



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA FLOTA
DE BUSES DE LA EMPRESA TRANSVICPORT S.A. DE LA CIUDAD DE CUENCA**

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

AUTORES: GEOVANNY DAVID CHALCO GUZHÑAY

JORGE LUIS CHUCHUCA ZHIZHPON

TUTOR: ING. JUAN FERNANDO CHICA SEGOVIA, MSC.

Cuenca - Ecuador

2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Geovanny David Chalco Guzhñay con documento de identificación N° 0106049836 y Jorge Luis Chuchuca Zhizhpon con documento de identificación N° 0107355125; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 08 de septiembre del 2022

Atentamente,



Geovanny David Chalco Guzhñay

0106049836



Jorge Luis Chuchuca Zhizhpon

0107355125

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Geovanny David Chalco Guzhñay con documento de identificación N° 0106049836 y Jorge Luis Chuchuca Zhizhpon con documento de identificación N° 0107355125, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la flota de buses de la empresa Transvicport S.A. de la ciudad de Cuenca”, el cual 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 concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

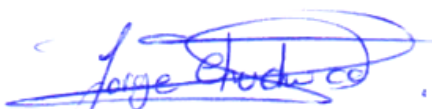
Cuenca, 08 de septiembre del 2022

Atentamente,



Geovanny David Chalco Guzhñay

0106049836



Jorge Luis Chuchuca Zhizhpon

0107355125

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Juan Fernando Chica Segovia con documento de identificación N° 0102220654, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA FLOTA DE BUSES DE LA EMPRESA TRANSVICPORT S.A. DE LA CIUDAD DE CUENCA, realizado por Geovanny David Chalco Guzhñay con documento de identificación N° 0106049836 y por Jorge Luis Chuchuca Zhizhpon con documento de identificación N° 0107355125, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 08 de septiembre del 2022

Atentamente,



Ing. Juan Fernando Chica Segovia

0102220654

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto de titulación a aquellas personas que me apoyaron a lo largo de mi formación académica en dónde gracias a ellas pude alcanzar esta meta profesional.

A Dios por traerme a este mundo lleno de salud y fuerza para luchar, gracias a su bendición pude demostrar y salir adelante con las adversidades que se me presentaron.

A mis padres Mesías Neptalí Chalco Guzmán y Mónica Mercedes Guzhñay Bravo por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, mi logro se los debo a ustedes.

A mi querido hermano Edison Esteban Vega Guzhñay, que ha sido un ejemplo a seguir en cuanto a lucha, a Lizbeth Monje quien me apoyo con su cariño y perseverancia a lo largo de mi carrera.

Geovanny David Chalco Guzhñay

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación es dedicado a mis padres, María Rosa Zhizhpon Plaza y Manuel Cruz Chuchuca Palta, quienes me han apoyado incondicionalmente para ser la persona que soy ahora y por ayudarme a cumplir este título universitario, estudiando lo que me gusta. También quiero dedicar este trabajo a mi tía María Laura Chuchuca Palta quien ha sido mi pilar para seguir en adelante y cumplir mis metas.

Jorge Luis Chuchuca Zhizhpon

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por regalarme tan inmensa bendición de poder obtener mi título profesional, por tener y disfrutar a mi familia como son mis padres: Mesías Neptalí Chalco Guzmán y Mónica Mercedes Guzhñay Bravo, a mi hermano Edison Esteban Vega Guzhñay que gracias a su apoyo incondicional me llevaron a cumplir con mi meta más preciada de la vida.

A mis tías, familiares y amigos en general agradezco sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

A todos mis docentes que me supieron guiar con sus grandes conocimientos en el camino de la ingeniería mecánica automotriz.

A la empresa TRANSVICPORT S.A. muchas gracias por brindarme la

oportunidad de desarrollar mi proyecto de titulación.

A mis compañeros de aula universitaria y especialmente a mi compañero de tesis Jorge Chuchuca por compartir sus conocimientos adquiridos en estos años de estudio, para que este proyecto de titulación pueda desarrollarse.

Geovanny David Chalco Guzhñay

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios quien me ha dado la sabiduría para cumplir esta etapa de mi vida. A mis padres; María Rosa Zhizhpon Plaza y Manuel Cruz Chuchuca Palta, quienes son mis pilares fundamentales de mi vida y a quienes agradezco con todo mi corazón por todo su apoyo.

