		I	I	I	I	I	I	I
Fugas de líquido en el sistema de frenos		I	I	I	I	I	I	I
Calibración de los frenos		R	R	R	R	R	R	R
Filtro de aceite del motor		X	X	X	X	X	X	X
Funcionamiento del freno de estacionamiento		I	I	I	I	I	I	I

Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km						
		5	10	15	20	30	40	80
Obstrucción o daños en todas las mangueras y tubos del compartimiento del motor.	10000 km		I		I	I	I	I
Obstrucción o daños en todas las mangueras y tubos del compartimiento del combustible.			I		I	I	I	I
Cambio de refrigerante del motor						X		
Fugas en el sistema de refrigeración			I		I	I	I/X	I
Aceite de transmisión manual			I			X	I	
Desgaste de las juntas cardan y las estrías del eje de transmisión			I		I	I	I/X	I
Flojedad o daños en el sistema de la dirección			I		I	I	I	I
Manguera de la dirección hidráulica			I		I	I	I	R
Fugas de aceite o daños en la cremallera de dirección			I		I	I	I	I
Daños en el guardapolvo del axial de dirección			I/X		I/X	I	I/X	I
Desgaste del disco y la pastilla de los frenos delanteros			I		I	I	I	I
Desgaste del tambor y del forro del freno trasero			I		I	I	I	I
Desgaste o daños en el triquete del freno de estacionamiento			I		I	I	I	I
Fugas de aceite en los amortiguadores		I/X		I/X	I/X	I/X	I/X	

Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km						
		5	10	15	20	30	40	80
Flojedad en el montaje de los amortiguadores	10000 km		I		I	I	I	I
Desgaste o daños en los casquillos de caucho de la suspensión			I/X		I/X	I/X	I/X	I/X
Sistema de Escape			I		I	I	I	I
Carrera y juego del pedal de embrague			I		I	I	I	I
Conexiones flojas o daños en mangueras y tubos del freno			I		I	I	I	I
Daños en las ballestas/muelles de compresión			I		I	I	I	I
Flojedad o daños en el montaje de la suspensión			I		I	I	I	I
Tuercas de la rueda			I		I	I	I	I
Daños en el disco de la rueda			I		I	I	I	I
Presión de aire y daños en los neumáticos			I		I	I	I	I
Filtro de combustible			X		X	X	X	
Otros pernos y tuercas en el chasis y la carrocería			I		I	I	I	I
Guardapolvos de ejes, rótulas y terminales de dirección.	15000 km			I		I/X		
Lubricar las cerraduras y bisagras de las puertas.				Lu		Lu		
Estado de la batería y del sistema de carga.				I		I		

Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km						
		5	10	15	20	30	40	80
Depósito de combustible	20000 km				I		I	I
Líquido del embrague					I		X	
Flojedad del mecanismo de control de engranajes					I		I	I
Radio de giro a izquierda y derecha					I		I	I
Alineación de las ruedas					I		I	I
Líquido de frenos					I		X	
Verificar la tensión del embrague y las correas de motor.					I		I/X	I
Aceite de caja y transfer	30000 km					X		
Limpiar cuerpo de aceleración						Li		
Limpiar sensor iac - maf						Li		
Grasa para cojinetes de cubo delanteros						Lu		
Aceite de la Dirección	40000 km						X	X
Aceite de diferencial delantero y posterior							X	X
Filtro del aire acondicionado							X	X
Ajustar y torquar la suspensión							A	A

Fuente: Autores.

Plan de Mantenimiento para Camiones

En la Tabla 19 se describen las actividades que se debe ejecutar en los móviles de clase Camión, están distribuidos por intervalos que van desde los 5000 km hasta los 80000 km.

Tabla 19

Plan de Mantenimiento para Camiones.

Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km					
		5	10	20	30	40	80
Aceite del Motor	5000 km	X	X	X	X	X	X
Filtro de Aceite del Motor		X	X	X	X	X	X
Líquido Refrigerante		I	I	I	X	I	
Filtro de Depurador de Aire		I	I	X	I	X	X
Pedal de Embregue		I	I	I	I	I	I
Líquido de Embrague		I	I	I	I	X	X
Grasa del pivote y del varillaje de la dirección		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Grasa del pasador de soporte y el pasador de enganche del muelle de la suspensión		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Grasa de los árboles de transmisión		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Inspección de los tambores y forros del freno		I	I	I	I	I	I
Inspección de los latiguillos y manguitos de los frenos	I	I	I	I	I	I	

Inspección de la suspensión delantera y posterior		I	I	I	I	I	I
Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km					
		5	10	20	30	40	80
Correas de transmisión	10000 km		A	A	A	A	A
Batería y liquido de Batería			I	I	I	I	I
Filtro de Combustible			X	X	X	X	
Freno de estacionamiento			I	I	I	I	I
Liquido de Freno			I	I	X	I	
Liquido de la servodirección y apriete de piezas			I	I	I	I	I
Filtro del aire acondicionado			Li	X	Li	X	Li
Aceite de la transmisión manual			I	I	X	I	
Suspensión delantera y trasera			I	I	I	I	I
Rotación de Neumáticos			R	R	R	R	R
Sedimentador de agua con prefiltros	20000 km			X		X	X
Colador de la bomba de alimentación de combustible				Li		Li	Li
Aceite del diferencial				I	X	I	
Aceite de caja de cambios				I	X	I	
Ajuste de pernos y tuercas del chasis y la carrocería				A		A	A
Grasa de los cojinetes de rueda y en las juntas esféricas				Lu		Lu	Lu
Correa del ventilador				I		I	X
Revisión del radiador, condensador e intercooler	40000 km					I	I

Tapón del depósito de combustible, conexiones y tubos de combustible						I	X
Manguitos de la servodirección						R	R

Fuente: Autores.

Plan de Mantenimiento para Volquetas

En la Tabla 20 se describen las actividades que se debe ejecutar en los móviles de clase Volqueta, están distribuidos por intervalos que van desde los 5000 km hasta los 80000 km.

Tabla 20

Plan de Mantenimiento para Volquetas.

Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km						
		5	10	15	30	40	50	80
Aceite del Motor	5000 km	X	X	X	X	X	X	X
Filtro de Aceite del Motor		X	X	X	X	X	X	X
Filtro primario y secundario de combustible		X		X	X			
Líquido de dirección hidráulica		I	I	I	I	I	X	I
Filtro de Aire		Li	X	Li	X	X	X	X
Aceite de Diferencial		I	I	I	X	I	I	
Engrase de componentes		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Lubricar Crucetas de cardan		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Pines de Ballestas		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Reguladores de Frenos		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Pines y Bocines eje delantero "Frontal"		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Limpieza de ductos de ingreso de aire		Li	Li	Li	Li	Li	Li	Li
Lubricación de los cubos de rueda		Lu	Lu	Lu	Lu	X	Lu	X

Revisión de Múltiple de Admisión y Escape		I	I	I	I	I	I	I
Regulares frenos delanteros, posteriores y de mano		R	R	R	R	R	R	R
Revisión del Freno de Maquina		I	I	I	I	I	I	I
Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km						
		5	10	15	30	40	50	80
Líquido Refrigerante	5000 km	I	I	I	X	I	I	I
Inspección del nivel de fluidos		I	I	I	I	I	I	I
Desgaste disco de embregue y regulación	10000 km		I		R	R	R	R
Revisión de Bandas del Motor			I		A	I	X	I
Ajuste de Tren Delantero y Posterior			A		A	A	A	A
Alineación, Balanceo y Rotación de Neumáticos			R		R	R	R	R
Inspección y Limpieza de la Batería	15000 km			I/Li	I/Li			
Revisión del Recorrido del pedal de frenos				I	A			
Limpieza de los respiraderos de la transmisión y diferenciales				Li	Li			
Filtro de Aire de la Cabina				X	X	Li		
Revisión del Secador de Aire				I	I			
Revisión de las conexiones del Motor de Arranque				I	I			
Revisión de las conexiones del Alternador				I	I			
Inspección General del Sistema de Admisión de Aire				I	I			
Zapatillas de Freno	30000 km				X			

Limpieza de Contactos Eléctricos y Sensores					Li			
Revisión del Depósito de Combustible					I			
Limpieza exterior del Intercooler					Li			
Limpieza exterior del Radiador					Li			
Aceite de caja de cambio y filtro					X		I	
Actividad a realizar	Intervalos	Mantenimientos x 1000 Km						
		5	10	15	30	40	50	80
Líquido de freno	30000 km				X	I		
Limpieza del Depósito de Combustible	40000 km					Li		Li
Revisión de Amortiguadores						I		I
Holgura de Válvulas	50000 km						R	
Limpieza interior del Radiador							Li	
Limpieza interior del Intercooler							Li	
Aceite de Ralentizador							R	
Revisión del Varillaje de Cambio y pedal de Embrague							I	
Revisión del Sistema Neumático de Frenos							I	
Revisión del Sistema de Control Neumático e Hidráulico del Embrague							I	
Revisión del anclaje de la cabina y del balde							I	

Fuente: Autores.

Plan de Mantenimiento para Retroexcavadoras

En la Tabla 21 se describen las actividades que se debe ejecutar en los móviles de clase Retroexcavadora, están distribuidos por intervalos que van desde las 10 horas hasta las 2000 horas.

Tabla 21

Plan de Mantenimiento para Retroexcavadoras.

Actividad a realizar	Intervalos	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h
Verificar nivel de aceite del motor	10 h	I	I	I	I	I	I	I
Engrasar cojinetes de estabilizadores		I	I	I	I	I	I	I
Verificar nivel de aceite de transmisión		I	I	I	I	I	I	I
Comprobar nivel liquido refrigerante		I	I	I	I	I	I	I
Revisar el estado de los frenos		I	I	I	I	I	I	I
Vaciar separador de agua y filtro de combustible del motor		I	I	I	I	I	I	I
Comprobar estado de los neumático y presiones		I	I	I	I	I	I	I
Engrasar Semiejes	50 h		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu

Comprobar encajamiento del trabador de la pluma			I	I	I	I	I	I
Ajustar patas de los estabilizadores			A	A	A	A	A	A
Engrasar Pala de almeja			Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Comprobación de presión de servicios			I	I	I	I	I	I
Lubricar partes móviles como crucetas, rotulas y demás.			Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Actividad a realizar	Intervalos	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h
Lubricar los cojinetes del cilindro de dirección	50 h		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Ajustar los pernos de los neumáticos			A	A	A	A	A	A
Cambiar aceite de motor	250 h				X	X	X	X
Cambiar filtro de aceite					X	X	X	X
Cambiar filtro de combustible					X	X	X	X
Cambiar filtro de separador de agua					X	X	X	X
Comprobar ajuste de soportes del motor					I	I	I	I
Comprobar estado de todas las mangueras					I	I	I	I
Comprobar cojinetes de cubos delanteros					I	I	I	I
Comprobar pivote principal de puente delantero					I	I	I	I
Engrasar pivotes y varillas del puente de dirección					Lu	Lu	Lu	Lu
Comprobar y ajustar el freno de mano					A	A	A	A

Engrasar todos los pasadores y bujes					Lu	Lu	Lu	Lu
Engrasar las crucetas del cardan					Lu	Lu	Lu	Lu
Limpiar los respiradores y desfogues de la maquina					Li	Li	Li	Li
Limpiar el alojamiento y tubería del filtro de aire					Li	Li	Li	Li
Lubricar los cojinetes de oscilación del eje					Lu	Lu	Lu	Lu
Actividad a realizar	Intervalos	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h
Lubricar los cojinetes de bolas central	250 h				Lu	Lu	Lu	Lu
Cambiar filtros de aire	500 h					X	X	X
Cambiar filtro de la transmisión						X	X	X
Limpiar Radiador						Li	Li	Li
Revisar el estado de la tapa del radiador						I	I	I
Cambiar aceites de puentes - diferenciales de deslizamiento limitado						X	X	X
Cambiar filtro de aceite hidráulico						X	X	X
Cambiar aceite de los mandos finales						X	X	X
Limpiar enfriador del aceite hidráulico						Li	Li	Li
Lubricar bisagras de puertas/ventanillas						Lu	Lu	Lu
Lubricar todos los cables eléctricos						Lu	Lu	Lu

Verificar el estado de los inyectores							I	I
Verificar el estado del alternador y motor de arranque							I	I
Revisar el juego axial del rotor del turbocargador							I	I
Verificar el estado de las poleas de la bomba de agua, alternador y cigüeñal							I	I
Verificar el estado del dámper							I	I
Verificar el estado de la batería							I	I

Fuente: Autores.

Plan de Mantenimiento para Excavadoras

En la Tabla 22 se describen las actividades que se debe ejecutar en los móviles de clase Excavadora, están distribuidos por intervalos que van desde las 10 horas hasta las 2000 horas.

Tabla 22

Plan de Mantenimiento para Excavadoras.

Actividad a realizar	Intervalos	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h
Revisión de niveles de aceite de motor	10 h	I	I	I	I	I	I	I
Drenar agua y sedimentos del prefiltro de combustible		I	I	I	I	I	I	I
Revisión de niveles de aceite en el depósito hidráulico		I	I	I	I	I	I	I
Lubricar los pines y bocines		Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu	Lu
Revisión del mecanismo de giro		I						

Revisión de las mangueras del sistema hidráulico		I	I	I	I	I	I	I
Revisión de nivel de refrigerante		I	I	I	I	I	I	I
Revisión del estado de los cables del sistema eléctrico	50 h		I	I	I	I	I	I
Revisión del funcionamiento del separador de agua			I	I	I	I	I	I
Revisión del funcionamiento de la bobina			I	I	I	I	I	I
Limpiar la válvula de polvo del filtro de aire			Li	Li	Li	Li	Li	Li
Actividad a realizar	Intervalos	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h
Revisar el estado de terminales de los bornes de batería.	50 h		I	I	I	I	I	I
Cambiar aceite del motor	250 h				X	X	X	X
Cambiar filtro de aceite de motor					X	X	X	X
Revisión del nivel de aceite de mando de rotación					I	I	I	I
Ajustar las correas del motor y la cadena					A	A	A	A
Limpiar el filtro de aire primario y secundario del motor					Li	Li	Li	Li
Lubricar el cojinete de rotación					Lu	Lu	Lu	Lu
Lubricar el varillaje del brazo, la pluma y el cucharón					Lu	Lu	Lu	Lu
Cambiar aceite de mando de rotación	500 h					X	X	X
Comprobar el juego de las válvulas del motor						R	R	R

Revisión del nivel de aceite de los mandos finales						I	I	I
Limpiar el respiradero del cárter						Li	Li	Li
Limpiar la tapa y colador del tanque de combustible						Li	Li	Li
Cambiar el filtro de combustible						X	X	X
Cambiar aceite de los mandos finales	1000 h						X	X
Limpiar el filtro purificador de combustible							Li	Li
Actividad a realizar	Intervalos	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h
Cambiar los filtros de aceite hidráulico	1000 h						X	X
Cambiar el filtro del separador de agua							X	X
Cambiar el líquido refrigerante							X	X
Revisión de la bomba de agua							I	I
Lubricar el engranaje de rotación	2000 h							Lu
Reemplazar manguera del cilindro de la pluma.								X
Reemplazar la manguera de la línea del cilindro balancín.								X
Reemplazar la manguera de la línea de salida de la bomba								X
Cambio de Aceite Hidráulico								X
Limpiar el filtro de aspiración								Li

Fuente: Autores.

La planificación de las actividades para cada tipo de vehículo son propuestas en base a los mantenimientos realizados en la empresa e historial de daños más frecuentes, manuales de usuario de cada fabricante de los vehículos y a las condiciones severas de trabajo que están sometidas las unidades.

6.5. Consideraciones para Seguir el Plan de Mantenimiento

Para el uso del plan de mantenimiento hay que tomar las siguientes consideraciones:



- Es fundamental que se cumplan los mantenimientos en los kilómetros u horas ya programadas para las unidades.
- El jefe de taller tiene que estar pendiente de la programación de cada unidad, antes de cada mantenimiento tener los repuestos requeridos a utilizar en el mantenimiento con el fin de evitar problemas de logística con el personal que opera cada vehículo.
- Tomar el tiempo necesario para ejecutar cada actividad programada y anotar las observaciones pertinentes que se deben tomar en cuenta para los próximos mantenimientos.
- El operario tiene que comunicar al jefe de taller todo inconveniente que presente la unidad, para registrarlo en el historial y tener en consideración en el próximo mantenimiento a realizar.
- Para cumplir con las actividades programadas debe existir una organización entre operario y personal de mantenimiento con el fin de obtener beneficios como; alargar la vida útil, reducir el número de interrupciones y paradas imprevistas, e incrementar la fiabilidad de operación de la unidad.
- Para el puesto de Mecánico, se requiere de una persona que tenga conocimientos en el área de mantenimiento de vehículos livianos y pesados, realizar como mínimo una capacitación al año con el fin de actualizar sus conocimientos.
- Fomentar el trabajo en equipo entre las personas que conforman el Área de Mantenimiento Automotriz, logrando tener un ambiente laboral sano.

6.6. Ficha de Registro de Control de Combustible

A continuación, se visualiza la Tabla 23, la cual se elaboró para llevar registro de la cantidad de combustible que se necesita para su funcionamiento y el aceite que requiere para cada mantenimiento de las unidades.

Tabla 23

Ficha de control para el abastecimiento de combustible y aceites.

		Ficha de control para el abastecimiento de combustible y aceites.					
Fecha de Entrega: _____		Supervisor del Área de abastecimiento de combustible y aceites: _____				Numero de Ficha: _____	
# Unidad	Kilometraje/ Horas	Placa	Descripción	Galones	Operador de la unidad	Firma del Operador	
Observaciones. _____ _____							
Firma de Responsabilidad. <div style="text-align: center;"> _____ C.I: </div>							

Fuente: Autores.

6.7. Ficha de Inspección Rutinaria

Se diseñó una Ficha de inspección Rutinaria con el fin de poder conocer el estado en el que se encuentra la unidad, verificando los puntos más relevantes que conllevan a la seguridad de la unidad y del operador, en caso de que exista una avería grave realizar el mantenimiento correspondiente.

Tabla 24

Ficha de Inspección Rutinaria.

	Ficha de Inspección Rutinaria.																																									
	Nombre del Mecánico: _____	Numero de Ficha: _____																																								
Fecha de Inspección: _____	Numero de Unidad: Placa:		Nombre del Operador: Kilometraje:																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Verificar los siguientes aspectos:</th> <th colspan="3">Nivel</th> <th rowspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr> <th>Normal</th> <th>Medio</th> <th>Bajo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel de Aceite motor</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel de Aceite Hidráulico</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel de Líquido de Frenos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Presión de aire en Neumáticos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel de electrolito de la batería</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel de Líquido Refrigerante</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Verificar los siguientes aspectos:	Nivel			Observaciones	Normal	Medio	Bajo	Nivel de Aceite motor					Nivel de Aceite Hidráulico					Nivel de Líquido de Frenos					Presión de aire en Neumáticos					Nivel de electrolito de la batería					Nivel de Líquido Refrigerante				
Verificar los siguientes aspectos:	Nivel			Observaciones																																						
	Normal	Medio	Bajo																																							
Nivel de Aceite motor																																										
Nivel de Aceite Hidráulico																																										
Nivel de Líquido de Frenos																																										
Presión de aire en Neumáticos																																										
Nivel de electrolito de la batería																																										
Nivel de Líquido Refrigerante																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Verificar el estado de los siguientes elementos.</th> <th>Bueno</th> <th>Regular</th> <th>Malo</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verificar los cauchos de Barra de Suspensión</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verificar el estado de Rotulas y terminales</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Verificar el estado de los siguientes elementos.	Bueno	Regular	Malo	Observaciones	Verificar los cauchos de Barra de Suspensión					Verificar el estado de Rotulas y terminales																											
Verificar el estado de los siguientes elementos.	Bueno	Regular	Malo	Observaciones																																						
Verificar los cauchos de Barra de Suspensión																																										
Verificar el estado de Rotulas y terminales																																										

Verificar bandas del motor (condición y tensión)				
Verificar el voltaje de carga de la Batería				
Verifica el estado de carga del alternador				
Verificar el estado de los Neumáticos (visual)				
Verificar el estado del freno zapatas (Calibrar)				

Inspección Visual de los siguientes aspectos:	✓	X	Observaciones
Fugas de Aceite motor			
Verificar fugas en el sistema de Refrigeración			
Verificar fugas de líquido de freno			
Verificar fugas en las cañerías hidráulicas.			