A mi tía, María Laura Chuchuca Palta quien me ha apoyado de la manera incondicional para poder cumplir esta meta y salir en adelante.

A la Compañía Transvicport, por permitirme hacer el proyecto de grado y culminar con mi carrera universitaria.

A mi compañero Geovanny Chalco por apoyarnos mutuamente con los conocimientos adquiridos y sobre todo por trabajar juntos en este proyecto de titulación.

Jorge Luis Chuchuca Zhizhpon

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza una investigación profunda para la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota de buses de la empresa Transvicport S.A de la ciudad de Cuenca; en este sentido, mediante un diagnóstico se determina las principales averías que presentan los componentes de los autobuses, vehículos que diariamente se enfrentan a carreteras en mal estado y prolongadas horas de trabajo transportando personas y carga de un lugar a otro.

Para la elaboración del plan de mantenimiento se recolecta información de fuentes confiables para así determinar los sistemas que presenta y el funcionamiento de cada elemento al someterse a pruebas reales de desplazamiento. A su vez, se detalla los métodos adecuados para realizar un mantenimiento con el fin de eliminar el fallo existente sin comprometer a los componentes auxiliares o cercanos a la reparación.

Finalmente, el plan de mantenimiento preventivo permite prolongar la vida útil de los elementos mecánicos al identificar los desperfectos antes de que comprometan el funcionamiento correcto de la unidad, que pueden ocasionar problemas permanentes desencadenando elevados costos de sustitución o reparación de las piezas móviles; por lo que brinda una programación ordenada de acciones que beneficien a los propietarios de los autobuses dando a conocer la factibilidad y la eficiencia de la ejecución de un manual técnico.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, transportar, funcionamiento, reparación.

ABSTRACT

In the present work a deep investigation of a preventive maintenance plan of the main systems that presents a means of transport focused on the fleet of buses of the company Transvicport S.A. of the city of Cuenca is carried out, through a diagnosis it is determined the main breakdowns that present the components of the bus when facing roads in bad condition and long hours of daily work to transport people and cargo from one place to another.

For the elaboration of the maintenance plan, information is gathered from reliable sources in order to determine the systems present and the operation of each element when subjected to real travel tests. At the same time, it details the appropriate methods to perform maintenance in order to eliminate the existing failure without compromising the auxiliary components or those close to the repair.

Finally, the preventive maintenance plan allows prolonging the useful life of the mechanical elements by identifying flaws before they compromise the correct operation of the unit, which can cause permanent problems triggering high costs of replacement or repair of moving parts; therefore, it provides an orderly programming of actions that benefit the owners of the buses by making known the feasibility and efficiency of the execution of a technical manual.

Keywords: Preventive maintenance, transport, operation, repair.

ÍNDICE GENERAL

<i>DEDICATORIA</i>	V
AGRADECIMIENTO	VII
RESUMEN.....	X
ABSTRACT	XI
ÍNDICE GENERAL.....	XII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XVIII
1 INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA	2
ANTECEDENTES	2
IMPORTANCIA Y ALCANCES	4
DELIMITACIÓN	4
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 HISTORIA DEL AUTOBÚS	6
1.2 MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA.....	7
1.2.1 <i>Motor Otto</i>	8
1.2.2 <i>Motor Diésel</i>	9
1.2.3 <i>Motor eléctrico</i>	10

1.3	SISTEMAS DE FUNCIONAMIENTO DE UN BUS.....	11
1.3.1	<i>Sistema de dirección</i>	11
1.3.2	<i>Sistema de suspensión</i>	13
1.3.3	<i>Sistema de tracción (transmisión)</i>	14
1.3.4	<i>Sistema de frenos</i>	16
1.3.5	<i>Sistema eléctrico</i>	17
1.4	BUS HINO 17-26.....	19
1.4.1	<i>Generalidades</i>	19
1.5	BUS MERCEDES BENZ 17-21.....	20
1.5.1	<i>Generalidades</i>	20
1.6	TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	21
1.7	SOFTWARE VISUAL BASIC.....	23
1.8	ANÁLISIS DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.....	24
1.8.1	<i>Carrocería</i>	24
1.8.2	<i>Sistema de Frenos</i>	27
1.8.3	<i>Sistema de Dirección</i>	31
1.8.4	<i>Sistema de Suspensión</i>	34
1.8.5	<i>Motor de Combustión Interna</i>	36
1.8.6	<i>Sistema de Transmisión</i>	41
1.8.7	<i>Sistema eléctrico</i>	43
1.9	PERITAJE.....	45
1.10	ANÁLISIS DEL PERITAJE.....	47
1.10.1	<i>Autobús Mercedes Benz 17-21</i>	47
1.10.2	<i>Conclusión para los autobuses Mercedes Benz 17-21</i>	48

1.10.3	<i>Autobús Hino 17-26</i>	49
1.10.4	<i>Conclusión para los autobuses Hino 17-26</i>	50
1.10.5	<i>Autobús Isuzu</i>	52
1.10.6	<i>Conclusión para el autobús Isuzu</i>	52
1.11	ANÁLISIS DE LA CONSTATACIÓN FÍSICA DE LOS AUTOBUSES	54
1.12	ANÁLISIS DE LA CONSTATACIÓN FÍSICA DE LA FLOTA DE AUTOBUSES	56
1.12.1	<i>Carrocería</i>	56
1.12.2	<i>Parte inferior del bus</i>	58
1.12.3	<i>Sistema de transmisión</i>	60
1.12.4	<i>Sistema de suspensión</i>	64
1.12.5	<i>Interior del habitáculo</i>	66
1.12.6	<i>Chasis</i>	70
1.12.7	<i>Motor</i>	71
1.12.8	<i>Sistema de dirección</i>	78
1.12.9	<i>Sistema de frenos</i>	80
1.12.10	<i>Sistemas eléctricos</i>	82
1.12.11	<i>Estado de los neumáticos</i>	83
1.12.12	<i>Diagnóstico del peritaje</i>	85
1.13	ENCUESTAS REALIZADAS	90
1.13.1	<i>Resultados de las encuestas</i>	97
1.14	PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	98
1.14.1	<i>Equipos y herramientas requeridas</i>	98
1.14.2	<i>Orden de trabajo</i>	99
1.14.3	<i>Elaboración de tablas de mantenimiento</i>	101

1.14.4	<i>Plan de mantenimiento general para autobuses</i>	102
1.14.5	<i>SOFTWARE DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA FLOTA DE BUSES TRANSVICPORT S.A.</i>	106
1.14.6	<i>Módulo de autobús</i>	106
1.14.7	<i>Módulo herramientas</i>	107
1.14.8	<i>Módulo mantenimientos</i>	108
1.14.9	<i>Módulo herramientas de mantenimientos</i>	108
1.14.10	<i>Módulo orden</i>	109
2	MARCO METODOLÓGICO	110
2.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	110
2.2	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	111
2.3	MÉTODOS	111
2.4	CONSTRUCCIÓN DEL MODELO (MANUAL)	111
3	RESULTADOS	112
4	CONCLUSIONES	114
5	RECOMENDACIONES	115
6	BIBLIOGRAFÍA	116
7	ANEXOS	125
7.1	PERITAJES.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA TRANSVICPORT S.A.	5
FIGURA 2	MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA	8
FIGURA 3	MOTOR OTTO.....	9
FIGURA 4	MOTOR DIÉSEL	10
FIGURA 5	MOTOR ELÉCTRICO	11
FIGURA 6	SISTEMA DE DIRECCIÓN DE UN AUTOBÚS.....	13
FIGURA 7	TIPOS DE SUSPENSIONES.....	14
FIGURA 8	CAJA DE CAMBIOS DE AUTOBÚS	16
FIGURA 9	FRENO DE AUTOBÚS	17
FIGURA 10	COMPONENTES ELÉCTRICOS.....	18
FIGURA 11	AUTOBÚS HINO 1726	20
FIGURA 12	MERCEDES BENZ 17-21	21
FIGURA 13	ENTORNO INTEGRADO DE VISUAL BASIC	23
FIGURA 14	CARROCERÍA DE AUTOBÚS.....	24
FIGURA 15	COMPONENTES DEL SISTEMA DE FRENO DE AUTOBÚS	28
FIGURA 16	SISTEMA DE DIRECCIÓN DE UN AUTOBÚS	31
FIGURA 17	SUSPENSIÓN DE UN AUTOBÚS.....	34
FIGURA 18	MOTOR DIÉSEL DE UN AUTOBÚS	36
FIGURA 19	SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE UN AUTOBÚS.....	41
FIGURA 20	LUCES INTERNAS DE UN AUTOBÚS	43
FIGURA 21	<i>PÁGINA PRINCIPAL DEL SOFTWARE.....</i>	106
FIGURA 22	MODULO AUTOBÚS.....	107
FIGURA 23	MENÚ DE HERRAMIENTAS.....	107