Observaciones.

Firma de Responsabilidad.

C.I:

Fuente: Autores.

6.8. Ficha de Solicitud de Repuestos

Mediante la creación de la ficha que se muestra en la tabla 25, se tendrá un registro de los repuestos utilizados en los mantenimientos, con el fin de tener en stock los más solicitados y así poder solventar las necesidades en los mantenimientos con mayor brevedad posible.

Tabla 25

Ficha de Solicitud de Repuestos.

	Ficha de Solicitud de Repuestos.																																									
	Nombre del Mecánico: _____	Numero de Ficha: _____																																								
Fecha de Solicitud: _____	Numero de Unidad: Placa: _____	Nombre del Operador: Kilometraje: _____																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;">Descripción de la Avería</th> <th style="width: 35%;">Repuestos Requeridos</th> <th style="width: 20%;">Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>				Descripción de la Avería	Repuestos Requeridos	Cantidad																																				
Descripción de la Avería	Repuestos Requeridos	Cantidad																																								
Observaciones. _____ _____																																										
Firma de Responsabilidad.																																										
Entregado por: _____		Recibido por: _____																																								
C.I: _____		C.I: _____																																								

Fuente: Autores.

7. PROGRAMA DE CONTROL DE BODEGA

En este capítulo se presentará el programa que tiene como finalidad poder conocer el inventario existente en la bodega del Área Automotriz y así, poder llevar un mejor control y organización de los repuestos utilizados en la empresa.

7.1. Inventario

A continuación, se tendrá en lista los repuestos existentes en bodega.

Tabla 27

Inventario de filtros de aceite de motor.

Filtros de Aceite del Motor.		
Descripción	Cantidad	Unidad
Filtro de Aceite C1112 Shogun	2	U
Filtro de Aceite C151 Shogun	7	U
Filtro de Aceite PH4967 FRAM	6	U
Filtro de Aceite LF3854 LYC	2	U
Filtro de Aceite C156072051 HINO 726	1	U
Filtro de Aceite BD103 BALDWIN	1	U
Filtro de Aceite LFWP1251 LIS	1	U
Filtro de Aceite FF5052 FLEETGUARD	2	U
Filtro de Aceite W719 MANN FILTER	5	U
Filtro de Aceite FF5135 FLEETGUARD	6	U
Filtro de Aceite LFW4744 LUBEFINER	4	U
Filtro de Aceite WF2051 FLEETGUARD	7	U
Filtro de Aceite WF2108 FLEETGUARD	4	U
Filtro de Aceite P551864 DONALDSON	2	U
Filtro de Aceite BF1348 BALDWIN	5	U
Filtro de Aceite P9407 FRAM	5	U
Filtro de Aceite B550425 DONALDSON	2	U
Filtro de Aceite C5510 SAKURA	9	U
Filtro de Aceite 1022828 CAT	17	U
Filtro de Aceite BT364 BALDWIN	6	U
Filtro de Aceite 140517050 PERKINS	1	U
Filtro de Aceite P554004 DONALDSON	10	U
Filtro de Aceite B7155 HINO GH	5	U
Filtro de Aceite 1R1808 CAT	6	U
Filtro de Aceite C7607 SAKURA CAT	1	U

Filtro de Aceite PH10220 FRAM CAT	8	U
Filtro de Aceite P550779 DONALDSON CAT	1	U
Filtro de Aceite FC352 SHOGUN CAMION	4	U
Filtro de Aceite FC-1020 SAKURA CAMION	1	U
Filtro de Aceite C1321 SHOGUN HINO 512	5	U
Filtro de Aceite PH3614 REDFIL TOYOTA	3	U
Filtro de Aceite LF3349 FLEETGUARD	2	U
Filtro de Aceite 7W2326 CAT	5	U
Filtro de Aceite 6BT CUMMINS	3	U
Filtro de Aceite C1314 HINO GH	1	U

Fuente: Autores.

Tabla 28

Inventario de filtros de aire.

Filtros de Aire.		
Descripción	Cantidad	Unidad
Filtro de Aire P613334 DONALDSON	1	U
Filtro de Aire A1158 SAKURA	2	U
Filtro de Aire PO220721 GENERICO	1	U
Filtro de Aire P777639 DONALDSON	1	U
Filtro de Aire E175H HENGST	3	U
Filtro de Aire A1330 SHOGUN HINO 500	7	U
Filtro de Aire E500KP02D36 HENGST	11	U
Filtro de Aire F111 SAKURA	1	U
Filtro de Aire 2112661 CAT	5	U
Filtro de Aire 2112660 CAT	6	U
Filtro de Aire 4470761 CAT	3	U
Filtro de Aire 5287222 CAT	4	U
Filtro de Aire 5206407 CAT	2	U
Filtro de Aire 10450 CAT	5	U
Filtro de Aire DA2805 DONSSON	2	U
Filtro de Aire 6L2501 CAT	3	U
Filtro de Aire 4178134 CAT	5	U
Filtro de Aire A9408350047/006 MERCEDES-BENZ	3	U
Filtro de Aire Primario 5280585 CAT	2	U
Filtro de Aire Primario P61119089 CAT	1	U
Filtro de Aire RS-30065	4	U
Filtro de Aire S-5290132	2	U

Fuente: Autores.

Tabla 29*Inventario de filtros de combustible.*

Filtros de Combustible.		
Descripción	Cantidad	Unidad
Filtro Separador de Agua SFC5705 SAKURA	1	U
Filtro de Combustible AT365870 JHON DEERE	2	U
Filtro de Combustible FBO60353 PARKER	3	U
Filtro Separador de Agua 3261644 CAT	11	U
Filtro Separador de Agua SFC550410 SAKURA	2	U
Filtro Racord DAHL-150 BALDWIN	1	U
Filtro Elemento 15MCR DAHL-151	5	U
Filtro de Combustible EF1112 SHOGUN HINO 512	11	U
Filtro de Combustible EF13070 SAKURA HINO 512	6	U
Filtro de Combustible 2339658 CAT	9	U
Filtro de Combustible 3619554 CAT	3	U
Filtro de Combustible P551435 DONALDSON	8	U
Filtro de Combustible FS19917 FLEETGUARD	12	U
Filtro de Combustible FS19531 FLEETGUARD	9	U
Filtro de Combustible BF7906D BALDWIN	21	U
Filtro de Combustible FF1102D HASTING	1	U
Filtro de Combustible 2289130 CAT	8	U
Filtro de Combustible 1561200 CAT	9	U
Filtro de Combustible 3546 NAPA	2	U
Filtro de Combustible PS8322 FRAM	10	U
Filtro de Combustible 1R-0751 CAT	17	U
Filtro de Combustible 2330075140 TOYOTA	2	U
Filtro Diesel A-5138SP SAMURY	4	U
Filtro Decantador SFC-1306-10	1	U

Fuente: Autores.

Tabla 30*Inventario de filtros hidráulicos y otros.*

Filtros de Hidráulicos y Otros.		
Descripción	Cantidad	Unidad
Filtro Hidráulico HC-76110 SAKURA CAT	2	U
Filtro Hidráulico 09376217521 CAT	11	U

Filtro Hidráulico 5L8670 CAT	6	U
Filtro Hidráulico HF1011 HASTINGS	4	U
Filtro Hidráulico HC990 SAKURA	4	U
Filtro Hidráulico Principal 179-9806 CAT	6	U
Filtro Hidráulico 3621163 CAT	4	U
Filtro Hidráulico 2618117 CAT	4	U
Filtro Hidráulico 1G8878 CAT	4	U
Filtro FT/175 LR	4	U
Tapón con filtro	4	U
Filtro de Transmisión AT179323 JHON DEERE	5	U

Fuente: Autores.

En el área de mantenimiento automotriz se encuentra el abastecimiento de combustible, en el cual, también se almacena lubricantes de los cuales son:

Tabla 31

Inventario de lubricantes.

Lubricantes.		
Descripción	Cantidad	Unidad
Aceite 15w40 (Gal)	110	Gal
Aceite CAT HYDO Advancced 10 (Gal)	165	Gal
Aceite Transmisión CAT SAE 50 (Gal)	110	Gal
Aceite Transmisión CAT SAE 30 (Gal)	55	Gal
Aceite Chevron SAE 30 (Gal)	110	Gal
Aceite Transmisión Repsol TO-4 30 (Gal)	165	Gal
Aceite Repsol Serie III SAE 40 (Gal)	165	Gal
Aceite Repsol Telex E (Gal)	110	Gal
Aceite SAE 140 (Gal)	55	Gal
Refrigerante Chevron (Gal)	110	Gal

Fuente: Autores.

7.2. Guía del Usuario para el Programa de Control de Bodega

Este programa fue creado en un libro de Excel habilitado para macros y codificación de Visual Basic, consta de 5 hojas que son; Menú principal, Historial de Ingreso, Historial de Salida, Inventario, Datos de código y de forma automatizada se crea un registro de los datos ingresados, permitiendo tener una mejor gestión de los repuestos existentes en bodega.

Esta guía proporciona los pasos necesarios que se deben seguir para la operación del Programa de Control de Bodega, con el propósito de que el usuario conozca el funcionamiento del mismo.

Para poder ingresar a la aplicación se abrirá una ventana en la cual se deberá ingresar un usuario y contraseña, esto con el fin de que personas no autorizadas manipulen la información. En el caso de que no se ingrese correctamente el usuario o contraseña automáticamente se cerrará el programa. A continuación, se visualizará como es el ingreso.

Figura 50

Ingreso al Programa.



Fuente: Autores.

Al momento que se inicia el programa aparecerá la ventana de menú principal, en la que se encuentra estructurada como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 51

Vista del Menú principal.

Programa de Control de Bodega

Codigo: Descripción: Cantidad:
Costo: Unidad: Fecha:

Buscar Repuesto Ingresar Repuesto Inventario Historial de Ingreso
Limpiar Campos Salida Repuestos NuevoCodigo Historial de Salida

Fuente: Autores.

Para hacer el ingreso de un nuevo repuesto, se debe dar clic en el botón “Nuevo Código” y automáticamente se genera el código, a continuación, se visualiza en la imagen.

Figura 52

Generar Nuevo Código.

Programa de Control de Bodega

Codigo: Descripción: Cantidad:
Costo: Unidad: Fecha:

Buscar Repuesto Ingresar Repuesto Inventario Historial de Ingreso
Limpiar Campos Salida Repuestos NuevoCodigo Historial de Salida

Fuente: Autores.

Luego se debe llenar los siguientes campos que son; Descripción, Cantidad, Fecha y Costo, por último, se debe aplastar el botón de “Ingresar Repuestos” como se visualiza en la siguiente imagen.

Figura 53*Ingreso de Repuesto Nuevo.*

Programa de Control de Bodega

Codigo: 2020 Descripción: Filtro Hidraulico IG8878 CAT Cantidad: 3
 Costo: \$ - Unidad: Fecha: 21/05/2021

Buscar Repuesto Ingresar Repuesto Inventario Historial de Ingreso
 Limpiar Campos Salida Repuestos Nuevo Codigo Historial de Salida

Fuente: Autores.

Para verificar el registro del repuesto se debe hacer clic en el botón de “Historial de Ingreso”, como se puede visualizar en la siguiente imagen.

Figura 54*Acceso al Historial de Ingreso.*

Programa de Control de Bodega

Codigo: 2020 Descripción: Filtro Hidraulico IG8878 CAT Cantidad: 3
 Costo: \$ - Unidad: Fecha: 26/05/2021

Buscar Repuesto Ingresar Repuesto Inventario Historial de Ingreso
 Limpiar Campos Salida Repuestos Nuevo Codigo Historial de Salida

Fuente: Autores.

En la siguiente imagen se muestra la hoja de “Historial de Ingreso” y en la fila de color amarillo se puede verificar que la información se archivó correctamente.

Figura 55*Hoja de Historial De Ingreso.*

Codigo	Descripción	Cantidad	Costo	Fecha
2020	Filtro Hidraulico 1G8878 CAT	4	\$ -	21/05/2021
2011	Filtro Hidraulico Principal 179-9806 CAT	6	\$ -	19/05/2021
2010	Filtro Hidraulico 09376217521 CAT	11	\$ -	19/05/2021
2003	Aceite Transmisión CAT SAE 30 (Gal)	55	\$ -	19/05/2021
2002	Aceite Transmision CAT SAE 50 (Gal)	110	\$ -	19/05/2021
2009	Refrigerante Chevron (Gal)	110	\$ -	18/05/2021
2005	Aceite Transmision Repsol TO-4 30 (Gal)	165	\$ -	18/05/2021
2004	Aceite Chevron SAE 30 (Gal)	110	\$ -	18/05/2021
2001	Filtro de Aceite P9407 FRAM	10	\$ -	18/05/2021
2001	Filtro de Aceite P9407 FRAM	1	\$ -	18/05/2021
2008	Aceite SAE 140 (Gal)	55	\$ -	17/05/2021
2006	Aceite Repsol Serie III SAE 40 (Gal)	165	\$ -	17/05/2021
2007	Aceite Repsol Telex E (Gal)	110	\$ -	16/05/2021
2011	Filtro Hidraulico 09376217521 CAT	11	\$ -	15/05/2021
1997	Filtro de Aire Primario 5280585 CAT	3	\$ -	15/05/2021
1996	Filtro Diesel A-5138SP SAMURY	2	\$ -	15/05/2021
1988	Filtro de Aceite LFWP1251 LIS	1	\$ -	15/05/2021
1990	Filtro de Aceite E161H01D28	7	\$ -	15/05/2021
2012	Filtro Hidraulico 3621163 CAT	4	\$ -	14/05/2021
1989	Filtro de Aceite FF5052 FLEETGUARD	10	\$ -	14/05/2021
2000	Aceite CAT HYDO Advancced 10 (Gal)	165	\$ -	13/05/2021
2019	Filtro de Combustible EF13070 SAKURA HINO 512	6	\$ -	11/05/2021
2018	Filtro de Combustible EF1112 SHOGUN HINO 512	11	\$ -	11/05/2021
2017	Filtro Separador de Agua 3261644 CAT	11	\$ -	11/05/2021
2016	Filtro de Combustible AT365870 JHON DEERE	2	\$ -	10/05/2021
2014	Tapon con filtro	4	\$ -	10/05/2021
2013	Filtro de Transmision AT179323 JHON DEERE	5	\$ -	10/05/2021
1999	Aceite 15w40 (Gal)	110	\$ -	10/05/2021
1989	Filtro de Aceite FF5052 FLEETGUARD	2	\$ -	10/05/2021
2015	Filtro Hidraulico HC990 SAKURA	4	\$ -	09/05/2021
1988	Filtro de Aceite LFWP1251 LIS	10	\$ -	02/05/2021
1993	Filtro de Aire 5287222 CAT	4	\$ -	17/04/2021
1991	Filtro Hidraulico HC-76110 SAKURA CAT	2	\$ -	10/04/2021
1995	Filtro de Combustible BF7906D BALDWIN	21	\$ -	06/04/2021
1998	Filtro de Aire 2112660 CAT	6	\$ -	05/04/2021
1994	Filtro de Combustible FF1102D HASTING	1	\$ -	05/04/2021
1992	Filtro Racord DAHL-150 BALDWIN	2	\$ -	04/04/2021
1996	Filtro Diesel A-5138SP SAMURY	4	\$ -	01/04/2021
1997	Filtro de Aire Primario 5280585 CAT	2	\$ -	06/03/2021

Fuente: Autores.

Existen dos maneras con las que se puede realizar una búsqueda, la primera es mediante el código del repuesto, para lo cual se debe ingresar el código, luego seleccionar el botón “Buscar Repuestos” y automáticamente aparecerá todos los datos del repuesto.

Figura 56

Búsqueda mediante código.

The screenshot shows the 'Programa de Control de Bodega' interface. At the top, there are two logos for 'AGRICOLA MINERA AGRIMROC S.A.' flanking the title. Below the title is a search form with the following fields: 'Codigo:' (containing '1998'), 'Descripción:' (empty), 'Cantidad:' (empty), 'Costo:' (empty), 'Unidad:' (empty), and 'Fecha:' (empty). A magnifying glass icon is next to the 'Codigo' field. Below the form are eight yellow buttons: 'Buscar Repuesto' (with a mouse cursor), 'Ingresar Repuesto', 'Inventario', 'Historial de Ingreso', 'Limpiar Campos', 'Salida Repuestos', 'NuevoCodigo', and 'Historial de Salida'.

Fuente: Autores.

Figura 57

Búsqueda por código.

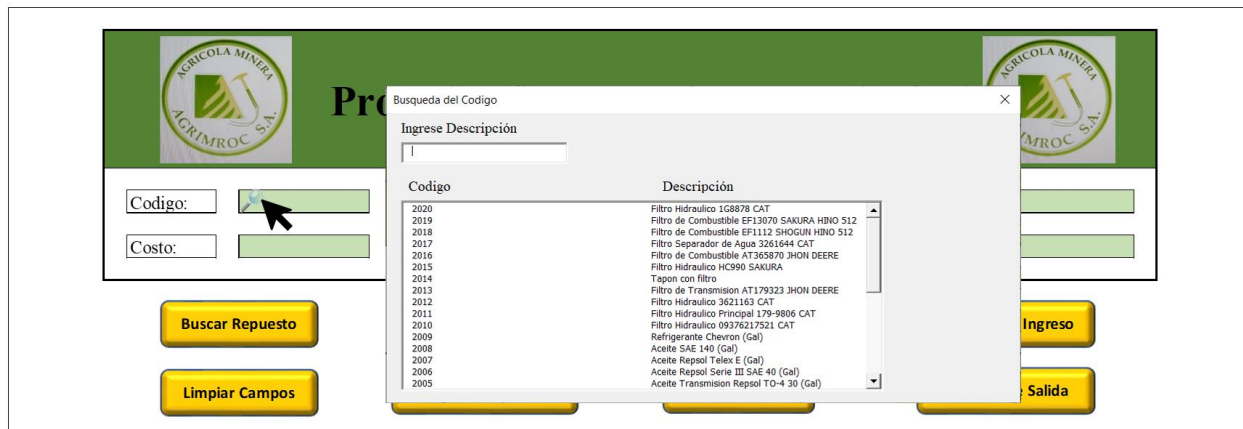
The screenshot shows the same interface as Figure 56, but with search results populated. The 'Codigo:' field still contains '1998'. The 'Descripción:' field now contains 'Filtro Hidraulico IG8878 CAT'. The 'Cantidad:' field contains '3'. The 'Costo:' field contains '\$ -'. The 'Unidad:' field is empty. The 'Fecha:' field contains '26/05/2021'. The 'Buscar Repuesto' button is no longer highlighted.

Fuente: Autores.

La segunda manera de realizar la búsqueda es mediante la descripción del repuesto, se debe hacer clic en la “Lupa” que aparece en el cuadro que se ingresa el código, seguido se abrirá una ventana, como se visualiza en la siguiente imagen.

Figura 58

Selección del icono “Lupa” para abrir ventana de descripción.

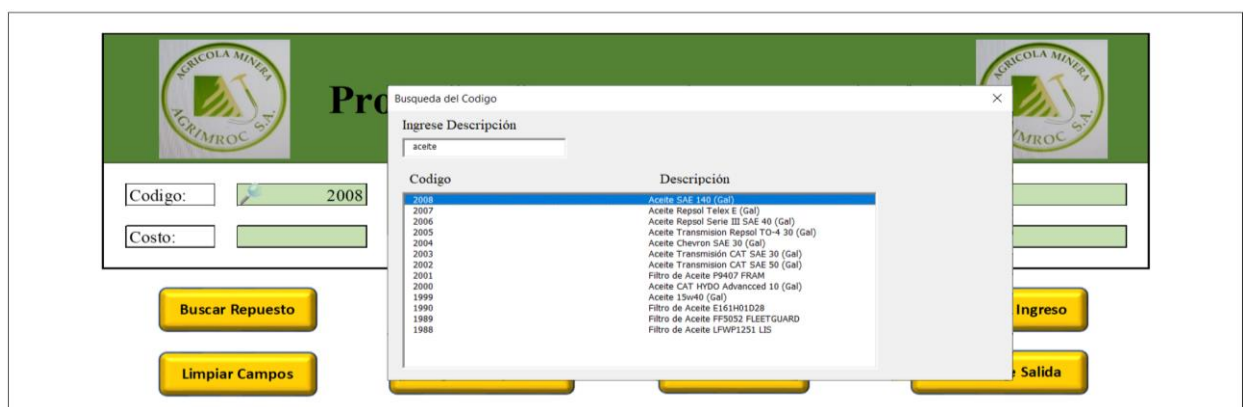


Fuente: Autores.