FIGURA 24 MENÚ DE MANTENIMIENTOS	108
FIGURA 25 HERRAMIENTAS DEL MANTENIMIENTO	109
FIGURA 26 ORDEN DE TRABAJO	109
FIGURA 27 ORDENES DE TRABAJO	110

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 ESTADO ACTUAL DE LAS UNIDADES	55
ILUSTRACIÓN 2 PORCENTAJE DEL ESTADO ACTUAL	55
ILUSTRACIÓN 3 ACOPLE DE LAS PUERTAS	56
ILUSTRACIÓN 4 ACOPLE DE LAS PUERTAS	57
ILUSTRACIÓN 5 ACOPLE DE LAS PUERTAS	57
ILUSTRACIÓN 6 ESTADO DE LAS LATAS	58
ILUSTRACIÓN 7 FUGAS DE FLUIDOS	59
ILUSTRACIÓN 8 ESTADO DEL SISTEMA DE ESCAPE	59
ILUSTRACIÓN 9 ESTADO DEL PISO	60
ILUSTRACIÓN 10 EMBRAGUE.....	61
ILUSTRACIÓN 11 DUREZA EN EL CAMBIO DE MARCHAS	61
ILUSTRACIÓN 12 SONIDOS EN EL CAMBIO DE MARCHAS	62
ILUSTRACIÓN 13 SONIDOS EN LA CORONA	63
ILUSTRACIÓN 14 ESTADO DE LOS RODILLOS EN LAS RUEDAS	63
ILUSTRACIÓN 15 ESTADO DE LOS AMORTIGUADORES.....	64
ILUSTRACIÓN 16 GOLPETEOS EN CALZADAS IRREGULARES	65
ILUSTRACIÓN 17 ESTADO DE LAS HOJAS DE BALLESTA	66
ILUSTRACIÓN 18 FUNCIONAMIENTO DE LOS ACCESORIOS	67
ILUSTRACIÓN 19 FUNCIONAMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS DEL TABLERO	67
ILUSTRACIÓN 20 ESTADOS DE LOS ASIENTOS	68
ILUSTRACIÓN 21 ESTADO DE PARABRISAS Y VENTANAS.....	69
ILUSTRACIÓN 22 ESTADO DEL TECHO.....	69
ILUSTRACIÓN 23 APARIENCIA DE GOLPES, TRIZADURAS Y CORROSIÓN	70

ILUSTRACIÓN 24	ESTADO DE LAS UNIONES	71
ILUSTRACIÓN 25	FUGAS DE COMBUSTIBLE	72
ILUSTRACIÓN 26	FUGAS DE ACEITE	72
ILUSTRACIÓN 27	ESTADO DE ARNESES CABLES Y CAÑERÍAS	73
ILUSTRACIÓN 28	PUESTA EN MARCHA DEL MOTOR.....	74
ILUSTRACIÓN 29	ESTABILIDAD EN RALENTÍ	74
ILUSTRACIÓN 30	ACELERACIÓN	75
ILUSTRACIÓN 31	TEMPERATURA DEL MOTOR.....	76
ILUSTRACIÓN 32	COLORACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE	76
ILUSTRACIÓN 33	TEMPERATURA DEL MOTOR.....	77
ILUSTRACIÓN 34	FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS AUXILIARES	78
ILUSTRACIÓN 35	MANIOBRABILIDAD DE LA DIRECCIÓN	79
ILUSTRACIÓN 36	SONIDOS AL GIRAR EN LOS TOPES.....	79
ILUSTRACIÓN 37	PRECISIÓN AL FRENAR.....	80
ILUSTRACIÓN 38	FUGAS DE FLUIDO.....	81
ILUSTRACIÓN 39	SONIDOS AL FRENAR	81
ILUSTRACIÓN 40	SISTEMA DE CARGA Y ARRANQUE	82
ILUSTRACIÓN 41	FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO	83
ILUSTRACIÓN 42	PRESIÓN DE INFLADO	84
ILUSTRACIÓN 43	ESTADO DE LA BANDA DE RODADURA	84
ILUSTRACIÓN 44	DESGASTE UNIFORME.....	85
ILUSTRACIÓN 45	MODELO DE AUTOBÚS.....	90
ILUSTRACIÓN 46	PRINCIPALES AVERÍAS DEL AUTOBÚS	91
ILUSTRACIÓN 47	FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO.....	91