En el cuadro de descripción se debe ingresar el nombre del repuesto deseado, para seleccionar el repuesto se debe dar doble clic y automáticamente aparece el código en el campo solicitado, como se visualiza en la siguiente imagen.

Figura 59

Ventana de búsqueda por descripción.



Fuente: Autores.

Para finalizar la búsqueda se da clic en el botón “Buscar Repuesto” y automáticamente se llenarán los campos con los datos del repuesto solicitado. En caso de una nueva búsqueda se da clic en el botón “Limpiar campos” y los campos quedaran vacíos.

Figura 60

Búsqueda por Descripción.

The screenshot shows the 'Programa de Control de Bodega' interface. At the top, there are two logos for 'AGRICOLA MINERA AGRIMROC S.A.' and the title 'Programa de Control de Bodega'. Below the title is a search form with the following fields:

Codigo:	2008	Descripción:	Aceite SAE 140 (Gal)	Cantidad:	55
Costo:	\$ -	Unidad:		Fecha:	26/05/2021

Below the form are eight yellow buttons arranged in two rows:

- Row 1: Buscar Repuesto (with a mouse cursor pointing to it), Ingresar Repuesto, Inventario, Historial de Ingreso
- Row 2: Limpiar Campos, Salida Repuestos, Nuevo Codigo, Historial de Salida

Fuente: Autores.

Cuando se hace la solicitud de un repuesto, se debe registrar la salida del mismo, para eso se debe ingresar la cantidad a retirar, el número de unidad en la que se va a utilizar y la fecha de salida, luego dar clic en botón “Salida de Repuestos”, como se puede visualizar en la imagen.

Figura 61

Registro de Salida de Repuesto.

The screenshot shows the 'Programa de Control de Bodega' interface. At the top, there are two logos for 'AGRICOLA MINERA AGRIMROC S.A.' and the title 'Programa de Control de Bodega'. Below the title is a search form with the following fields:

Codigo:	2008	Descripción:	Aceite SAE 140 (Gal)	Cantidad:	5
Costo:	\$ -	Unidad:	Movil #21	Fecha:	26/05/2021

Below the form are eight yellow buttons arranged in two rows:

- Row 1: Buscar Repuesto, Ingresar Repuesto, Inventario, Historial de Ingreso
- Row 2: Limpiar Campos, Salida Repuestos (with a mouse cursor pointing to it), Nuevo Codigo, Historial de Salida

Fuente: Autores.

Para verificar que se registró correctamente la salida, se debe dar clic en el “Historial de Salida”, el cual direccionara a una hoja en la que se registra con fecha y cantidad de cada repuesto.

Figura 62

Función del botón de Historial de Salida.

Fuente: Autores.

Figura 63

Hoja de Historial de Salida.

Codigo	Descripcion	Cantidad	Costo	Fecha	Unidad
2008	Aceite SAE 140 (Gal)	20	\$ -	26/05/2021	Movil #7
2010	Filtro Hidraulico 09376217521 CAT	1	\$ -	26/05/2021	Cobra #9
2010	Filtro Hidraulico 09376217521 CAT	1	\$ -	26/05/2021	Cobra #6
2009	Refrigerante Chevron (Gal)	10	\$ -	26/05/2021	Movil #23
2013	Filtro de Transmision AT179323 JHON DEER	1	\$ -	26/05/2021	Cobra #8
2016	Filtro de Combustible AT365870 JHON DEER	1	\$ -	26/05/2021	Cobra #8
1999	Aceite 15w40 (Gal)	5	\$ -	25/05/2021	Movil #15
2013	Filtro de Transmision AT179323 JHON DEER	1	\$ -	25/05/2021	Cobra #8
2017	Filtro Separador de Agua 3261644 CAT	11	\$ -	25/05/2021	Cobra #6
2020	Filtro Hidraulico 1G8878 CAT	1	\$ -	25/05/2021	Cobra #3
1988	Filtro de Aceite LFWP1251 LIS	5	\$ -	25/05/2021	Movil #21
1988	Filtro de Aceite LFWP1251 LIS	1	\$ -	25/05/2021	Movil #21
1988	Filtro de Aceite LFWP1251 LIS	5	\$ -	10/05/2021	Movil #21

Fuente: Autores.

En caso de que se requiera visualizar el Inventario, se debe hacer clic en el botón “Inventario”, que direccionara a la hoja de Inventario en la cual se puede ver los ingresos, salida y el total existente de cada repuesto en bodega.

Figura 64

Botón de Inventario.

AGRICOLA MINERA ACRIMROC S.A. Programa de Control de Bodega AGRICOLA MINERA ACRIMROC S.A.

Codigo: Descripción: Cantidad:
Costo: Unidad: Fecha:

Buscar Repuesto Ingresar Repuesto Inventario Historial de Ingreso
Limpiar Campos Salida Repuestos Nuevo Codigo Historial de Salida

Fuente: Autores.

Figura 65

Hoja de Inventario.

Codigo	Descripcion	Entradas	Salidas	Inventario
2020	Filtro Hidraulico 1G8878 CAT	4	1	3
2019	Filtro de Combustible EF13070 SAKURA HIN	6	0	6
2018	Filtro de Combustible EF1112 SHOGUN HIN	11	0	11
2017	Filtro Separador de Agua 3261644 CAT	11	11	0
2016	Filtro de Combustible AT365870 JHON DEER	2	1	1
2015	Filtro Hidraulico HC990 SAKURA	4	0	4
2014	Tapon con filtro	4	0	4
2013	Filtro de Transmision AT179323 JHON DEER	5	2	3
2012	Filtro Hidraulico 3621163 CAT	4	0	4
2011	Filtro Hidraulico Principal 179-9806 CAT	17	0	17
2010	Filtro Hidraulico 09376217521 CAT	11	2	9
2009	Refrigerante Chevron (Gal)	110	10	100
2008	Aceite SAE 140 (Gal)	55	20	35
2007	Aceite Repsol Telex E (Gal)	110	0	110
2006	Aceite Repsol Serie III SAE 40 (Gal)	165	0	165
2005	Aceite Transmision Repsol TO-4 30 (Gal)	165	0	165
2004	Aceite Chevron SAE 30 (Gal)	110	0	110
2003	Aceite Transmisi3n CAT SAE 30 (Gal)	55	0	55
2002	Aceite Transmision CAT SAE 50 (Gal)	110	0	110
2001	Filtro de Aceite P9407 FRAM	11	0	11
2000	Aceite CAT HYDO Advancced 10 (Gal)	165	0	165
1999	Aceite 15w40 (Gal)	110	5	105
1998	Filtro de Aire 2112660 CAT	6	0	6
1997	Filtro de Aire Primario 5280585 CAT	5	0	5
1996	Filtro Diesel A-5138SP SAMURY	6	0	6
1995	Filtro de Combustible BF7906D BALDWIN	21	0	21
1994	Filtro de Combustible FF1102D HASTING	1	0	1
1993	Filtro de Aire 5287222 CAT	4	0	4
1992	Filtro Racord DAHL-150 BALDWIN	2	0	2
1991	Filtro Hidraulico HC-76110 SAKURA CAT	2	0	2
1990	Filtro de Aceite E161H01D28	7	0	7
1989	Filtro de Aceite FF5052 FLEETGUARD	12	0	12
1988	Filtro de Aceite LFWP1251 LIS	11	11	0

Fuente: Autores.

8. MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se describirá la metodología utilizada en este proyecto técnico; misma que se ha utilizado en cada actividad investigativa y también en los procesos de ejecución; a continuación, se describen los métodos utilizados:

8.1. Método Descriptivo

Mediante este método se describió el estado de la flota vehicular y la bodega del taller, obteniendo la información necesaria para realizar una reestructuración y plantear mejoras en los procesos actuales de la empresa.

8.2. Método Analítico

Por medio de este método se analizó los datos recolectados mediante la peritación de la flota vehicular y así, se propuso un Plan de Mantenimiento detallado para las diferentes marcas y modelos de las unidades existentes en la empresa.

8.3. Método Deductivo

Este método partió de lo general para centrarse en lo específico; además se elaboró un cronograma de actividades, que sirvió para la propuesta del Plan de Mantenimiento y también para organizar la bodega, se desarrolló un software denominado “Programa de Control de Bodega”, mismo que genera una base de datos, para facilitar al usuario el control y organización de los repuestos existentes.

8.4. Metodología de Análisis del Costo – Beneficio

Este método permitió evaluar y determinar la conveniencia de la relación costo – beneficio, donde el costo es la inversión que se emplea para lograr un objetivo y el beneficio es la ganancia de la inversión, dando como resultado que es rentable y necesario la aplicación del Plan de Mantenimiento para las unidades de la empresa Agrimroc S.A.

9. RESULTADOS

Al haber realizado la constatación física del taller y bodega de la empresa, se visualizó que las condiciones en las cuales se labora no son aptas, debido a la falta de organización, herramientas e infraestructura, provocando retrasos en los tiempos de trabajo. Para esto se realizó la reestructuración del área de mantenimiento automotriz y del personal, obteniendo una mejor organización de los mantenimientos realizados a las unidades, solventando los problemas en el menor tiempo posible, evitando los largos periodos de para y altos costos de reparación.

Posteriormente, se realizó el peritaje a las 21 unidades con las que cuenta la empresa, por medio de una ficha de Diagnostico Vehicular. Dando como resultado que del 100% de la flota vehicular, el 67% de las unidades se encuentran en estado “Regular”, el 14% tiene un estado “Bueno” y el 19% tiene un estado “Malo”. Dando como resultado un avalúo comercial de \$1.097.900,00 dólares americanos.

Además, se aplicó el estudio de Factibilidad y Análisis Costo – Beneficio a la propuesta de Plan de Mantenimiento, que dio como resultado que es rentable desde el punto de vista económico.

La propuesta de plan de mantenimiento para la flota vehicular se rige bajo un estricto cronograma de actividades, aumentando la fiabilidad de operación y prolongando la vida útil de las unidades.

Para finalizar, se diseñó un programa informático para el control de los repuestos existentes en la bodega general, que le permitió a la empresa clasificar por código y descripción, generando un inventario que ayuda a la organización y al manejo de los mismos.

10. CONCLUSIONES

Gracias a la constatación física que se realizó dentro de la empresa se elaboró la propuesta del Plan de Mantenimiento y con las mejoras sugeridas a la infraestructura del taller, se pretende agilizar y cumplir con las actividades planteadas para las unidades. Por consiguiente, se evaluó mediante el estudio de Factibilidad y Análisis Costo – Beneficio que, si es factible aplicarlo en el periodo establecido de 5 años, teniendo en cuenta los indicadores de rentabilidad que son; un VAN de \$488.415,59 y un TIR del 30,07%, dando como resultado un beneficio de \$1,21 por cada dólar invertido.

Por otra parte, la aplicación del software de Control de la Bodega General, cumple con los objetivos planteados de mejorar y agilizar los procesos existentes dentro del taller, debido a que hay una buena organización y control entre los operarios de la empresa.

11. RECOMENDACIONES

- Cuando se realice algún mantenimiento, ubicar las unidades en su puesto establecido para mantener el orden dentro del Área de Mantenimiento Automotriz.
- El jefe de taller como organizador de las actividades, debe de fomentar el trabajo en equipo de todos los integrantes que conforman el Área de Mantenimiento y los conductores de las unidades.
- Tener en stock los repuestos recomendados por los fabricantes, esto con el fin de que la unidad tenga los mejores componentes para su operabilidad.
- Hacer cumplir el cronograma de actividades del Plan de Mantenimiento propuesto, debido a que, si hay algún retraso o postergación de alguna actividad, a futuro podría ser perjudicial para las unidades.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, A. (15 de Julio de 2014). *Economipedia*. Obtenido de
<https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>
- Cubero, E. (17 de Agosto de 2010). *Proyectum*. Obtenido de
<https://www.proyectum.com/sistema/blog/el-estudio-de-factibilidad-del-proyecto/>
- Flórez, M. (11 de Julio de 2019). *LOGIMOV*. Obtenido de
<https://www.logimov.com/blog/nwarticle/36/1/undefined>
- Gómez, F. (1998). *Tecnología del mantenimiento Industrial*. Murcia: EDITUM. Obtenido de
<https://books.google.com.ec/books?id=bOrFC3532MEC&pg=PA25&dq=tipos+de+mantenimiento&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjRzLvpoensAhXj01kKHdHUBDIQ6AEwAHoECAAQAq#v=onepage&q=tipos%20de%20mantenimiento&f=false>
- K, A. (14 de Septiembre de 2019). *Crece Negocios*. Obtenido de
<https://www.crecenegocios.com/analisis-costo-beneficio/#:~:text=Lo%20que%20mide%20principalmente%20el,los%20Costos%20de%20inversi%C3%B3n%20o>
- Lopez, J. (13 de Julio de 2018). *Economipedia*. Obtenido de
<https://economipedia.com/definiciones/inversion.html>
- Maram, L. (26 de Mayo de 2011). *Luis Maram*. Obtenido de
<https://www.luismaram.com/diferencia-entre-utilidad-y-rentabilidad/>
- Morales, V. (15 de Junio de 2014). *Economipedia*. Obtenido de
<https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>
- Riquelme, M. (12 de Octubre de 2017). *Web y Empresas*. Obtenido de
<https://www.webyempresas.com/que-son-los-costos-de-mantenimiento/>

13. ANEXOS

13.1. Anexo A: Bodega de Repuestos Automotrices

A continuación, se visualiza como está organizado las estanterías para almacenar los repuestos en bodega.

Figura 66

Estantería de filtros de aceite.



Fuente: Autores.

Figura 67

Estantería de Pernos.



Fuente: Autores.

Figura 68

Estantería repuestos varios.



Fuente: Autores.

13.2. Anexo B: Peritaje de la Flota Vehicular

13.2.1. Volquetas

Móvil #7

En la presente imagen se visualiza el móvil número 7, de marca Mercedes Benz, modelo ACTROS 3353, del año 2010, clase volqueta, de color AZUL con 92058 km marcados en el odómetro, con placas OBB-2845, numero de motor 542920C0963187 y numero de chasis WDB934161GL935569.

Tiene un motor en V de 8 cilindros con una cilindrada de 15928 cc. El interior de la cabina se visualizó los asientos, tablero de instrumentos, tapizados y se encuentran en un estado Regular.

Los neumáticos se encuentran en mal estado y desgastados, no tiene neumático de emergencia, la pintura y latería se encuentra en un estado regular, el balde se encuentra en estado regular.

Figura 69

Vista Frontal del Móvil #7.



Fuente: Autores.

Figura 70

Vista Lateral del Móvil #7.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 71

Ficha de Diagnostico para el Móvil 7.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA																								
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ																								
FICHA DE DIAGNOSTICO VEHICULAR																								
D A T O S																								
Vehículo Propiedad de:		Agrimroc S.A			Fecha:		13-12-2050		Lugar:		San gerardo													
Placas:	OBB-2845		Año:	2010		Número institucional:	7		No. Chasis:	WDB934161GL935569														
Marca:	Mercedes Benz		Color:	AZUL		Kilometraje:	92058		No. Motor:	542920C0963187														
Modelo:	Actros		Clase:	Volqueta		Combustible:	DIESEL		Modelo de Motor:	3353														
REVISIÓN VEHICULAR																								
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones											
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real												
MOTOR				28	20,5		TRANSMISIÓN				18	12,8												
Funcionamiento	X			6	5,0		Embrague	X			5	4,0												
Sistema de Inyección	X			5	4,0		Caja de cambios	X			5	3,5												
Sist. de Refrigeración	X			3	2,0		Arboles y ejes		X		2	1,3												
Sist. de Alimentación	X			3	2,5		Crucetas		X		2	1,0												
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial	X			4	3,0												
Sistema Escape	X			2	1,0		CARROCERÍA				16	10,0												
Sistema de Arranque	X			2	1,0		Cabina		X		2	1,0												
Sistema de Carga	X			2	1,0		Balde		X		2	1,0												
Bases del Motor	X			2	1,5		Retrovisores	X			1	0,7												
CHASIS				28	16,3		Pintura exterior		X		2	1,0												
Bastidor	X			3	2,0		Puertas / elevadores vidrios	X			1	0,7												
Circuito de Frenos:	X			4	3,0		Cristales	X			1	0,7												
Frenos:Servicio	X			3	2,0		Tapizado interior	X			1	0,7												
Freno Estacionamiento	X			1	0,8		Tablero de control	X			1	0,7												
Dirección: Columna		X		1	0,5		Asiento(s)		X		1	0,5												
Dirección: Caja (M / H)		X		2	1,5		Indicadores	X			2	1,5												
Dirección: Tirantería	X			2	1,5		Limpiaparabrisas	X			2	1,5												
Suspensión: delantera		X		2	1,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	6,3												
Suspensión: posterior		X		2	1,0		Batería	X			2	1,5												
Barra estabilizadora		X		2	1,0		Cableado	X			2	1,5												
Amortiguadores		X		2	1,0		Lunas y faros	X			1	0,8												
Neumáticos			X	3	1,0		Luz carretera/Antiniebla		X		1	0,5												
Neumático emergencia			X	1	0,0	No tiene	Direccionales/parqueo	X			1	0,8												
							Luz Freno		X		1	0,8												
							Luz Retro		X		1	0,5												
							Luces guía / placas			X	1	0,0	No tiene											
							TOTAL				66													
OBSERVACIONES							ESTADO GENERAL																	
Presenta Abolladuras.							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>BUENO</td> <td></td> <td>REGULAR</td> <td>X</td> <td>MALO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>90-100%</td> <td></td> <td>60 - 89 %</td> <td></td> <td>< 59 %</td> <td></td> </tr> </table>						BUENO		REGULAR	X	MALO		90-100%		60 - 89 %		< 59 %	
BUENO		REGULAR	X	MALO																				
90-100%		60 - 89 %		< 59 %																				
Focos de las luces posteriores quemados.							<p>AVALUO COMERCIAL: \$ 80.000</p> <p>Ficha elaborada por: Alexis Román</p> <p>Ficha elaborada por: Byron Clavijo</p>																	
Despues de haber realizado la constatación física de la unidad, se determinó que el estado es REGULAR, y su avaluo comercial es de Ochenta mil Dolares Americanos.																								

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del "MOVIL 7" se encuentra en un estado REGULAR, con un avalúo comercial de \$80000 (Ochenta mil dólares americanos).

Móvil #12

En la presente imagen se visualiza el móvil número 12, de marca Mercedes Benz, modelo AXOR 4140K, del año 2010, clase volqueta, de color BLANCA con 157261 km marcados en el odómetro, con placas OBA-4592, numero de motor 457918U0933748 y numero de chasis 9BM958472AB645777.

Tiene un motor en línea de 6 cilindros con una cilindrada de 11967 cc. El interior de la cabina se visualizó los asientos, tablero de instrumentos, tapizados y se encuentran en un estado Regular. Los amortiguadores de la cabina se encuentran en mal estado.

Los neumáticos se encuentran en mal estado y desgastados, la pintura y latería se encuentra en un estado regular, el balde se encuentra en estado regular, además presenta problemas con los seguros del balde.

Figura 72

Vista Frontal del Móvil #12.



Fuente: Autores.

Figura 73

Vista Lateral del Móvil #12.



Fuente: Autores.

Figura 74

Vista Posterior del Móvil #12.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 75

Ficha de Diagnostico del Móvil #12.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNOSTICO VEHICULAR													
D A T O S													
Vehículo Propiedad de: Agrimroc S.A				Fecha: 13-12-2050				Lugar: San gerardo					
Placas: OBA-4592		Año: 2010		Número institucional: 12		No. Chasis: 9BM958472AB645777		Marca: Mercedes Benz		Color: BLANCA			
Modelo: AXOR 4140K		Clase: Volqueta		Kilometraje: 157261		No. Motor: 457918U0933748		Combustible: DIESEL		Modelo de Motor: 4140			
REVISIÓN VEHICULAR													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				28	22,5		TRANSMISIÓN				18	12,8	
Funcionamiento	X			6	5,5		Embrague	X			5	4,0	
Sistema de Inyección	X			5	4,0		Caja de cambios	X			5	3,5	
Sist. de Refrigeración		X		3	2,0		Arboles y ejes		X		2	1,3	
Sist. de Alimentación	X			3	2,5		Crucetas		X		2	1,0	
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial	X			4	3,0	
Sistema Escape	X			2	1,5		CARROCERÍA				16	12,1	
Sistema de Arranque	X			2	1,5		Cabina	X			2	1,8	
Sistema de Carga	X			2	1,5		Balde		X		2	1,0	
Bases del Motor	X			2	1,5		Retrovísos	X			1	0,9	
CHASIS				28	17,3		Pintura exterior	X			2	1,5	
Bastidor				3			Puertas / elevadores vidrios	X			1	0,8	
Circuito de Frenos:	X			4	3,5		Cristales	X			1	0,8	
Frenos: Servicio	X			3	2,7		Tapizado interior	X			1	0,8	
Freno Estacionamiento	X			1	1,0		Tablero de control		X		1	0,5	
Dirección: Columna	X			1	0,8		Asiento(s)		X		1	0,5	
Dirección: Caja (M / H)	X			2	1,5		Indicadores	X			2	1,7	
Dirección: Tirantería	X			2	1,5		Limpiaaparabrisas	X			2	1,8	
Suspensión: delantera		X		2	1,3		SISTEMA ELÉCTRICO				10	6,7	
Suspensión: posterior		X		2	1,3		Batería	X			2	1,7	
Barra estabilizadora	X			2	1,7		Cableado	X			2	0,8	
Amortiguadores		X		2	1,0		Lunas y faros	X			1	0,9	
Neumáticos		X		3	0,5		Luz carretera/Antiniebla		X		1	0,5	
Neumático emergencia		X		1	0,5		Direccionales/parqueo	X			1	0,8	
							Luces Freno	X			1	0,8	
							Luz Retro	X			1	0,8	
							Luces guía / placas		X		1	0,5	
							TOTAL				71		
							ESTADO GENERAL						
							BUENO		REGULAR	X	MALO		
							90-100%		60 - 89 %		< 59 %		
							AVALUO COMERCIAL:		\$ 67.500				
							Ficha elaborada por:		Alexis Román				
							Ficha elaborada por:		Byron Clavijo				

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “MOVIL 12” se encuentra en un estado **REGULAR**, con un avalúo comercial de \$67500 (Sesenta y siete mil dólares americanos).

Móvil #9

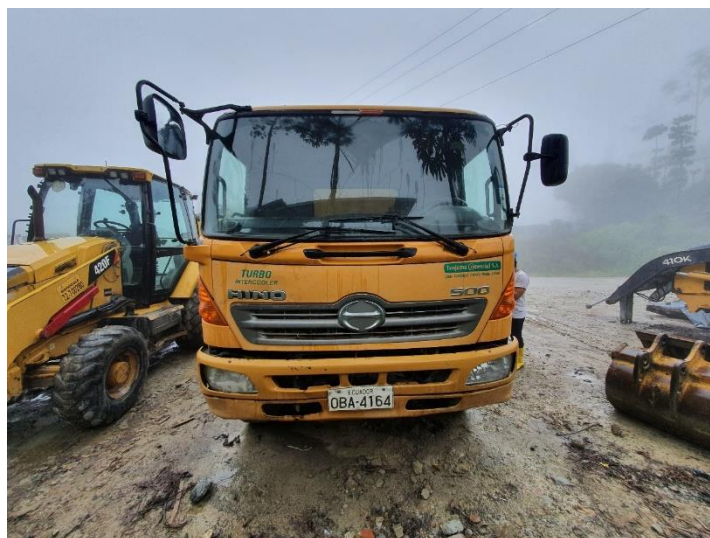
En la presente imagen se visualiza el móvil número 9, de marca Hino, modelo GH1J 1726, del año 2010, clase volqueta, de color AMARILLO con 16890 km marcados en el odómetro, con placas OBA-4164, numero de motor J08CTT39823 y numero de chasis 9F3GH1JGUAXX13089.

Tiene un motor en línea de 6 cilindros con una cilindrada de 7961 cc. El interior de la cabina se visualizó los asientos, tapizados y se encuentran en un estado malo. Se encuentra con una falla en el radiador por lo que al momento no se encuentra circulando.

Los neumáticos se encuentran en mal estado y desgastados, no tiene neumático de emergencia, la pintura y latería se encuentra en un estado regular, el balde se encuentra en estado regular, además presenta abolladuras y rayones en las puertas. Las luces de retro, freno y de placas no encienden.

Figura 76

Vista Frontal del Móvil #9.



Fuente: Autores.

Figura 77

Vista Lateral del Móvil #9.



Fuente: Autores.

Figura 78

Vista del Interior de la Cabina del Móvil #9.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 79

Ficha de Diagnostico del Móvil #9.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA																		
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ																		
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR																		
D A T O S																		
Vehículo Propiedad de: Agrimroc				Fecha: 12-12-2020			Lugar: San Gerardo											
Placas: OBA-4164	Año: 2010		Número institucional: 9			No. Chasis: 9F3GH1JGUAXX13089												
Marca: Hino	Color: Amarillo		Kilometraje: 16890			No. Motor: J08CTT39823												
Modelo: GH1JGUD	Clase: Volqueta		Combustible: DIESEL			Modelo de Motor: 1726												
REVISIÓN VEHICULAR																		
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones					
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real						
MOTOR				28	18,8		TRANSMISIÓN				18	9,5						
Funcionamiento	X			6	4,0		Embrague			X	5	2,5						
Sistema de Inyección		X		5	3,0		Caja de cambios		X		5	3,0						
Sist. de Refrigeración			X	3	1,0		Arboles y ejes		X		2	1,0						
Sist. de Alimentación	X			3	2,5		Crucetas		X		2	1,0						
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial		X		4	2,0						
Sistema Escape		X		2	1,0		CARROCERÍA				16	9,7						
Sistema de Arranque		X		2	1,3		Cabina		X		2	1,0						
Sistema de Carga	X			2	1,8		Balde		X		2	1,0						
Bases del Motor	X			2	1,8		Retrososores	X			1	0,8						
CHASIS				28	15,0		Pintura exterior		X		2	1,0						
Bastidor				3			Puertas / elevadores vidrios		X		1	0,5						
Circuito de Frenos:	X			4	3,0		Cristales	X			1	0,8						
Frenos/Servicio	X			3	2,8		Tapizado interior			X	1	0,3						
Freno Estacionamiento	X			1	1,0		Tablero de control	X			1	0,7						
Dirección: Columna	X			1	0,8		Asiento(s)			X	1	0,3						
Dirección: Caja (M / H)	X			2	1,5		Indicadores	X			2	1,8						
Dirección: Tirantería		X		2	1,0		Limpiaparabrisas	X			2	1,8						
Suspensión: delantera		X		2	1,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	5,1						
Suspensión: posterior		X		2	1,0		Batería	X			2	1,5						
Barra estabilizadora		X		2	1,0		Cableado		X		2	1,3						
Amortiguadores		X		2	1,0		Lunas y faros		X		1	0,5						
Neumáticos			X	3	1,0		Luz carretera/Antiniebla	X			1	1,0						
Neumático emergencia			X	1	0,0		Direccionales/parqueo			X	1	0,3						
							Luces Freno			X	1	0,0						
							Luz Retro		X		1	0,5						
							Luces guía / placas			X	1	0,0						
							TOTAL				58							
OBSERVACIONES							ESTADO GENERAL											
Radiador roto							<table border="1"> <tr> <td>BUENO</td> <td>REGULAR</td> <td>MALO</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>90-100%</td> <td>60 - 89 %</td> <td>< 59 %</td> <td></td> </tr> </table>				BUENO	REGULAR	MALO	X	90-100%	60 - 89 %	< 59 %	
BUENO	REGULAR	MALO	X															
90-100%	60 - 89 %	< 59 %																
En las puertas tiene golpes y rayaduras																		
Los asientos se encuentran deteriorados																		
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo																		
Es malo, y su avaluo comercial es de Treinta y siete mil Dolares Americanos.																		
							<table border="1"> <tr> <td>AVALUO COMERCIAL:</td> <td>\$ 37.000</td> </tr> </table>				AVALUO COMERCIAL:	\$ 37.000						
AVALUO COMERCIAL:	\$ 37.000																	
							<table border="1"> <tr> <td>Ficha elaborada por:</td> <td>Alexis Román</td> </tr> </table>				Ficha elaborada por:	Alexis Román						
Ficha elaborada por:	Alexis Román																	
							<table border="1"> <tr> <td>Ficha elaborada por:</td> <td>Byron Clavijo</td> </tr> </table>				Ficha elaborada por:	Byron Clavijo						
Ficha elaborada por:	Byron Clavijo																	

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “MOVIL 9” se encuentra en un estado **MALO**, con un avalúo comercial de \$37000 (Treinta y siete mil dólares americanos).

MOVIL #17

En la presente imagen se visualiza el móvil número 17, de marca Hino, modelo GH8JGSD 1726, del año 2016, clase volqueta, de color AMARILLO con 58169 km marcados en el odómetro, con placas OBB-1402, numero de motor J08EUD24714 y numero de chasis 9F3GH8JGSGXX12875.

Tiene un motor en línea de 6 cilindros con una cilindrada de 7684 cc. El interior de la cabina se visualizó los asientos, tapizados y se encuentran en un estado regular. El tablero de instrumentos no marca el testigo de los direccionales.

Los neumáticos se encuentran en mal estado y desgastados, la pintura se encuentra deteriorada en un estado malo, el balde se encuentra en estado malo ya que presenta abolladuras, el faro delantero derecho se encuentra roto. Las luces de retro, freno y de placas no encienden.

Figura 80

Vista Frontal del Móvil #17.



Fuente: Autores.

Figura 81

Vista Lateral del Móvil #17.



Fuente: Autores.

Figura 82

Vista Trasera del Móvil #17.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 83

Ficha de Diagnostico del Móvil #17.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA																											
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ																											
FICHA DE DIAGNOSTICO VEHICULAR																											
D A T O S																											
Vehículo Propiedad de:			Agrimroc S.A			Fecha:		12/12/2020		Lugar:		San Gerardo															
Placas:		OBB-1402		Año:		2016		Número institucional:		17		No. Chasis		9F3GH8JGSGXX12875													
Marca:		Hino		Color:		Amarillo		Kilometraje:		58169		No. Motor:		J08EUD24714													
Modelo:		GH8JGSD		Clase:		Volqueta		Combustible:		DIESEL		Modelo de Motor:		1726													
REVISIÓN VEHICULAR																											
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones														
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real															
MOTOR						28	23,8	TRANSMISIÓN						18	13,8												
Funcionamiento	X			6	5,0		Embrague	X			5	4,0															
Sistema de Inyección	X			5	4,0		Caja de cambios	X			5	4,0															
Sist. de Refrigeración	X			3	3,0		Arboles y ejes	X			2	1,8															
Sist. de Alimentación	X			3	3,0		Crucetas		X		2	1,0															
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial	X			4	3,0															
Sistema Escape	X			2	1,5		CARROCERÍA						16	9,5													
Sistema de Arranque	X			2	1,8		Cabina		X		2	1,0	Presenta rayaduras														
Sistema de Carga	X			2	1,5		Balde			X	2	0,5	Presenta abolladuras.														
Bases del Motor	X			2	1,5		Retrosvisores	X			1	1,0															
CHASIS						28	17,5	Pintura exterior			X	2	0,5	Se encuentra deteriorado													
Bastidor		X		3	2,0		Puertas / elevadores vidrios		X		1	0,5															
Circuito de Frenos:	X			4	3,5		Cristales	X			1	1,0															
Frenos:Servicio	X			3	2,5		Tapizado interior	X			1	1,0															
Freno Estacionamiento	X			1	1,0		Tablero de control		X		1	0,5															
Dirección: Columna		X		1	0,5		Asiento(s)		X		1	0,5															
Dirección: Caja (M / H)	X			2	1,5		Indicadores		X		2	1,0	no marca los direccionales														
Dirección: Tirantería		X		2	1,0		Limpiaparabrisas	X			2	2,0															
Suspensión: delantera		X		2	1,0		SIST. ELÉCTRICO						10	4,5													
Suspensión: posterior		X		2	1,0		Batería		X		2	1,5															
Barra estabilizadora		X		2	1,0		Cableado	X			2	1,5															
Amortiguadores		X		2	1,0		Lunas y faros		X		1	0,5	faro delantero derecho roto														
Neumáticos			X	3	1,0		Luz carretera/Antiniebla			X	1	0,0	No tiene														
Neumático emergencia		X		1	0,5		Direccionales/parqueo	X			1	1,0															
							Luces Freno			X	1	0,0															
							Luz Retro			X	1	0,0															
							Luces guía / placas			X	1	0,0															
							TOTAL				69																
OBSERVACIONES						ESTADO GENERAL																					
Tablero defectuoso, no se enciende la luz de testigo de direccionales						<table border="1"> <tr> <td>BUENO</td> <td></td> <td>REGULAR</td> <td>X</td> <td>MALO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>90-100%</td> <td></td> <td>60 - 89 %</td> <td></td> <td>< 59 %</td> <td></td> </tr> </table>										BUENO		REGULAR	X	MALO		90-100%		60 - 89 %		< 59 %	
BUENO		REGULAR	X	MALO																							
90-100%		60 - 89 %		< 59 %																							
Balde deteriorado, tiene abolladuras en la parte posterior.																											
La pintura exterior se encuentra deteriorada																											
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es REGULAR, y su avalúo comercial es de Cuarenta y cinco mil Dolares Americanos.						<table border="1"> <tr> <td>AVALUO COMERCIAL:</td> <td>\$ 45.000</td> </tr> </table>										AVALUO COMERCIAL:	\$ 45.000										
AVALUO COMERCIAL:	\$ 45.000																										
						<table border="1"> <tr> <td>Ficha elaborada por:</td> <td>Alexis Román</td> </tr> </table>										Ficha elaborada por:	Alexis Román										
Ficha elaborada por:	Alexis Román																										
						<table border="1"> <tr> <td>Ficha elaborada por:</td> <td>Byron Clavijo</td> </tr> </table>										Ficha elaborada por:	Byron Clavijo										
Ficha elaborada por:	Byron Clavijo																										

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “MOVIL 17” se encuentra en un estado **REGULAR**, con un avalúo comercial de \$45000 (Cuarenta y cinco mil dólares americanos).

MOVIL #10

En la presente imagen se visualiza el móvil número 10, de marca Hino, modelo GH8JMSA 1726, del año 2012, clase tanquero, de color BLANCO con 40091 km marcados en el odómetro, con placas OBA-6199, numero de motor J08EUD16043 y numero de chasis 9F3GH8JMSCXX12991.

Tiene un motor en línea de 6 cilindros con una cilindrada de 7684 cc. El interior de la cabina se visualizó los asientos, tablero de instrumentos, tapizados y se encuentran en un estado Bueno.

Los neumáticos se encuentran desgastados en estado regular, la cabina la parte exterior en cuestión de pintura se encuentra en estado bueno. Una luz de ruta del lado derecho se encuentra desconectada.

Esta unidad no presenta inconvenientes ya que no se lo utiliza diariamente.

Figura 84

Vista Frontal del Móvil #10.



Fuente: Autores.

Figura 85

Vista Lateral del Móvil #10.



Fuente: Autores.

Figura 86

Vista em General del Móvil #10.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 87

Ficha de Diagnostico del Móvil #10.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR													
D A T O S													
Vehículo Propiedad de: Agrimroc S.A				Fecha: 13/12/2020		Lugar: San Gerardo							
Placas: OBA-6199	Año: 2012		Número institucional: #10		No. Chasis: 9F3GH8JMSCXX12991								
Marca: Hino	Color: Blanco		Kilometraje: 40091		No. Motor: J08EUD16043								
Modelo: GH8JMSA	Clase: Tanquero		Combustible: DIESEL		Modelo de Motor: 1726								
REVISIÓN VEHICULAR													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				28	24,5		TRANSMISIÓN				18	15,3	
Funcionamiento	X			6	5,8		Embrague	X			5	4,0	
Sistema de Inyección	X			5	4,5		Caja de cambios	X			5	4,5	
Sist. de Refrigeración		X		3	2,0		Arboles y ejes	X			2	1,5	
Sist. de Alimentación	X			3	2,8		Crucetas	X			2	1,8	
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial	X			4	3,5	
Sistema Escape	X			2	1,8		CARROCERÍA				16	13,2	
Sistema de Arranque	X			2	1,8		Cabina	X			2	1,8	
Sistema de Carga	X			2	1,8		Balde	X			2	1,8	
Bases del Motor	X			2	1,5		Retrososores	X			1	0,8	
CHASIS				28	19,4		Pintura exterior	X			2	1,8	
Bastidor	X			3	1,8		Puertas / elevadores vidrios	X			1	0,8	
Circuito de Frenos:	X			4	1,8		Cristales	X			1	0,8	
Frenos: Servicio	X			3	1,8		Tapizado interior	X			1	0,8	
Freno Estacionamiento	X			1	1,0		Tablero de control	X			1	0,8	
Dirección: Columna	X			1	1,5		Asiento(s)	X			1	0,8	
Dirección: Caja (M / H)	X			2	1,5		Indicadores	X			2	1,5	
Dirección: Tirantería	X			2	1,5		Limpiaaparabrisas	X			2	1,5	
Suspensión: delantera	X			2	1,5		SISTEMA ELÉCTRICO				10	7,0	
Suspensión: posterior	X			2	1,5		Batería		X		2	1,0	
Barra estabilizadora	X			2	1,5		Cableado		X		2	1,0	
Amortiguadores	X			2	1,5		Lunas y faros	X			1	1,0	
Neumáticos		X		3	1,5		Luz carretera/Antiniebla		X		1	0,5	
Neumático emergencia	X			1	1,0		Direccionales/parqueo	X			1	1,0	
							Luces Freno	X			1	1,0	
							Luz Retro	X			1	1,0	
							Luces guía / placas		X		1	0,5	
							TOTAL				79		
OBSERVACIONES							ESTADO GENERAL						
Esta unidad tiene la luz de ruta del lado derecho desconectada.							BUENO		REGULAR	X	MALO		
							90-100%		60 - 89 %		< 59 %		
Luego de la cosntatacion respectiva se concluye que el estado general del vehiculo es REGULAR , y su avaluo comercial es de Cincuenta mil Dolares Americanos.							AVALUO COMERCIAL:		\$ 50.000				
							Ficha elaborada por:		Alexis Román				
							Ficha elaborada por:		Byron Clavijo				

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “MOVIL 10” se encuentra en un estado **REGULAR**, con un avalúo comercial de \$50000 (Cincuenta mil dólares americanos).

MOVIL # 13

En la presente imagen se visualiza el móvil número 13, de marca Hino, modelo GH8JMSA 1726, del año 2011, clase volqueta, de color BLANCO con 123548 km marcados en el odómetro, con placas OBA-5676, numero de motor J08EUD13020 y numero de chasis 9F3GH8JMSCXX1251.

Tiene un motor en línea de 6 cilindros con una cilindrada de 7684 cc. El interior de la cabina se visualizó los asientos, tablero de instrumentos no marca el indicador de cambio de caja, tapizados se encuentran en un estado Regular.

Los neumáticos se encuentran desgastados en estado regular, no tiene neumático de emergencia, la cabina la parte exterior en cuestión de pintura se encuentra en estado Malo. Una luz de retro no prende.

Figura 88

Vista Frontal del Móvil #13.



Fuente: Autores.

Figura 89

Vista Lateral del Móvil #13.



Fuente: Autores.