ILUSTRACIÓN 48 DISTANCIA DIARIA RECORRIDA	92
ILUSTRACIÓN 49 COSTO DEL MANTENIMIENTO	93
ILUSTRACIÓN 50 ACCESIBILIDAD DE REPUESTOS	93
ILUSTRACIÓN 51 RESPALDO TÉCNICO	94
ILUSTRACIÓN 52 TIPOS DE VÍAS DE CIRCULACIÓN.....	95
ILUSTRACIÓN 53 INSPECCIÓN DIARIA	96
ILUSTRACIÓN 54 ACCIÓN ANTE UNA AVERÍA	97

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	FICHA TÉCNICA HINO 1726	19
TABLA 2	FICHA TÉCNICA MERCEDES BENZ 17-21	20
TABLA 3	MODELO DE LA FICHA DEL PERITAJE	46
TABLA 4	PERITAJE DEL AUTOBÚS MERCEDES 1721	48
TABLA 5	PERITAJE DEL AUTOBÚS HINO 17-26	50
TABLA 6	PERITAJE DEL AUTOBÚS ISUZU	52
TABLA 7	ESTADO ACTUAL DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE	54
TABLA 8	ACOPLE DE LAS PUERTAS EN SU ALOJAMIENTO	56
TABLA 9	CERRADURA DE LAS PUERTAS	56
TABLA 10	ESTADO DE PINTURA	57
TABLA 11	ESTADO DE LAS LATAS	58
TABLA 12	FUGAS DE FLUIDOS	58
TABLA 13	ESTADO DEL SISTEMA DE ESCAPE	59
TABLA 14	ESTADO DEL PISO	60
TABLA 15	EMBRAGUE.....	60
TABLA 16	DUREZA EN EL CAMBIO DE MARCHAS	61
TABLA 17	SONIDOS EN EL CAMBIO DE MARCHAS	62
TABLA 18	SONIDOS EN LA CORONA	62
TABLA 19	ESTADO DE LOS RODILLOS EN LAS RUEDAS	63
TABLA 20	ESTADO DE LOS AMORTIGUADORES.....	64
TABLA 21	GOLPETEOS EN CALZADAS IRREGULARES	64
TABLA 22	ESTADO DE LAS HOJAS DE BALLESTA	65
TABLA 23	FUNCIONAMIENTO DE LOS ACCESORIOS	66

TABLA 24 FUNCIONAMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS DEL TABLERO	67
TABLA 25 ESTADO DE LOS ASIENTOS	68
TABLA 26 ESTADO DE PARABRISAS Y VENTANAS.....	68
TABLA 27 ESTADO DEL TECHO.....	69
TABLA 28 APARIENCIA DE GOLPES, TRIZADURAS Y CORROSIÓN	70
TABLA 29 ESTADO DE LAS UNIONES	71
TABLA 30 FUGAS DE COMBUSTIBLE.....	71
TABLA 31 FUGAS DE ACEITE	72
TABLA 32 ESTADO DE ARNESES CABLES Y CAÑERÍAS	73
TABLA 33 PUESTA EN MARCHA DEL MOTOR.....	73
TABLA 34 ESTABILIDAD EN RALENTÍ.....	74
TABLA 35 ACELERACIÓN	75
TABLA 36 TEMPERATURA DEL MOTOR.....	75
TABLA 37 COLORACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE	76
TABLA 38 TEMPERATURA DEL MOTOR.....	77
TABLA 39 FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS AUXILIARES	77
TABLA 40 MANIOBRABILIDAD DE LA DIRECCIÓN	78
TABLA 41 SONIDOS AL GIRAR EN LOS TOPES.....	79
TABLA 42 PRECISIÓN AL FRENAR.....	80
TABLA 43 FUGAS DE FLUIDO.....	80
TABLA 44 SONIDOS AL FRENAR	81
TABLA 45 SISTEMA DE CARGA Y ARRANQUE	82
TABLA 46 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO	82
TABLA 47 PRESIÓN DE INFLADO	83