Figura 90

Vista Trasera del Móvil #13.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 91

Ficha de Diagnóstico del Móvil #13.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNOSTICO VEHICULAR													
D A T O S													
Vehículo Propiedad de: Agrimroc S.A					Fecha: 12/12/2020		Lugar: San Gerardo						
Placas: OBA-5676	Año: 2011			Número institucional: 13		No. Chasis: 9F3GH8JMSGXX1251							
Marca: Hino	Color: BLANCA			Kilometraje: 123548		No. Motor: J08EUD13020							
Modelo: GH8JMSA	Clase: Volqueta			Combustible: DIESEL		Modelo de Motor: 1726							
REVISIÓN VEHICULAR													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				28	18,3		TRANSMISIÓN				18	15,0	
Funcionamiento		X		6	4,0		Embrague	X			5	4,0	
Sistema de Inyección	X			5	4,0		Caja de cambios	X			5	4,0	
Sist. de Refrigeración		X		3	2,0		Arboles y ejes	X			2	2,0	
Sist. de Alimentación		X		3	1,5		Crucetas	X			2	2,0	
Sist. de Lubricación		X		3	1,5		Diferencial	X			4	3,0	
Sistema Escape		X		2	1,0		CARROCERÍA				16	8,8	
Sistema de Arranque	X			2	1,8		Cabina			X	2	0,5	
Sistema de Carga	X			2	1,5		Balde			X	2	0,5	
Bases del Motor		X		2	1,0		Retrovisores	X			1	1,0	
CHASIS				28	15,1		Pintura exterior			X	2	0,5	
Bastidor		X		3	1,5		Puertas / elevadores vidrios		X		1	0,5	
Circuito de Frenos:		X		4	2,0		Cristales	X			1	1,0	
Frenos:Servicio		X		3	1,5		Tapizado interior	X			1	1,0	
Freno Estacionamiento	X			1	0,8		Tablero de control	X			1	0,8	
Dirección: Columna	X			1	1,0		Asiento(s)		X		1	0,5	
Dirección: Caja (M / H)	X			2	1,8		Indicadores	X			2	1,5	
Dirección: Tirantería		X		2	1,0		Limpiaparabrisas		X		2	1,0	
Suspensión: delantera		X		2	1,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	6,0	
Suspensión: posterior		X		2	1,0		Batería		X		2	1,0	
Barra estabilizadora		X		2	1,0		Cableado		X		2	1,0	
Amortiguadores		X		2	1,0		Lunas y faros	X			1	1,0	
Neumáticos		X		3	1,5		Luz carretera/Antiniebla	X			1	1,0	
Neumático emergencia			X	1	0,0	No tiene	Direccionales/parqueo	X			1	1,0	
							Luces Freno	X			1	1,0	
							Luz Retro			X	1	0,0	Luz quemada
							Luces guía / placas			X	1	0,0	No tiene
							TOTAL				63		
OBSERVACIONES													
Se pudo determinar que la carrocería, la cabina y el balde se encuentra en mal estado													
No marca el indicador de cambio de caja.													
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es REGULAR y su Avaluo comercial es de Cuarenta y dos mil Dolares Americanos.													
ESTADO GENERAL													
BUENO		REGULAR		MALO									
90-100%		60 - 89 %		< 59 %									
AVALUO COMERCIAL: \$ 42.000													
Ficha elaborada por: Alexis Román													
Ficha elaborada por: Byron Clavijo													

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “MOVIL 13” se encuentra en un estado REGULAR, con un avalúo comercial de \$42000 (Cuarenta y dos mil dólares americanos).

13.2.2. Retroexcavadoras

COBRA #8

En la siguiente imagen tenemos a la maquina denominada “Cobra 8”, clase retroexcavadora, de marca JHON DEERE de color amarillo, modelo 410K del año 2015. Con placas 7.2.-7-002181, numero de motor no especifica y numero de chasis 1T0410KXTEC261980.

Posee un motor turboalimentado 4045HT con una potencia neta de 75 kW. La pintura exterior de la maquina se encuentra en un estado regular, presenta oxidación en las bisagras de las puertas. El tren delantero se encuentra desmontado por reparaciones, el cucharon delantero también se encuentra desmontado.

El turbo de esta unidad se encuentra defectuoso, el sistema de escape se encuentra en mal estado, la batería se encuentra dañada por el tiempo que se encuentra la maquina sin laborar.

Los estabilizadores posteriores se encuentran con fugas, pines y bocines en mal estado.

Figura 92

Vista Frontal de la Cobra #8.



Fuente: Autores.

Figura 93

Vista Lateral de la Cobra #8.



Fuente: Autores.

Figura 94

Cucharon Posterior Desmontado de la Cobra #8.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 95

Ficha de Diagnóstico de la Cobra #8.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
FACULTAD DE INGENIERÍAS													
CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA													
D A T O S													
Maquinaria Propiedad de:	AGRIMROC S.A				Fecha:	12-dic-20		Lugar:	San gerardo				
Placas:	7.2.-7-002181		Año:	2015		Número institucional:	COBRA 8		No. Chasis:	1T0410KXTEC261980			
Marca:	JHON DEERE		Color:	AMARILLO		Horas de trabajo:	No especifica		No. Motor:	No Especifica			
Modelo:	410K		Clase:	RETROEXCAVADORA		Combustible:	DIESEL		Modelo de Motor:	No Especifica			
REVISIÓN DE LA MAQUINA													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				22	9,5		SISTEMA HIDRAULICO				15	9,5	
Funcionamiento			X	4	1,0	No funciona	Bomba hidraulica		X		4	3,0	
Sistema de Inyección.		X		3	1,5		Mandos hidráulicos		X		4	2,5	
Sist. de Refrigeración		X		2	1,0		Cilindros hidráulicos		X		3	1,5	
Sist. de Alimentación		X		2	1,0		Cañerías, mangueras	X			2	1,5	
Sist. de Lubricación		X		2	1,0		Pines, bocines		X		2	1,0	
Turboalimentador			X	2	0,5	Deteriorado	CARROCERÍA				15	11,2	
Sistema Escape			X	2	0,5		Cabina	X			3	2,5	
Sistema de Arranque		X		2	1,0		Retrososores	X			1	0,8	
Sistema de Carga		X		2	1,0		Pintura exterior		X		1	0,5	
Bases del Motor	X			1	1,0		Puertas, ventanas	X			1	0,8	
CHASIS				20	7,0		Parabrisas	X			1	0,8	
Bastidor	X			2	2,0		Vidrios laterales	X			1	0,8	
Sistema de Frenos		X		3			Tapizado interior	X			1	0,8	
Sistema de dirección		X		2			Tablero de control	X			2	1,8	
Cucharon delantero			X	2	0,5	Desmontado	Asiento		X		1	0,5	Apoyaderas brazos rotas
Barzos de empuje delantero		X		2	1,5		Indicadores	X			2	1,5	
Estabilizadores posteriores			X	2	0,8		Limpiaparabrisas		X		1	0,5	
Cuchara excavadora			X	2	0,5		SISTEMA ELÉCTRICO				10	4,3	
Pluma, balancin		X		3	1,5		Batería			X	2	0,0	
Neumaticos			X	2	0,3	No tiene ruedas delanteras	Cableado		X		2	1,5	
TRANSMISIÓN				18	0,0		Lunas y faros	X			1	0,8	
Convertidor de par			X	3			Direccionales/parqueo		X		1	0,5	
Servo transmisión			X	4			Luces Freno	X			1	0,8	
Caja de transferencia		X		2			Luz Retro	X			1	0,8	
Diferencial delantero		X		2			TOTAL				41		
Diferencial posterior		X		2									
Mandos finales		X		3									
Arboles, ejes, crucetas		X		2									
OBSERVACIONES													
La maquina se encuentra en reparacion por lo que el cucharon delantero esta desmontado y de igual forma las ruedas delanteras estan en mantenimiento													
El turboalimentador se encuentra ya con problemas y deteriorado.													
La cabina esta deteriorada y las apoyaderas de las brazos estan rotas.													
Luego de la consntatacion respectiva se concluye que el estado general de la máquina es MALO, y su avaluo comercial es de Cincuenta y nueve mil dolares americanos.													
ESTADO GENERAL													
BUENO			REGULAR			MALO							
90-100%			60 - 89 %			< 59 %			X				
AVALUO COMERCIAL: \$ 59.000													
Ficha elaborada por: Byron Clavijo													
Ficha elaborada por: Alexis Roman													

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado de la "COBRA 8" se encuentra en un estado REGULAR, con un avalúo comercial de \$59000 (Cincuenta y nueve mil dólares americanos).

COBRA #7

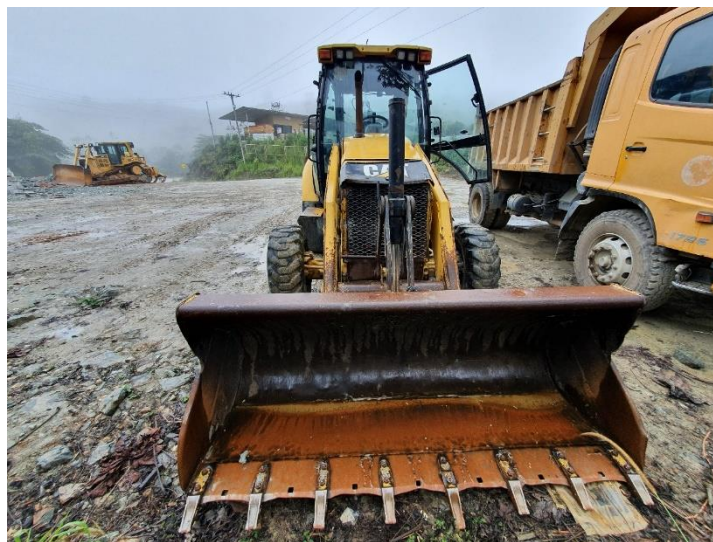
En la siguiente imagen tenemos a la maquina denominada “Cobra 7”, clase retroexcavadora, de marca CATERPILLAR de color amarillo, modelo 420F del año 2013. Con placas 7.2.-7-002180, numero de motor CRS72153 y numero de chasis CAT0420FTLTG00816.

Posee un motor 3054C DIT con una potencia neta de 70 Kw y turboalimentado. La pintura exterior de la maquina se encuentra en un estado regular, presenta rayaduras. La parte interna de la cabina se visualizó los mandos y tablero de instrumentos, el tapizado se encuentra en estado regular, el asiento roto.

En cuestión a pines y bocines se encuentra en mal estado, no tiene retrovisores. La batería se encuentra en mal estado.

Figura 96

Vista Frontal de la Cobra #7.



Fuente: Autores.

Figura 97

Vista Lateral Derecho de la Cobra #7.



Fuente: Autores.

Figura 98

Vista Lateral Izquierda de la Cobra #7.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 99

Ficha de Diagnóstico de la Cobra #7.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA															
FACULTAD DE INGENIERÍAS															
CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ															
FICHA DE DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA															
D A T O S															
Maquinaria Propiedad de:			AGRIMROC S.A			Fecha:		12-dic-20		Lugar:		San gerardo			
Placas:		7.2.-7-002180		Año:		2013		Número institucional:		COBRA 7		No. Chasis:		CAT0420FTLTG00816	
Marca:		CATERPILLAR		Color:		AMARILLO		Horas de trabajo:		11534,8		No. Motor:		CRS72153	
Modelo:		420F		Clase:		RETROEXCAVADORA		Combustible:		DIESEL		Modelo de Motor:		3054C DIT	
REVISIÓN DE LA MAQUINA															
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones		
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real			
MOTOR							SISTEMA HIDRAULICO								
Funcionamiento	X			4	3,0		Bomba hidraulica		X		4	2,0			
Sistema de Inyección.	X			3	2,5		Mandos hidráulicos		X		4	2,0			
Sist. de Refrigeración	X			2	1,5		Cilindros hidráulicos		X		3	1,5			
Sist. de Alimentación	X			2	1,5		Cañerías, mangueras		X		2	1,0			
Sist. de Lubricación	X			2	1,5		Pines, bocines			X	2	0,5			
Turbolaminador	X			2	1,5		CARROCERÍA								
Sistema Escape		X		2	1,0		Cabina		X		3	1,5			
Sistema de Arranque	X			2	1,5		Retrovisores			X	1	0,0	No tiene		
Sistema de Carga		X		2	1,0		Pintura exterior		X		1	0,5			
Bases del Motor		X		1	0,5		Puertas, ventanas		X		1	0,5			
CHASIS							SISTEMA ELÉCTRICO								
Bastidor	X			2	1,5		Batería		X		2	0,0			
Sistema de Frenos	X			3	2,5		Cableado		X		2	1,5			
Sistema de dirección		X		2	1,0		Lunas y faros		X		1	1,0			
Cucharón delantero			X	2	0,0	En Reparacion	Direccionales/parqueo		X		2	1,5			
Barzos de empuje delantero			X	2	0,0	En Reparacion	Luces Freno		X		2	1,5			
Estabilizadores posteriores		X		2	1,0		Luz Retro		X		1	0,8			
Cuchara excavadora			X	2	0,0	En Reparacion	TOTAL								
Pluma, balancin		X		3	1,5		56								
Neumaticos			X	2	0,5										
TRANSMISIÓN															
Convetidor de par		X		3	1,5										
Servo transmisión		X		4	3,0										
Caja de transferencia		X		2	1,0										
Diferencial delantero	X			2	1,5										
Diferencial posterior	X			2	1,5										
Mandos finales		X		3	1,5										
Árboles, ejes, crucetas		X		2	1,0										
OBSERVACIONES															
La maquina se encuentra en reparacion por lo cual se desmontaron el cucharon delantero, la cuchara excavadora y los estabilizadores posteriores.															
La cabina de la maquina no presenta las mejores condiciones ya que tiene el asiento roto y sin retrovisores.															
Luego de la constatacion respectiva se concluye que el estado general de la maquina es MALO, y su avaluo comercial es de Sesenta y Ocho mil quinientos dolares americanos.															
ESTADO GENERAL															
BUENO			REGULAR			MALO			X						
90-100%			60 - 89 %			< 59 %									
AVALUO COMERCIAL:						\$ 68.500									
Ficha elaborada por:						Byron Clavijo									
Ficha elaborada por:						Alexis Roman									

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado de la “COBRA 7” se encuentra en un estado MALO, con un avalúo comercial de \$68500 (Sesenta y ocho mil quinientos dólares americanos).

13.2.3. Excavadoras

COBRA #6

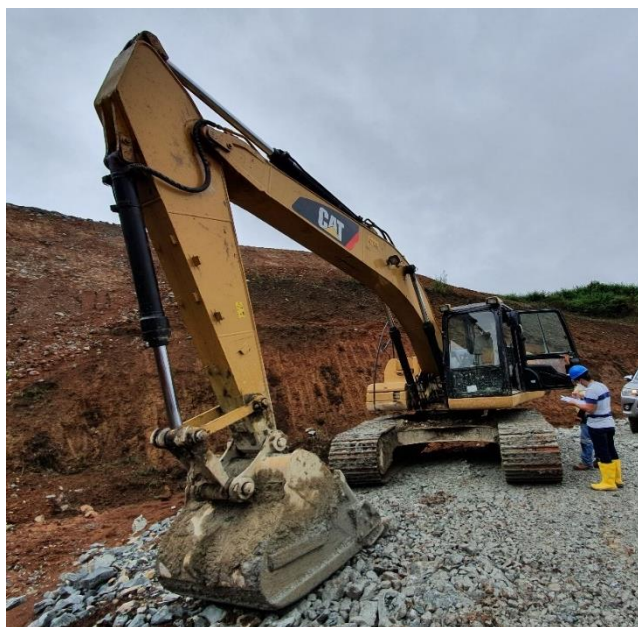
La unidad que se presenta a continuación esta denominada por la empresa como “Cobra 6”, clase Excavadora, de marca Caterpillar de modelo 320D del año 2008, es de color Amarillo. Con placas 7.1-7-002179, numero de motor GDC41388, numero de Chasis CAT0320DPKGF05439 y con 10315.1 horas marcadas por el horómetro.

Está equipada con un motor Cat C7.1 de 6,4 lt. Presenta humedad de aceite en las cañerías de los cilindros hidráulicos de la pluma. Los pines y bocines se encuentran con desgaste, además, los rodillos superiores e inferiores se encuentran en mal estado.

La cabina tiene un estado regular, presenta abolladuras y rayones en la pintura exterior, en el interior se observó los controles y tablero de instrumentos en un estado bueno, el limpiaparabrisas se encuentra defectuoso.

Figura 100

Vista Frontal de la Cobra #6.



Fuente: Autores.

Figura 101

Vista Lateral de la Cobra #6.



Fuente: Autores.

Figura 102

Vista del Interior de la Cabina de la Cobra #6.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 103

Ficha de Diagnóstico de la Cobra #6.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA																													
FACULTAD DE INGENIERÍAS																													
CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ																													
FICHA DE DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA																													
D A T O S																													
Maquinaria Propiedad de:			AGRIMROC S.A			Fecha:		22-ene-21		Lugar:		San gerardo																	
Placas:		7.2-7-002179		Año:		2008		Número institucional:		COBRA 6		No. Chasis:		CAT0320DPKGF05439															
Marca:		CATERPILLAR		Color:		AMARILLO		Horas de trabajo:		10315,1		No. Motor:		GDC41388															
Modelo:		320D		Clase:		EXCAVADORA		Combustible:		DIESEL		Modelo de Motor:		Cat C7.1															
REVISIÓN DE LA MAQUINA																													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones																
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real																	
MOTOR				22	13,5		SISTEMA HIDRAULICO				15	8,3																	
Funcionamiento		X		4	3,0		Bomba hidraulica	X			4	3,0																	
Sistema de Inyección.	X			3	2,0		Mandos hidráulicos	X			4	3,0																	
Sist. de Refrigeración	X			2	1,5		Cilindros hidráulicos		X		3	1,3																	
Sist. de Alimentación	X			2	1,5		Cañerías, mangueras			X	2	0,5																	
Sist. de Lubricación			X	2	0,5	Fugas de aceite	Pines, bocines			X	2	0,5	Mal Estado																
Turbolamentador	X			2	1,5		CARROCERÍA				15	9,2																	
Sistema Escape		X		2	1,0		Cabina		X		3	2,0																	
Sistema de Arranque		X		2	1,0		Retrovisores	X			1	0,8																	
Sistema de Carga		X		2	1,0		Pintura exterior		X		1	0,5																	
Bases del Motor		X		1	0,5		Puertas, ventanas		X		1	0,5																	
CHASIS				20	11,1		Parabrisas	X			1	0,8																	
Bastidor		X		2	1,0		Vidrios laterales	X			1	0,8																	
Sistema de Frenos		X		3	2,0		Tapizado interior		X		1	0,5																	
Corona de Giro		X		3	1,5		Tablero de control		X		2	1,0																	
Brazo	X			2	1,8		Asiento		X		1	0,5																	
Cucharón		X		2	1,0		Indicadores	X			2	1,5																	
Pluma	X			3	2,5		Limpiaparabrisas			X	1	0,3	Defectuoso																
Conjunto de Oruga		X		3	1,3		SISTEMA ELÉCTRICO				10	7,9																	
TRANSMISIÓN				18	9,0		Batería	X			2	1,8																	
Convetidor de par		X		3	1,5		Cableado		X		2	1,0																	
Servo transmisión		X		4	3,0		Lunas y faros		X		1	0,5																	
Caja de transferencia		X		2	1,0		Direccionales/parqueo	X			2	2,0																	
Rodillos Superiores			X	2	0,5	Mal estado	Luces Freno	X			2	1,8																	
Rodillos Inferiores			X	2	0,5	Mal estado	Luz Retro	X			1	0,8																	
Mandos finales		X		3	1,5		TOTAL				59																		
Arboles y ejes		X		2	1,0																								
OBSERVACIONES						ESTADO GENERAL																							
Presenta fugas de aceite en las mangueras del sistema.						BUENO						REGULAR						MALO						X					
La pintura y carrocería exterior presenta rayaduras.						90-100%						60 - 89 %						< 59 %											
Los rodillos superiores e inferiores estan en mal estado.						AVALUO COMERCIAL:						\$ 81.000																	
Luego de la cosntatacion respectiva se concluye que el estado general de la máquina es Malo, y su avaluo comercial es de Ochenta y un mil dolares.						Ficha elaborada por:						Byron Clavijo																	
						Ficha elaborada por:						Alexis Roman																	

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado de la "Cobra 6" se encuentra en estado **MALO** y con avalúo comercial de \$81000 (Ochenta y un mil dólares americanos).

COBRA #9

La unidad que se presenta a continuación esta denominada por la empresa como “Cobra 9”, clase Excavadora, de marca Caterpillar de modelo 320D2L del año 2016, es de color Amarillo. Con placas 7.1-7-001626, numero de motor BD601211, numero de Chasis CAT0320DVSDZ00726 y con 6215.5 horas marcadas por el horómetro.

Está equipada con un motor Cat C7.1 de 6,4 lt. Presenta humedad de aceite en las cañerías de los cilindros hidráulicos de la pluma. Los pines y bocines se encuentran con desgaste, además, los rodillos superiores e inferiores se encuentran en mal estado.

La cabina tiene un estado bueno, en el interior se pudo observar controles de mando, monitor en buen estado, el asiento se encuentra en un estado regular, el parabrisas esta trizado.

La máquina al momento de encenderla bota humo excesivo y el nivel de aceite está bajo. El brazo, cucharon, pluma se encuentran con desgaste en lo que respecta a pines y bocines teniendo un estado regular.

Figura 104

Vista Frontal de la Cobra #9.



Fuente: Autores.

Figura 105

Vista Lateral de la Cobra #9.



Fuente: Autores.

Figura 106

Vista de la matrícula de la Cobra #9.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 107

Ficha de Diagnóstico de la Cobra #9.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA															
FACULTAD DE INGENIERÍAS															
CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ															
FICHA DE DIAGNOSTICO DE MAQUINARIA															
D A T O S															
Maquinaria Propiedad de:		AGRIMROC S.A				Fecha:		22-ene-21		Lugar:		San gerardo			
Placas:		7.1-11-001626		Año:		2016		Número institucional:		COBRA 9		No. Chasis		CAT0320DVSDZ00726	
Marca:		CATERPILLAR		Color:		AMARILLO		Horas de trabajo:		6215,5		No. Motor:		BD601211	
Modelo:		320D2L		Clase:		EXCAVADORA		Combustible:		DIESEL		Modelo de Motor:		Cat C7,1	
REVISIÓN DE LA MAQUINA															
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones									
	B	R	M	Max	Real										
				Max	Real										
MOTOR				22	16,3										
Funcionamiento	X			4	3,0										
Sistema de Inyección.	X			3	2,5										
Sist. de Refrigeración	X			2	1,5										
Sist. de Alimentación	X			2	1,5										
Sist. de Lubricación	X			2	1,5										
Turbolamimentador	X			2	1,5										
Sistema Escape		X		2	1,0										
Sistema de Arranque	X			2	1,5										
Sistema de Carga	X			2	1,5										
Bases del Motor	X			1	0,8										
CHASIS				20	15,1										
Bastidor	X			2	2,0										
Sistema de Frenos	X			3	2,8										
Corona de Giro	X			3	2,8										
Brazo		X		2	1,5										
Cucharon		X		2	1,5										
Pluma		X		3	2,5										
Conjunto de Oruga		X		3	2,0										
TRANSMISIÓN				18	13,6										
Convetidor de par	X			3	2,5										
Servo transmisión	X			4	3,8										
Caja de transferencia	X			2	1,5										
Rodillos Superiores	X			2	1,5										
Rodillos Inferiores	X			2	1,8										
Mandos finales		X		3	1,5										
Arboles y ejes		X		2	1,0										
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones									
	B	R	M	Max	Real										
				Max	Real										
SISTEMA HIDRAULICO				15	11,0										
Bomba hidraulica	X			4	3,0										
Mandos hidráulicos	X			4	3,0										
Cilindros hidráulicos	X			3	2,5										
Cañerías, mangueras	X			2	1,5										
Pines, bocines		X		2	1,0										
CARROCERÍA				15	12,5										
Cabina	X			3	2,8										
Retrovisores	X			1	1,0										
Paintura exterior	X			1	0,8										
Puertas, ventanas	X			1	0,8										
Parabrisas			X	1	0,5	Trizado									
Vidrios laterales	X			1	1,0										
Tapizado interior	X			1	0,8										
Tablero de control	X			2	1,5										
Asiento		X		1	0,8										
Indicadores	X			2	1,5										
Limpiaparabrisas	X			1	1,0										
SISTEMA ELÉCTRICO				10	8,7										
Batería	X			2	1,8										
Cableado	X			2	1,8										
Lunas y faros		X		1	0,5										
Direccionales/parqueo	X			2	2,0										
Luces Freno	X			2	1,8										
Luz Retro	X			1	0,8										
TOTAL				77											

OBSERVACIONES

La maquina al momento de prender bota humo excesivamente.
 Falta de aceite en el motor

Luego de la cosntatacion respectiva se concluye que el estado general de la máquina es **REGULAR**, y su avaluo comercial es de Ciento cuarenta mil dolares.

ESTADO GENERAL

BUENO		REGULAR	X	MALO	
90-100%		60 - 89 %		< 59 %	

AVALUO COMERCIAL: \$ **140.000**

Ficha elaborada por: **Byron Clavijo**

Ficha elaborada por: **Alexis Roman**

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado de la “Cobra 9” se encuentra en estado **REGULAR** y con avaluó comercial de \$140000 (Ciento cuarenta mil dólares americanos).

13.2.4. Camionetas

MOVIL #19

El móvil que se presenta a continuación es de clase camioneta, marca Chevrolet, modelo D-MAX 4x4, año 2016, color blanco. Con placas OBB-3638, numero de motor 4JJ1NJ8531, numero de chasis 8LBETF4NXG0392582, con 86986 km marcados en el odómetro.

Posee un motor 3.0L CRDI de 4 cilindros en línea. En la parte interior de la cabina se visualizó tablero de instrumentos, cristales en buen estado, asientos, tapizado en un estado regular.

En cuestión de latonería se encuentra en estado regular presenta abolladura en el lado derecho, tiene problemas al subir los vidrios (se endurecen), además, tiene averías con la doble ya que no se desactiva. Los neumáticos se encuentran en un estado bueno y no tiene Luces Guía/Placa.

Figura 108

Vista Frontal del Móvil #19.



Fuente: Autores.

Figura 109

Vista en General del Móvil #19.



Fuente: Autores.

Figura 110

Vista del Motor del Móvil #19.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 111

Ficha de Diagnóstico del Móvil #19.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR													
D A T O S													
Vehículo Propiedad de:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA				Fecha:		23/1/2021		Lugar:		San Gerardo	
Placas:	OBB-3638	Año:	2016		Número institucional:	19		No. Chasis:	8LBETF4NXG0392582			No. Motor:	4JJ1NJ8531
Marca:	CHEVROLET		Color:	BLANCA		Kilometraje:	86986		Combustible:	DIESEL		Modelo de Motor:	3,0 CRDI
Modelo:	D-MAX		Clase:	CAMIONETA									
REVISIÓN VEHICULAR													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max.	Real			B	R	M	Max.	Real	
MOTOR				28	25,8		TRANSMISIÓN				17	11,8	
Funcionamiento	X			5	4,5		Embrague		X		4	3,0	
Sistema de Inyección	X			5	4,5		Caja de cambios / Diferencial		X		5	4,0	
Sist. de Refrigeración	X			3	2,5		Ejes		X		2	1,0	
Sist. de Alimentación	X			2	1,5		Juntas homocinéticas		X		3	2,0	
Sist. de Lubricación	X			3	2,8		Tricetas		X		2	1,0	
Sist. de Encendido	X			2	2,0		Guardapolvos		X		1	0,8	
Sistema Escape	X			2	2,0		CARROCERÍA				18	13,7	
Sistema de Arranque	X			2	2,0		Cabina	X			2	1,5	
Sistema de Carga	X			2	2,0		Retrovisores	X			1	0,8	
Bases del Motor	X			2	2,0		Pintura exterior	X			3	2,5	
CHASIS				27	25,6		Puertas / elevadores de vidrios		X		1	0,5	
Bastidor	X			4	4,0		Cristales	X			2	1,5	
Circuito de Frenos:	X			4	3,5		Tapizado interior		X		2	1,0	
Frenos: Servicio	X			2	1,8		Tablero de control	X			2	1,8	
Freno Estacionamiento			X	1	0,5		Asiento(s)		X		1	0,5	
Dirección: Columna	X			1	1,0		Indicadores	X			2	1,8	
Dirección: Caja (M / H)	X			2	2,0		Limpiaparabrisas	X			2	1,8	
Dirección: Circ Hidrau.	X			2	2,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	6,7	
Dirección: Tirantería	X			2	2,0		Batería	X			2	1,5	
Suspensión: delantera	X			2	2,0		Cableado	X			2	1,5	
Suspensión: posterior	X			2	2,0		Lunas y faros	X			1	0,7	
Barra estabilizadora	X			1	1,0		Luz carretera/Antiniebla				1	0,0	No encienden.
Amortiguadores	X			1	1,0		Direccionales/parqueo	X			1	1,0	
Neumáticos	X			2	1,8		Luces Freno	X			1	1,0	
Neumático emergencia	X			1	1,0		Luz Retro	X			1	1,0	
							Luces guía / placas			X	1	0,0	No tiene
TOTAL												84	
OBSERVACIONES													
Dificultad al subir los vidrios, se endurecen.													
Problemas en la doble transmisión, no desengancha.													
Abolladura en el lado derecho.													
Perno aislado de la llanta posterior derecha.													
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es BUENO, y su avalúo comercial es de VEINTINUEVE MIL Dolares Americanos.													
ESTADO GENERAL													
BUENO		X		REGULAR		MALO							
90-100%				60 - 89 %		< 59 %							
AVALUO COMERCIAL:							\$29.000,00						
Ficha elaborada por:							Alexis Roman						
Ficha elaborada por:							Byron Clavijo						

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del "Móvil 19" se encuentra en estado **BUENO** y con avalúo comercial de \$29000 (Veintinueve mil dólares americanos).

MOVIL #23

El móvil que se presenta a continuación es de clase camioneta, marca Chevrolet, modelo D-MAX 4x4, año 2020, color blanco. Con placas OBC-2200, numero de motor 4JK1UC0873, numero de chasis 8LBETF4W6L0002452, con 4280 km marcados en el odómetro.

Posee un motor 2.5L CRDI de 4 cilindros en línea. En la parte interior de la cabina se visualizó tablero de instrumentos, asientos, tapizado en un estado bueno. Los neumáticos se encuentran en buen estado.

En cuestión de latonería se encuentra en estado bueno, el móvil no presenta ningún desperfecto ya que es nuevo.

Figura 112

Vista Frontal del Móvil #23.



Fuente: Autores.

Figura 113

Vista Lateral del Móvil #23.



Fuente: Autores.

Figura 114

Vista Trasera del Móvil #23.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 115

Ficha de Diagnóstico del Móvil #23.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA																	
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ																	
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR																	
D A T O S																	
Vehículo Propiedad de: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA				Fecha: 23/1/2021		Lugar: San Gerardo											
Placas: OBC-2200		Año: 2020		Número institucional: 23		No. Chasis: 8LBETF4W6L0002452											
Marca: CHEVROLET		Color: BLANCA		Kilometraje: 4280		No. Motor: 4JK1UC0873											
Modelo: D-MAX		Clase: CAMIONETA		Combustible: DIESEL		Modelo de Motor: 2,5 CRDI											
REVISIÓN VEHICULAR																	
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones				
	B	R	M	Max.	Real			B	R	M	Max.	Real					
MOTOR				28	25,8		TRANSMISIÓN				17	15,1					
Funcionamiento	X			5	4,5		Embrague	X			4	3,5					
Sistema de Inyección	X			5	4,5		Caja de cambios / Diferencial	X			5	4,5					
Sist. de Refrigeración	X			3	2,5		Ejes	X			2	2,0					
Sist. de Alimentación	X			2	1,5		Juntas homocinéticas	X			3	2,5					
Sist. de Lubricación	X			3	2,8		Tricetas	X			2	1,8					
Sist. de Encendido	X			2	2,0		Guardapolvos	X			1	0,8					
Sistema Escape	X			2	2,0		CARROCERÍA				18	18,0					
Sistema de Arranque	X			2	2,0		Cabina	X			2	2,0					
Sistema de Carga	X			2	2,0		Retrovisores	X			1	1,0					
Bases del Motor	X			2	2,0		Pintura exterior	X			3	3,0					
CHASIS				27	25,6		Puertas / elevadores de vidrios	X			1	1,0					
Bastidor	X			4	4,0		Cristales	X			2	2,0					
Circuito de Frenos:	X			4	3,5		Tapizado interior	X			2	2,0					
Frenos:Servicio	X			2	1,8		Tablero de control	X			2	2,0					
Freno Estacionamiento		X		1	0,5		Asiento(s)	X			1	1,0					
Dirección: Columna	X			1	1,0		Indicadores	X			2	2,0					
Dirección: Caja (M / H)	X			2	2,0		Limpiaparabrisas	X			2	2,0					
Dirección: Circ Hidrau.	X			2	2,0		SIST. ELÉCTRICO				10	8,8					
Dirección: Tirantería	X			2	2,0		Batería	X			2	2,0					
Suspensión: delantera	X			2	2,0		Cableado	X			2	1,8					
Suspensión: posterior	X			2	2,0		Lunas y faros	X			1	1,0					
Barra estabilizadora	X			1	1,0		Luz carretera/Antiniebla				1	0,0	No tiene				
Amortiguadores	X			1	1,0		Direccionales/parqueo	X			1	1,0					
Neumáticos	X			2	1,8		Luces Freno	X			1	1,0					
Neumático emergencia	X			1	1,0		Luz Retro	X			1	1,0					
							Luces guía / placas	X			1	1,0					
							TOTAL				93						
OBSERVACIONES																	
El vehículo se encuentra en buen estado. Tiene un estado BUENO.																	
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es BUENO, y su avalúo comercial es de TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS Dólares Americanos.																	
ESTADO GENERAL																	
<table border="1"> <tr> <td>BUENO</td> <td>X</td> <td>REGULAR</td> <td>MALO</td> </tr> <tr> <td>90-100%</td> <td></td> <td>60 - 89 %</td> <td>< 59 %</td> </tr> </table>										BUENO	X	REGULAR	MALO	90-100%		60 - 89 %	< 59 %
BUENO	X	REGULAR	MALO														
90-100%		60 - 89 %	< 59 %														
<table border="1"> <tr> <td>AVALUO COMERCIAL:</td> <td>\$33.500,00</td> </tr> </table>										AVALUO COMERCIAL:	\$33.500,00						
AVALUO COMERCIAL:	\$33.500,00																
<table border="1"> <tr> <td>Ficha elaborada por:</td> <td>Alexis Roman</td> </tr> </table>										Ficha elaborada por:	Alexis Roman						
Ficha elaborada por:	Alexis Roman																
<table border="1"> <tr> <td>Ficha elaborada por:</td> <td>Byron Clavijo</td> </tr> </table>										Ficha elaborada por:	Byron Clavijo						
Ficha elaborada por:	Byron Clavijo																

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del "Móvil 23" se encuentra en estado **BUENO** y con avalúo comercial de \$33500 (Treinta y tres mil quinientos dólares americanos).

MOVIL #21

El móvil que se presenta a continuación es de clase camioneta, marca Chevrolet, modelo D-MAX 4x4, año 2019, color dorado. Con placas OBB-8548, numero de motor 4JJ1SH7144, numero de chasis 8LVETF3N5K0384769, con 31647 km marcados en el odómetro.

Posee un motor 3.0L CRDI de 4 cilindros en línea. En la parte interior de la cabina se visualizó tablero de instrumentos, asientos, tapizado en un estado bueno. Los neumáticos se encuentran en buen estado.

En cuestión de latonería se encuentra en estado bueno, el móvil no presenta ningún desperfecto.

Figura 116

Vista Frontal del Móvil #21.



Fuente: Autores.

Figura 117

Vista Lateral Izquierdo del Móvil #21.



Fuente: Autores.

Figura 118

Vista Lateral Derecho del Móvil #21.



Fuente: Autores.

Figura 119

Vista Trasera del Móvil #21.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 120

Ficha de Diagnóstico del Móvil #21.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNOSTICO VEHICULAR													
D A T O S													
Vehículo Propiedad de:				UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA			Fecha:		13/12/2020	Lugar:	San Gerardo		
Placas:		OBB-8548		Año:		2019		Número institucional:		21	No. Chasis:	8LVETF3N5K0384769	
Marca:		CHEVROLET		Color:		DORADO		Kilometraje:		31647	No. Motor:	4JJ1SH7144	
Modelo:		D-MAX		Clase:		CAMIONETA		Combustible:		DIESEL	Modelo de Motor:	3.0 CRDI	
REVISIÓN VEHICULAR													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max.	Real			B	R	M	Max.	Real	
MOTOR							TRANSMISIÓN						
Funcionamiento	X			5	4,5		Embrague	X			4	3,5	
Sistema de Inyección	X			5	4,5		Caja de cambios / Diferencial	X			5	4,0	
Sist. de Refrigeración	X			3	3,0		Ejes	X			2	2,0	
Sist. de Alimentación	X			2	2,0		Juntas homocinéticas	X			3	2,5	
Sist. de Lubricación	X			3	2,8		Tricetas	X			2	1,5	
Sist. de Encendido	X			2	2,0		Guardapolvos		X		1	0,5	
Sistema Escape	X			2	2,0		CARROCERÍA						
Sistema de Arranque	X			2	2,0		Cabina	X			2	2,0	
Sistema de Carga	X			2	2,0		Retrovisores	X			1	1,0	
Bases del Motor	X			2	2,0		Pintura exterior	X			3	3,0	
CHASIS							Puertas / elevadores de vidrios	X			1	1,0	
Bastidor	X			4	4,0		Cristales	X			2	2,0	
Circuito de Frenos:		X		4	3,0		Tapizado interior	X			2	2,0	
Frenos: Servicio		X		2	1,8		Tablero de control	X			2	2,0	
Freno Estacionamiento		X		1	0,8		Asiento(s)	X			1	1,0	
Dirección: Columna	X			1	1,0		Indicadores	X			2	2,0	
Dirección: Caja (M / H)	X			2	2,0		Limpiaparabrisas	X			2	2,0	
Dirección: Circ Hidrau.	X			2	2,0		SISTEMA ELÉCTRICO						
Dirección: Tirantería	X			2	2,0		Batería	X			2	2,0	
Suspensión: delantera	X			2	2,0		Cableado	X			2	1,5	
Suspensión: posterior	X			2	2,0		Lunas y faros	X			1	1,0	
Barra estabilizadora	X			1	1,0		Luz carretera/Antiniebla	X			1	1,0	
Amortiguadores	X			1	1,0		Direccionales/parqueo	X			1	1,0	
Neumáticos	X			2	1,8		Luces Freno	X			1	1,0	
Neumático emergencia	X			1	0,8		Luz Retro	X			1	1,0	
							Luces guía / placas	X			1	1,0	
										TOTAL		93	
OBSERVACIONES													
El vehículo se encuentra en buen estado. Tiene un estado BUENO.													
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es BUENO, y su avalúo comercial es de Veintiocho mil Dolares Americanos.													
ESTADO GENERAL													
BUENO			REGULAR			MALO							
90-100%			60 - 89 %			< 59 %							
AVALUO COMERCIAL:						\$28.000,00							
Ficha elaborada por:						Alexis Roman							
Ficha elaborada por:						Byron Clavijo							

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “Móvil 21” se encuentra en estado **BUENO** y con avalúo comercial de \$28000 (Veintiocho mil dólares americanos).

13.2.5. Camiones

MOVIL #16

El móvil que se presenta a continuación es de clase camión, marca Hino, modelo CITY, año 2015, color blanco. Con placas OBA-9803, numero de motor N04CUY12023, número de chasis 9F3BCJ4H9F2101765, con 128095 km marcados en el odómetro. Posee un motor Diesel con turbo intercooler, con potencia máxima de 108 hp y cilindraje de 4009 CC.

En el interior de la cabina se visualizó asientos, tablero de instrumentos, tapizado en buen estado. La cabina en cuestión a pintura se encuentra en buen estado. El balde presenta abolladuras y oxidación debido a los elementos que transporta.

Los amortiguadores están deteriorados, los neumáticos están desgastados en estado regular.

Figura 121

Vista Frontal del Móvil #16.



Fuente: Autores.

Figura 122

Vista Lateral del Móvil #16.



Fuente: Autores.

Figura 123

Vista Trasera del Móvil #16.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 124

Ficha de Diagnóstico del Móvil #16.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE DIAGNOSTICO VEHICULAR													
D A T O S													
Vehículo Propiedad de: Agrimroc S.A					Fecha: 12/12/2020		Lugar: San Gerardo						
Placas:	OBA 9803	Año:	2015	Número institucional:	16	No. Chasis:	9F3BCJ4H9F2101765						
Marca:	Hino	Color:	Blanco	Kilometraje:	128095	No. Motor:	N04CUY12023						
Modelo:	CITY	Clase:	Camion	Combustible:	DIESEL	Modelo de Motor:	512						
REVISIÓN VEHICULAR													
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real	
MOTOR				28	23,5		TRANSMISIÓN				18	14,0	
Funcionamiento	X			6	5,5		Embrague	X			5	4,0	
Sistema de Inyección	X			5	4,5		Caja de cambios	X			5	4,0	
Sist. de Refrigeración	X			3	2,5		Arboles y ejes	X			2	1,5	
Sist. de Alimentación	X			3	2,5		Cruceatas	X			2	1,5	
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial	X			4	3,0	
Sistema Escape	X			2	1,5		CARROCERÍA				16	11,4	
Sistema de Arranque	X			2	1,5		Cabina	X			2	1,5	
Sistema de Carga	X			2	1,5		Balde			X	2	0,5	Mal estado y Oxidado
Bases del Motor	X			2	1,5		Retrovisores		X		1	0,5	
CHASIS				28	20,1		Pintura exterior	X			2	1,5	
Bastidor	X			3	2,5		Puertas / elevadores vidrios	X			1	1,0	
Circuito de Frenos:	X			4	3,5		Cristales	X			1	1,0	
Frenos/Servicio	X			3	2,8		Tapizado interior	X			1	0,8	
Freno Estacionamiento	X			1	1,0		Tablero de control	X			1	0,8	
Dirección: Columna	X			1	0,8		Asiento(s)	X			1	0,8	
Dirección: Caja (M / H)	X			2	1,8		Indicadores	X			2	1,5	
Dirección: Tirantería	X			2	1,7		Limpiaparabrisas	X			2	1,5	
Suspensión: delantera		X		2	1,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	6,3	
Suspensión: posterior		X		2	1,0		Batería	X			2	1,5	
Barra estabilizadora	X			2	1,5		Cableado	X			2	1,5	
Amortiguadores			X	2	0,5	Mal estado	Lunas y faros	X			1	0,8	
Neumáticos		X		3	1,5		Luz carretera/Antiniebla		X		1	0,5	
Neumático emergencia		X		1	0,5		Direccionales/parqueo		X		1	0,5	
							Luces Freno		X		1	0,5	Foco derecho quemada
							Luces Retro	X			1	1,0	
							Luces guía / placas			X	1	0,0	Quemadas
							TOTAL				75		
							ESTADO GENERAL						
							BUENO	<input type="checkbox"/>	REGULAR	<input checked="" type="checkbox"/>	MALO	<input type="checkbox"/>	
							90-100%		60 - 89 %		< 59 %		
							AVALUO COMERCIAL:		\$ 17.000				
							Ficha elaborada por:		Alexis Román				
							Ficha elaborada por:		Byron Clavijo				
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es REGULAR , y su avaluo comercial es de Diecisiete mil dolares.													

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “Móvil 16” se encuentra en estado **REGULAR** y con avalúo comercial de \$17000 (Diecisiete mil dólares americanos).

MOVIL #11

El móvil que se presenta a continuación es de clase camión, marca Hino, modelo DUTRO, año 2014, color blanco. Con placas OBA-8050, numero de motor N04CVB14014, número de chasis 9F3VC1H9E3100830, con 22329 km marcados en el odómetro. Posee un motor N04C-VB diésel con turbo intercooler, con potencia máxima de 148 hp y cilindraje de 4009 CC.

En el interior de la cabina se visualiza tablero de instrumentos, asientos, tapizado en estado bueno. El exterior de la cabina se observa rayaduras y abolladuras, el balde presenta oxidación. Los neumáticos se encuentran desgastados en estado regular, el neumático de emergencia está en mal estado.

Figura 125

Vista en General del Móvil #11.



Fuente: Autores.

Figura 126

Vista Trasera del Móvil #11.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 127

Ficha de Diagnóstico del Móvil #11.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA															
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ															
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR															
D A T O S															
Vehículo Propiedad de: Agrimroc S.A					Fecha: 22/1/2021		Lugar: San Gerardo								
Placas: OBA-8050		Año: 2014		Número institucional: 11		No. Chasis: 9F3VC1H9E3100830									
Marca: Hino		Color: Blanco		Kilometraje: 22329		No. Motor: N04CVB14014									
Modelo: DUTRO		Clase: Camion		Combustible: DIESEL		Modelo de Motor: 716									
REVISIÓN VEHICULAR															
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones		
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real			
MOTOR				28	21,0		TRANSMISIÓN				18	13,0			
Funcionamiento	X			6	5,0		Embrague	X			5	4,0			
Sistema de Inyección	X			5	4,0		Caja de cambios	X			5	4,0			
Sist. de Refrigeración	X			3	2,5		Arboles y ejes		X		2	1,0			
Sist. de Alimentación	X			3	2,5		Cruceatas		X		2	1,0			
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial	X			4	3,0			
Sistema Escape		X		2	1,0		CARROCERÍA				16	11,4			
Sistema de Arranque		X		2	1,0		Cabina		X		2	1,0	ABOLLADURAS		
Sistema de Carga		X		2	1,0		Balde		X		2	1,0	OXIDADO		
Bases del Motor	X			2	1,5		Retrovisores		X		1	0,5			
CHASIS				28	16,3		Pintura exterior	X			2	1,5			
Bastidor		X		3	1,5		Puertas / elevadores vidrios	X			1	1,0			
Circuito de Frenos:	X			4	3,0		Cristales	X			1	1,0			
Frenos:Servicio		X		3	2,0		Tapizado interior	X			1	0,8			
Freno Estacionamiento		X		1	0,5		Tablero de control	X			1	0,8			
Dirección: Columna	X			1	0,8		Asiento(s)	X			1	0,8			
Dirección: Caja (M / H)	X			2	1,5		Indicadores	X			2	1,5			
Dirección: Tirantería	X			2	1,5		Limpiaparabrisas	X			2	1,5			
Suspensión: delantera		X		2	1,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	6,1			
Suspensión: posterior		X		2	1,0		Batería		X		2	1,0			
Barra estabilizadora		X		2	1,0		Cableado		X		2	1,0			
Amortiguadores		X		2	1,0		Lunas y faros	X			1	0,8			
Neumáticos		X		3	1,5		Luz carretera/Antiniebla	X			1	0,5			
Neumático emergencia			X	1	0,0		Direccionales/parqueo	X			1	0,5			
							Luces Freno	X			1	0,5			
							Luz Retro	X			1	1,0			
							Luces guía / placas	X			1	0,8			
							TOTAL				68				
OBSERVACIONES							ESTADO GENERAL								
La unidad presenta abolladuras en la cabina.							BUENO			REGULAR X			MALO		
							90-100%			60 - 89 %			< 59 %		
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es REGULAR, y su avalúo comercial es de Veintiséis mil dolares Americanos.							AVALUO COMERCIAL:			\$ 26.000					
							Ficha elaborada por:			Alexis Román					
							Ficha elaborada por:			Byron Clavijo					

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “Móvil 11” se encuentra en estado **REGULAR** y con avalúo comercial de \$26000 (Veintiséis mil dólares americanos).

MOVIL #15

El móvil que se presenta a continuación es de clase camión, marca Daihatsu, modelo DELTA, año 2009, color blanco. Con placas ABC-1876, numero de motor 18474513, número de chasis JDA00V12890001446, con 211691 km marcados en el odómetro. Posee un motor diésel turboalimentado, con un cilindraje de 4104 CC.

En el interior de la cabina se visualiza tablero de instrumentos, asientos, tapizado en estado regular. El exterior de la cabina se observa rayaduras, el balde presenta oxidación en estado regular. Los neumáticos se encuentran desgastados en estado regular, no tiene neumático de emergencia. Los cauchos de las ballestas están en mal estado.

Figura 128

Vista en General del Móvil #15.



Fuente: Autores.

Figura 129

Vista Trasera del Móvil #15.



Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la ficha de diagnóstico, con los datos obtenidos en la inspección realizada al móvil.

Figura 130

Ficha de Diagnóstico del Móvil #15.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA															
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ															
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR															
D A T O S															
Vehículo Propiedad de: Agrimroc. SA					Fecha: 1-22-2021		Lugar: San Gerardo								
Placas:	ABC-1876	Año:	2009	Número institucional:	15	No. Chasis:	JDA00V12890001446								
Marca:	DAIHATSU	Color:	Bianco	Kilometraje:	211691	No. Motor:	18474513								
Modelo:	DELTA	Clase:	Camion	Combustible:	DIESEL	Modelo de Motor:									
REVISIÓN VEHICULAR															
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones		
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real			
MOTOR				28	21,5		TRANSMISIÓN				18	11,0			
Funcionamiento	X			6	5,0		Embrague		X		5	3,5			
Sistema de Inyección	X			5	4,0		Caja de cambios		X		5	3,5			
Sist. de Refrigeración	X			3	2,0		Arboles y ejes		X		2	1,0			
Sist. de Alimentación	X			3	2,5		Crucetas		X		2	1,0			
Sist. de Lubricación	X			3	2,5		Diferencial		X		4	2,0			
Sistema Escape		X		2	1,0		CARROCERÍA				16	8,8			
Sistema de Arranque	X			2	1,5		Cabina		X		2	1,0			
Sistema de Carga	X			2	1,5		Balde		X		2	1,0			
Bases del Motor	X			2	1,5		Retrososores	X			1	1,0			
CHASIS				28	15,5		Pintura exterior			X	2	0,3			
Bastidor	X			3	2,5		Puertas / elevadores vidrios		X		1	0,5			
Circuito de Frenos:	X			4	3,0		Cristales	X			1	0,8			
Frenos:Servicio		X		3	2,0		Tapizado interior		X		1	0,5			
Freno Estacionamiento			X	1	0,0	NO FUNCIONA	Tablero de control		X		1	0,5			
Dirección: Columna		X		1	0,5		Asiento(s)			X	1	0,3			
Dirección: Caja (M / H)		X		2	1,0		Indicadores	X			2	1,5			
Dirección: Tirantería		X		2	1,0		Limpiaaparabrisas	X			2	1,5			
Suspensión: delantera		X		2	1,0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	5,5			
Suspensión: posterior		X		2	1,0		Batería		X		2	1,0			
Barra estabilizadora		X		2	1,0		Cableado		X		2	1,0			
Amortiguadores		X		2	1,0		Lunas y faros		X		1	0,5			
Neumáticos		X		3	1,5		Luz carretera/Antiniebla			X	1	0,0			
Neumático emergencia			X	1	0,0	NO TIENE	Direccionales/parqueo	X			1	1,0			
							Luces Freno	X			1	1,0			
							Luz Retro	X			1	1,0			
							Luces guía / placas			X	1	0,0			
							TOTAL				62				
OBSERVACIONES							ESTADO GENERAL								
Cuchos de las ballestas en mal estado.							BUENO			REGULAR X			MALO		
Luces quemadas.							90-100%			60 - 89 %			< 59 %		
Luego de la constatación respectiva se concluye que el estado general del vehículo es REGULAR, y su avaluo comercial es de Trece mil quinientos dólares Americanos.							AVALUO COMERCIAL: \$ 13.000,00								
							Ficha elaborada por: Alexis Román								
							Ficha elaborada por: Byron Clavijo								

Fuente: Autores.

Se determinó que el estado del “Móvil 15” se encuentra en estado **REGULAR** y con avalúo comercial de \$13000 (Trece mil dólares americanos).

13.3. Anexo C: Datos para el Cálculo del Análisis Costo – Beneficio

13.3.1. Tiempo de Paralización de la Flota Vehicular

En esta sección se visualizan las Tablas del Tiempo de Paralización de la Flota Vehicular.

Tabla 31

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #1.

Móvil #1 - Toyota Hilux 2013	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de pastillas	2	0,50	1,00
Cambio de aceite de motor	2	0,50	1,00
Filtros de aceite, combustible y de aire	2	0,50	1,00
Cambio de aceite de diferencial	1	0,50	0,50
Cambio de aceite de caja y transfer	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Cambio de Neumáticos	2	1,50	3,00
Calibrar Frenos	3	0,50	1,50
Cambio de Zapatas	2	1,00	2,00
Cambio de Refrigerante	1	1,00	1,00
Cambio de Cauchos del Paquete	2	1,50	3,00
Total:		9,00	15,50

Fuente: Autores.

Tabla 32

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #23.

Móvil #23 - DMax 3.0 CRDI 2020	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de pastillas	2	0,50	1,00
Cambio de aceite de motor	2	0,50	1,00
Filtros de aceite, combustible y de aire	2	0,50	1,00
Cambio de aceite de diferencial	1	0,50	0,50
Cambio de aceite de caja y transfer	1	1,00	1,00

Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Cambio de Neumáticos	3	1,50	4,50
Calibrar Frenos	4	0,50	2,00
Cambio de Zapatas	2	1,00	2,00
Cambio de Refrigerante	1	1,00	1,00
Cambio de Cauchos del Paquete	2	1,50	3,00
Total:		9,00	17,50

Fuente: Autores.

Tabla 33

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #21.

Móvil #21 - DMax 3.0 CRDI 2019	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de pastillas	3	0,50	1,50
Cambio de aceite de motor	4	0,50	2,00
Filtros de aceite, combustible y de aire	4	0,50	2,00
Cambio de aceite de diferencial	1	0,50	0,50
Cambio de aceite de caja y transfer	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	2	0,50	1,00
Cambio de Neumáticos	3	1,50	4,50
Calibrar Frenos	8	0,50	4,00
Cambio de Zapatas	2	1,00	2,00
Cambio de Refrigerante	1	0,50	0,50
Cambio de Cauchos del Paquete	2	1,50	3,00
Total:		8,50	22,00

Fuente: Autores.

Tabla 34

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #5.

Móvil #5 - Hino City 2016	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
---------------------------	---------------------	--------------------------	----------------------------

Cambio de aceite	4	0,50	2,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de aceite de caja y diferencial	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Calibrar Frenos	10	0,50	5,00
Mantenimiento de ballestas	1	3,00	3,00
Mantenimiento de freno motor	2	4,00	8,00
Engrase	24	0,25	6,00
Cambio de Neumáticos	4	2,00	8,00
Cambio de cauchos de barra estabilizadora	3	2,00	6,00
Total:		14,75	43,50

Fuente: Autores.

Tabla 35

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #16.

Móvil #16 - Hino City 2015	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	4	0,50	2,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de aceite de caja y diferencial	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Calibrar Frenos	12	0,50	6,00
Mantenimiento de ballestas	3	3,00	9,00
Mantenimiento de freno motor	2	4,00	8,00
Engrase	24	0,25	6,00
Cambio de Neumáticos	4	2,00	8,00
Cambio de cauchos de barra estabilizadora	3	2,00	6,00
Total:		14,75	50,50

Fuente: Autores.

Tabla 36*Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #11.*

Móvil #11 - Hino Dutro 2014	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	8	0,50	4,00
Cambio de filtros	8	1,00	8,00
Cambio de aceite de caja y diferencial	2	1,00	2,00
Cambio de aceite hidráulico	2	0,50	1,00
Calibrar Frenos	12	0,50	6,00
Mantenimiento de ballestas	4	3,00	12,00
Mantenimiento de freno motor	2	4,00	8,00
Engrase	42	0,25	10,50
Cambio de Neumáticos	5	2,00	10,00
Cambio de cauchos de barra estabilizadora	3	2,00	6,00
Total:		14,75	67,50

Fuente: Autores.

Tabla 37*Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #15.*

Móvil #15 - Daihatsu Delta 2009	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	3	0,50	1,50
Cambio de filtros	3	1,00	3,00
Cambio de aceite de caja y diferencial	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Calibrar Frenos	12	0,50	6,00
Mantenimiento de ballestas	2	3,00	6,00
Engrase	12	0,25	3,00
Cambio de Neumáticos	3	2,00	6,00
Total:		8,75	27,00

Fuente: Autores.

Tabla 38

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #13.

Móvil #13 - Hino GH 2011	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	4	0,75	3,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	1	2,00	2,00
Cambio de líquido de freno	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Cambio de Neumáticos	4	3,50	14,00
Revisión del indicador de caja de cambios	1	2,00	2,00
Calibración de Frenos	12	0,50	6,00
Engrase	48	0,50	24,00
Reparación de Balde	2	8,00	16,00
Mantenimiento de paquete de hojas	5	5,00	25,00
Total:		24,75	97,50

Fuente: Autores.

Tabla 39

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #10.

Móvil #10 - Hino GH 2012	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	4	0,75	3,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	1	2,00	2,00
Cambio de líquido de freno	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Cambio de Neumáticos	4	3,50	14,00
Calibración de Frenos	12	0,50	6,00
Engrase	48	0,50	24,00
Reparación de Balde	2	8,00	16,00

Mantenimiento de paquete de hojas	3	5,00	15,00
Total:		22,75	85,50

Fuente: Autores.

Tabla 40

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #17.

Móvil #17 - Hino GH 2016	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	4	0,75	3,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	1	2,00	2,00
Cambio de líquido de freno	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Cambio de Neumáticos	4	3,50	14,00
Calibración de Frenos	12	0,50	6,00
Engrase	40	0,50	20,00
Reparación de Balde	1	8,00	8,00
Mantenimiento de paquete de hojas	2	5,00	10,00
Total:		22,75	68,50

Fuente: Autores.

Tabla 41

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #9.

Móvil #9 - Hino GH 2010	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	4	0,75	3,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	1	2,00	2,00
Cambio de líquido de freno	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	0,50	0,50
Cambio de Neumáticos	4	3,50	14,00

Calibración de Frenos	15	0,50	7,50
Engrase	48	0,50	24,00
Reparación de Balde	4	8,00	32,00
Mantenimiento de paquete de hojas	6	5,00	30,00
Total:		22,75	118,00

Fuente: Autores.

Tabla 42

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #12.

Móvil #12 - Mercedes Benz AXOR 2010	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	3	0,75	2,25
Cambio de filtros	3	1,00	3,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	1	2,50	2,50
Cambio de líquido de freno	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	1,00	1,00
Cambio de Neumáticos	4	5,00	20,00
Calibración de Frenos	24	0,50	12,00
Engrase	48	0,50	24,00
Reparación de Balde	2	8,00	16,00
Total:		20,25	81,75

Fuente: Autores.

Tabla 43

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #7.

Móvil #7 - Mercedes Benz ACTROS 2010	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	3	0,75	2,25
Cambio de filtros	3	1,00	3,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	1	3,00	3,00
Cambio de líquido de freno	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	1,00	1,00
Cambio de Neumáticos	4	5,00	20,00

Reparación de Balde	2	8,00	16,00
Total:		19,75	46,25

Fuente: Autores.

Tabla 44

Tiempo de paralización por mantenimiento del Móvil #8.

Móvil #8 - Mercedes Benz AXOR 2010	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite	3	0,75	2,25
Cambio de filtros	3	1,00	3,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	3	3,00	9,00
Cambio de líquido de freno	1	1,00	1,00
Cambio de aceite hidráulico	1	1,00	1,00
Cambio de Neumáticos	4	5,00	20,00
Calibración de Frenos	24	0,50	12,00
Engrase	45	0,50	22,50
Reparación de Balde	1	8,00	8,00
Total:		12,75	70,75

Fuente: Autores.

Tabla 45

Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #7.

Cobra #7 - CAT 42OF 2013	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite de motor	4	1,00	4,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de aceite hidráulico	4	1,00	4,00
Cambio de aceite de transmisión	4	1,00	4,00
Cambio de pines y bocines	1	20,00	20,00
Cambio de Neumáticos	3	5,00	15,00
Cambio de Crucetas	1	2,50	2,50

Cambio de aceite de mandos finales	2	1,00	2,00
Engrase	144	1,00	144,00
Total:		33,50	199,50

Fuente: Autores.

Tabla 46

Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #8.

Cobra #8 - Jhon Deere 410K 2015	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite de motor	3	1,00	3,00
Cambio de filtros	3	1,00	3,00
Cambio de aceite hidráulico	3	1,00	3,00
Cambio de aceite de transmisión	3	1,00	3,00
Cambio de pines y bocines	1	20,00	20,00
Cambio de Neumáticos	4	5,00	20,00
Cambio de Crucetas	1	2,50	2,50
Cambio de aceite de mandos finales	2	1,00	2,00
Engrase	140	1,00	140,00
Total:		33,50	196,50

Fuente: Autores.

Tabla 47

Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #10.

Cobra #10 - CAT 420F2 2018	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite de motor	4	1,00	4,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de aceite hidráulico	4	1,00	4,00
Cambio de aceite de transmisión	4	1,00	4,00
Cambio de pines y bocines	1	20,00	20,00
Cambio de Neumáticos	3	5,00	15,00

Cambio de Cruceas	1	2,50	2,50
Cambio de aceite de mandos finales	2	1,00	2,00
Engrase	130	1,00	130,00
Total:		33,50	185,50

Fuente: Autores.

Tabla 48

Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #3.

Cobra #3 - CAT 320DL 2007	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite de motor	4	1,00	4,00
Cambio de filtros	4	1,00	4,00
Cambio de aceite hidráulico	3	1,00	3,00
Cambio de aceite de transmisión	3	1,00	3,00
Cambio de pines y bocines	1	30,00	30,00
Cambio de aceite de eje de rotación	3	1,00	3,00
Cambio de aceite de mandos finales	3	1,00	3,00
Cambio de refrigerante y termostato	3	3,00	9,00
Engrase	200	1,00	200,00
Total:		40,00	259,00

Fuente: Autores.

Tabla 49

Tiempo de paralización por mantenimiento del Cobra #6.

Cobra #6 - CAT 320D 2008	No. de veces al año	Tiempo de trabajo (hora)	Tiempo total anual (horas)
Cambio de aceite de motor	3	1,00	3,00
Cambio de filtros	3	1,00	3,00
Cambio de aceite hidráulico	3	1,00	3,00
Cambio de aceite de transmisión	3	1,00	3,00
Cambio de pines y bocines	1	30,00	30,00

Cambio de aceite de eje de rotación	2	1,00	2,00
Cambio de aceite de mandos finales	2	1,00	2,00
Cambio de refrigerante y termostato	3	3,00	9,00
Engrase	200	1,00	200,00
Total:		40,00	255,00

Fuente: Autores.

13.3.2. Costos por Mantenimiento de la Flota Vehicular

En esta sección se visualizan las Tablas de los Costos por Mantenimiento de la Flota Vehicular.

Tabla 50

Costos por Mantenimiento del Móvil #1.

Móvil #1 - Toyota Hilux 2013	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de pastillas	\$50,00	2	\$100,00
Cambio de aceite de motor	\$34,00	2	\$68,00
Filtros de aceite, combustible y de aire	\$27,00	2	\$54,00
Cambio de aceite de diferencial	\$17,00	1	\$17,00
Cambio de aceite de caja y transfer	\$27,00	1	\$27,00
Cambio de aceite hidráulico	\$8,00	1	\$8,00
Cambio de Neumáticos	\$660,00	2	\$1.320,00
Calibrar Frenos	\$7,00	3	\$21,00
Cambio de Zapatas	\$45,00	2	\$90,00
Cambio de Refrigerante	\$35,00	1	\$35,00
Cambio de Cauchos del Paquete	\$25,00	2	\$50,00
Total (USD):	\$935,00		\$1.790,00

Fuente: Autores.

Tabla 51*Costos por Mantenimiento del Móvil #23.*

Móvil #23 - DMax 3.0 CRDI 2020	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de pastillas	\$40,00	2	\$80,00
Cambio de aceite de motor	\$38,00	2	\$76,00
Filtros de aceite, combustible y de aire	\$28,00	2	\$56,00
Cambio de aceite de diferencial	\$17,00	1	\$17,00
Cambio de aceite de caja y transfer	\$25,00	1	\$25,00
Cambio de aceite hidráulico	\$10,00	1	\$10,00
Cambio de Neumáticos	\$640,00	3	\$1.920,00
Calibrar Frenos	\$7,00	4	\$28,00
Cambio de Zapatas	\$30,00	2	\$60,00
Cambio de Refrigerante	\$35,00	1	\$35,00
Cambio de Cauchos del Paquete	\$25,00	2	\$50,00
Total (USD):	\$895,00		\$2.357,00

Fuente: Autores.

Tabla 52*Costos por Mantenimiento del Móvil #21.*

Móvil #21 - DMax 3.0 CRDI 2019	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de pastillas	\$40,00	3	\$120,00
Cambio de aceite de motor	\$38,00	4	\$152,00
Filtros de aceite, combustible y de aire	\$28,00	4	\$112,00
Cambio de aceite de diferencial	\$17,00	1	\$17,00
Cambio de aceite de caja y transfer	\$25,00	1	\$25,00
Cambio de aceite hidráulico	\$10,00	2	\$20,00
Cambio de Neumáticos	\$640,00	3	\$1.920,00
Calibrar Frenos	\$7,00	8	\$56,00
Cambio de Zapatas	\$30,00	2	\$60,00
Cambio de Refrigerante	\$35,00	1	\$35,00

Cambio de Cauchos del Paquete	\$25,00	2	\$50,00
Total (USD):	\$895,00		\$2.567,00

Fuente: Autores.

Tabla 53

Costos por Mantenimiento del Móvil #5.

Móvil #5 - Hino City 2016	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$40,00	4	\$160,00
Cambio de filtros	\$55,00	4	\$220,00
Cambio de aceite de caja y diferencial	\$35,00	1	\$35,00
Cambio de aceite hidráulico	\$16,00	1	\$16,00
Calibrar Frenos	\$10,00	10	\$100,00
Mantenimiento de ballestas	\$85,00	1	\$85,00
Mantenimiento de freno motor	\$135,00	2	\$270,00
Engrase	\$6,00	24	\$144,00
Cambio de Neumáticos	\$720,00	4	\$2.880,00
Cambio de cauchos de barra estabilizadora	\$36,00	3	\$108,00
Total (USD):	\$1.138,00		\$4.018,00

Fuente: Autores.

Tabla 54

Costos por Mantenimiento del Móvil #16.

Móvil #16 - Hino City 2015	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$40,00	4	\$160,00
Cambio de filtros	\$55,00	4	\$220,00
Cambio de aceite de caja y diferencial	\$35,00	1	\$35,00
Cambio de aceite hidráulico	\$16,00	1	\$16,00
Calibrar Frenos	\$10,00	12	\$120,00
Mantenimiento de ballestas	\$85,00	3	\$255,00
Mantenimiento de freno motor	\$135,00	2	\$270,00

Engrase	\$6,00	24	\$144,00
Cambio de Neumáticos	\$720,00	4	\$2.880,00
Cambio de cauchos de barra estabilizadora	\$36,00	3	\$108,00
Total (USD):	\$1.138,00		\$4.208,00

Fuente: Autores.

Tabla 55

Costos por Mantenimiento del Móvil #11.

Móvil #11 - Hino Dutro 2014	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$52,00	8	\$416,00
Cambio de filtros	\$46,00	8	\$368,00
Cambio de aceite de caja y diferencial	\$42,00	2	\$84,00
Cambio de aceite hidráulico	\$10,00	2	\$20,00
Calibrar Frenos	\$10,00	12	\$120,00
Mantenimiento de ballestas	\$105,00	4	\$420,00
Mantenimiento de freno motor	\$150,00	2	\$300,00
Engrase	\$8,00	42	\$336,00
Cambio de neumáticos	\$1.290,00	5	\$6.450,00
Cambio de cauchos de barra estabilizadora	\$40,00	3	\$120,00
Total (USD):	\$1.753,00		\$8.634,00

Fuente: Autores.

Tabla 56

Costos por Mantenimiento del Móvil #15.

Móvil #15 - Daihatsu Delta 2009	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$49,00	3	\$147,00
Cambio de filtros	\$37,00	3	\$111,00
Cambio de aceite de caja y diferencial	\$42,00	1	\$42,00
Cambio de aceite hidráulico	\$12,00	1	\$12,00

Calibrar Frenos	\$10,00	12	\$120,00
Mantenimiento de ballestas	\$80,00	2	\$160,00
Engrase	\$6,00	12	\$72,00
Cambio de neumáticos	\$720,00	3	\$2.160,00
Total (USD):	\$956,00		\$2.824,00

Fuente: Autores.

Tabla 57

Costos por Mantenimiento del Móvil #13.

Móvil #13 - Hino GH 2011	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$65,00	4	\$260,00
Cambio de filtros	\$170,00	4	\$680,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	\$160,00	1	\$160,00
Cambio de líquido de freno	\$18,00	1	\$18,00
Cambio de aceite hidráulico	\$32,00	1	\$32,00
Cambio de neumáticos	\$1.800,00	4	\$7.200,00
Revisión del indicador de caja de cambios	\$65,00	1	\$65,00
Calibración de Frenos	\$10,00	12	\$120,00
Engrase	\$10,00	48	\$480,00
Reparación de Balde	\$50,00	2	\$100,00
Mantenimiento de paquete de hojas	\$150,00	5	\$750,00
Total (USD):	\$2.530,00		\$9.865,00

Fuente: Autores.

Tabla 58

Costos por Mantenimiento del Móvil #10.

Móvil #10 - Hino GH 2012	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$65,00	4	\$260,00
Cambio de filtros	\$170,00	4	\$680,00

Cambio de Refrigerante y Termostato	\$160,00	1	\$160,00
Cambio de líquido de freno	\$18,00	1	\$18,00
Cambio de aceite hidráulico	\$32,00	1	\$32,00
Cambio de neumáticos	\$1.800,00	4	\$7.200,00
Calibración de Frenos	\$10,00	12	\$120,00
Engrase	\$10,00	48	\$480,00
Reparación de Balde	\$55,00	2	\$110,00
Mantenimiento de paquete de hojas	\$150,00	3	\$450,00
Total (USD):	\$2.470,00		\$9.510,00

Fuente: Autores.

Tabla 59

Costos por Mantenimiento del Móvil #17.

Móvil #17 - Hino GH 2016	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$65,00	4	\$260,00
Cambio de filtros	\$170,00	4	\$680,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	\$160,00	1	\$160,00
Cambio de líquido de freno	\$18,00	1	\$18,00
Cambio de aceite hidráulico	\$32,00	1	\$32,00
Cambio de neumáticos	\$1.800,00	4	\$7.200,00
Calibración de Frenos	\$10,00	12	\$120,00
Engrase	\$10,00	40	\$400,00
Reparación de Balde	\$45,00	1	\$45,00
Mantenimiento de paquete de hojas	\$150,00	2	\$300,00
Total (USD):	\$2.460,00		\$9.215,00

Fuente: Autores.

Tabla 60

Costos por Mantenimiento del Móvil #9.

Móvil #9 - Hino GH 2010	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$65,00	4	\$260,00

Cambio de filtros	\$170,00	4	\$680,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	\$160,00	1	\$160,00
Cambio de líquido de freno	\$18,00	1	\$18,00
Cambio de aceite hidráulico	\$32,00	1	\$32,00
Cambio de neumáticos	\$1.800,00	4	\$7.200,00
Calibración de Frenos	\$10,00	15	\$150,00
Engrase	\$10,00	48	\$480,00
Reparación de Balde	\$180,00	4	\$720,00
Mantenimiento de paquete de hojas	\$150,00	6	\$900,00
Total (USD):	\$2.595,00		\$10.600,00

Fuente: Autores.

Tabla 61

Costos por Mantenimiento del Móvil #12.

Móvil #12 - Mercedes Benz AXOR 2010	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$200,00	3	\$600,00
Cambio de filtros	\$125,00	3	\$375,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	\$425,00	1	\$425,00
Cambio de líquido de freno	\$25,00	1	\$25,00
Cambio de aceite hidráulico	\$36,00	1	\$36,00
Cambio de neumáticos	\$3.500,00	4	\$14.000,00
Calibración de Frenos	\$13,00	24	\$312,00
Engrase	\$12,00	48	\$576,00
Reparación de Balde	\$45,00	2	\$90,00
Total (USD):	\$4.381,00		\$16.439,00

Fuente: Autores.

Tabla 62

Costos por Mantenimiento del Móvil #7.

Móvil #7 - Mercedes Benz ACTROS 2010	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$200,00	3	\$600,00

Cambio de filtros	\$125,00	3	\$375,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	\$425,00	1	\$425,00
Cambio de líquido de freno	\$25,00	1	\$25,00
Cambio de aceite hidráulico	\$36,00	1	\$36,00
Cambio de neumáticos	\$3.500,00	4	\$14.000,00
Reparación de Balde	\$45,00	2	\$90,00
Total (USD):	\$4.356,00		\$15.551,00

Fuente: Autores.

Tabla 63

Costos por Mantenimiento del Móvil #8.

Móvil #8 - Mercedes Benz AXOR 2010	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite	\$200,00	3	\$600,00
Cambio de filtros	\$125,00	3	\$375,00
Cambio de Refrigerante y Termostato	\$425,00	3	\$1.275,00
Cambio de líquido de freno	\$25,00	1	\$25,00
Cambio de aceite hidráulico	\$36,00	1	\$36,00
Cambio de neumáticos	\$3.500,00	4	\$14.000,00
Calibración de Frenos	\$13,00	24	\$312,00
Engrase	\$12,00	45	\$540,00
Reparación de Balde	\$45,00	1	\$45,00
Total (USD):	\$4.381,00		\$17.208,00

Fuente: Autores.

Tabla 64

Costos por Mantenimiento del Cobra #7.

Cobra #7 - CAT 42OF 2013	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite de motor	\$300,00	4	\$1.200,00
Cambio de filtros	\$150,00	4	\$600,00
Cambio de aceite hidráulico	\$70,00	4	\$280,00
Cambio de aceite de transmisión	\$55,00	4	\$220,00

Cambio de pines y bocines	\$3.000,00	1	\$3.000,00
Cambio de neumáticos	\$1.760,00	3	\$5.280,00
Cambio de Crucetas	\$700,00	1	\$700,00
Cambio de aceite de mandos finales	\$64,00	2	\$128,00
Engrase	\$15,00	144	\$2.160,00
Total (USD):	\$5.335,00		\$13.568,00

Fuente: Autores.

Tabla 65

Costos por Mantenimiento del Cobra #8.

Cobra #8 - Jhon Deere 410K 2015	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite de motor	\$300,00	3	\$900,00
Cambio de filtros	\$150,00	3	\$450,00
Cambio de aceite hidráulico	\$70,00	3	\$210,00
Cambio de aceite de transmisión	\$55,00	3	\$165,00
Cambio de pines y bocines	\$3.000,00	1	\$3.000,00
Cambio de neumáticos	\$1.760,00	4	\$7.040,00
Cambio de Crucetas	\$680,00	1	\$680,00
Cambio de aceite de mandos finales	\$60,00	2	\$120,00
Engrase	\$15,00	140	\$2.100,00
Total (USD):	\$6.090,00		\$14.665,00

Fuente: Autores.

Tabla 66

Costos por Mantenimiento del Cobra #10.

Cobra #10 - CAT 420F2 2018	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite de motor	\$300,00	4	\$1.200,00
Cambio de filtros	\$150,00	4	\$600,00
Cambio de aceite hidráulico	\$70,00	4	\$280,00
Cambio de aceite de transmisión	\$55,00	4	\$220,00
Cambio de pines y bocines	\$3.000,00	1	\$3.000,00

Cambio de neumáticos	\$1.760,00	3	\$5.280,00
Cambio de Crucetas	\$700,00	1	\$700,00
Cambio de aceite de mandos finales	\$64,00	2	\$128,00
Engrase	\$15,00	130	\$1.950,00
Total (USD):	\$6.114,00		\$13.358,00

Fuente: Autores.

Tabla 67

Costos por Mantenimiento del Cobra #3.

Cobra #3 - CAT 320DL 2007	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite de motor	\$450,00	4	\$1.800,00
Cambio de filtros	\$200,00	4	\$800,00
Cambio de aceite hidráulico	\$80,00	3	\$240,00
Cambio de aceite de transmisión	\$60,00	3	\$180,00
Cambio de pines y bocines	\$5.000,00	1	\$5.000,00
Cambio de aceite de eje de rotación	\$55,00	3	\$165,00
Cambio de aceite de mandos finales	\$75,00	3	\$225,00
Cambio de refrigerante y termostato	\$550,00	3	\$1.650,00
Engrase	\$17,00	200	\$3.400,00
Total (USD):	\$6.487,00		\$13.460,00

Fuente: Autores.

Tabla 68

Costos por Mantenimiento del Cobra #6.

Cobra #6 - CAT 320D 2008	Costo por Mantenimiento (USD)	No. de veces al año	Costo Anual (USD)
Cambio de aceite de motor	\$450,00	3	\$1.350,00
Cambio de filtros	\$200,00	3	\$600,00
Cambio de aceite hidráulico	\$80,00	3	\$240,00
Cambio de aceite de transmisión	\$60,00	3	\$180,00
Cambio de pines y bocines	\$5.000,00	1	\$5.000,00
Cambio de aceite de eje de rotación	\$55,00	2	\$110,00
Cambio de aceite de mandos finales	\$75,00	2	\$150,00

Cambio de refrigerante y termostato	\$550,00	3	\$1.650,00
Engrase	\$17,00	200	\$3.400,00
Total (USD):	\$6.487,00		\$12.680,00

Fuente: Autores.

13.3.3. Consumo de Combustible Anual de la Flota Vehicular

En esta sección se visualizan las Tablas del Consumo de Combustible Anual de la Flota Vehicular.

Tabla 69

Consumo de Combustible del Móvil #1.

Consumo de Combustible Anual del Móvil #1		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
1440	\$1,37	\$1.972,80

Fuente: Autores.

Tabla 70

Consumo de Combustible del Móvil #23.

Consumo de Combustible Anual del Móvil #23		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
1440	\$1,37	\$1.972,80

Fuente: Autores.

Tabla 71

Consumo de Combustible del Móvil #21.

Consumo de Combustible Anual del Móvil #21		
---	--	--

Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
2160	\$1,37	\$2.959,20

Fuente: Autores.

Tabla 72

Consumo de Combustible del Móvil #5.

Consumo de Combustible Anual del Móvil #5		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
4800	\$1,37	\$6.576,00

Fuente: Autores.

Tabla 73

Consumo de Combustible del Móvil #16.

Consumo de Combustible Anual del Móvil #16		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
4800	\$1,37	\$6.576,00

Fuente: Autores.

Tabla 74

Consumo de Combustible del Móvil #11.

Consumo de Combustible Anual del Móvil #11		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
5000	\$1,37	\$6.850,00

Fuente: Autores.

Tabla 75*Consumo de Combustible del Móvil #15.*

Consumo de Combustible Anual del Móvil #15		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
960	\$1,37	\$1.315,20

Fuente: Autores.

Tabla 76*Consumo de Combustible del Móvil #13.*

Consumo de Combustible Anual del Móvil #13		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
5760	\$1,37	\$7.891,20

Fuente: Autores.

Tabla 77*Consumo de Combustible del Móvil #10.*

Consumo de Combustible Anual del Móvil #10		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
5760	\$1,37	\$7.891,20

Fuente: Autores.

Tabla 78*Consumo de Combustible del Móvil #17.*

Consumo de Combustible Anual del Móvil #17		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
5760	\$1,37	\$7.891,20

Fuente: Autores.

Tabla 79*Consumo de Combustible del Móvil #9.*

Consumo de Combustible Anual del Móvil #9		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
5760	\$1,37	\$7.891,20

Fuente: Autores.

Tabla 80*Consumo de Combustible del Móvil #12.*

Consumo de Combustible Anual del Móvil #12		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
13440	\$1,37	\$18.412,80

Fuente: Autores.

Tabla 81*Consumo de Combustible del Móvil #7.*

Consumo de Combustible Anual del Móvil #7		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
13440	\$1,37	\$18.412,80

Fuente: Autores.

Tabla 82*Consumo de Combustible del Móvil #8.*

Consumo de Combustible Anual del Móvil #8		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
13440	\$1,37	\$18.412,80

Fuente: Autores.

Tabla 83*Consumo de Combustible de la Cobra #7.*

Consumo de Combustible Anual de la Cobra #7		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
4800	\$1,37	\$6.576,00

Fuente: Autores.

Tabla 84*Consumo de Combustible de la Cobra #8.*

Consumo de Combustible Anual de la Cobra #8		
--	--	--

Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
4800	\$1,37	\$6.576,00

Fuente: Autores.

Tabla 85

Consumo de Combustible de la Cobra #10.

Consumo de Combustible Anual de la Cobra #10		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
4800	\$1,37	\$6.576,00

Fuente: Autores.

Tabla 86

Consumo de Combustible de la Cobra #3.

Consumo de Combustible Anual de la Cobra #3		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
11520	\$1,37	\$15.782,40

Fuente: Autores.

Tabla 87

Consumo de Combustible de la Cobra #6.

Consumo de Combustible Anual de la Cobra #6		
Cantidad (Gl)	Precio Unitario	Costo Anual
11480	\$1,37	\$15.727,60

Fuente: Autores.