TABLA 48 ESTADO DE LA BANDA DE RODADURA	84
TABLA 49 DESGASTE UNIFORME.....	85
TABLA 50 RESULTADOS DEL PERITAJE.....	87
TABLA 51 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	98
TABLA 52 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	99
TABLA 53 REGISTRO DE MANTENIMIENTO	100
TABLA 54 SECUENCIA DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO	101
TABLA 55 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	103
TABLA 56 RESULTADOS OBTENIDOS	113

1 INTRODUCCIÓN

El autobús junto con sus sistemas es la revolución del automovilismo debido a su utilización para transportar personas y carga de un lugar a otro, la idea central de esta investigación es la realización de un plan de mantenimiento preventivo donde se aborden detalles técnicos sobre el funcionamiento de los autobuses modelos HINO 17-26 y Mercedes Benz 17-21. Tomando en cuenta los sistemas que conforman estos medios de transporte, el tiempo de trabajo y las condiciones a los que están sometidos.

En la presente investigación se busca una solución referente al planteamiento del problema para beneficiar a los propietarios y choferes de la empresa TRANSVICPORT S.A, se identifica las limitaciones presentes para realizar un mantenimiento adecuado que permita prolongar la vida funcional del autobús y evitar daños irreversibles que conlleven a gastos elevados de reparación.

Mediante una investigación se detalla la información relevante de los principales sistemas que conforma un autobús y su funcionamiento, para identificar las averías más frecuentes que afectan a estos vehículos y los mantenimientos periódicos que deben realizar. Se aborda las conceptualizaciones de los tipos de motores existentes en este medio y la utilización de cada uno de ellos.

En el presente trabajo se utilizó un método descriptivo-experimental enfocado a la deducción de las fallas existentes para el análisis y la creación del plan de mantenimiento preventivo. Además, se explican las técnicas y equipos operados en el estudio de estos vehículos con el objetivo de identificar los mecanismos y el estado de cada componente.

Con los resultados obtenidos en la investigación de campo realizadas a los conductores y las entrevistas a los usuarios para determinar las principales fallas existentes en los medios de transporte terrestre. Se presenta el plan de mantenimiento preventivo enfocado a los dos

modelos de autobuses mencionados, para garantizar el correcto funcionamiento y disminuir los daños durante su operación. Finalmente, se presenta una base de datos realizados en un software (Visual Basic), con el fin de llevar un control de los mantenimientos realizados y los costos de las reparaciones.

PROBLEMA

La empresa de Transporte Transvicport S.A. se dedica al transporte terrestre intracantonal de pasajeros en la provincia de Azuay, dicha empresa inició sus actividades en el año 2003 y al momento mantiene una flota de 21 buses de la marca Hino modelo 17-26 y Mercedes Benz modelo 17-21. En este sentido la empresa necesita que todas sus unidades estén disponibles para garantizar un excelente servicio a sus usuarios; sin embargo la empresa tiene serios inconvenientes por la falta de organización y control de sus vehículos, pues durante sus recorridos presentan diversas averías principalmente por la falta de mantenimiento, lo que repercute a una baja disponibilidad de la flota y afecta negativamente a la rentabilidad de la unidades, ya que por cada vehículo detenido (por fallas en su funcionamiento) se pierde un ingreso diario de 100 dólares americanos, según lo manifiesta el representante legal de la empresa. (Guillasaca, 2021).

ANTECEDENTES

Según (Cárdenas Malagón, Bocanegra Ramírez, & Moreno Ramírez , 2019) titulado “Propuesta de mejora del plan de mantenimiento para una empresa de transporte público”, analiza el principal problema de las cooperativas de buses de transporte masivo mediante un procedimiento RCM identificando las fallas más comunes en la ciudad de Bogotá. La

realización de mantenimientos periódicos que deben recibir estos medios de transporte evitará problemas de funcionamiento, paradas inoportunas y la disminución en los costos de reparación.

La falta de repuestos y desconocimiento en la tecnología ocasionó que un número de unidades se vuelvan obsoletas, produciendo problemas en la compañía y la población. La revisión continua mantendrá a los autobuses en óptimas condiciones brindando confiabilidad y cumpliendo sus rutas sin presentar desperfectos.

En base al análisis de (Apolo Ordóñez & Matovelle Bustos, 2012) con el trabajo de “Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del Gobierno autónomo de la ciudad de Azogues”, está enfocado en la realización de reparaciones básicas realizadas en un taller en específico y en reparaciones complejas que se realiza en talleres que mantengan un convenio. La evaluación técnica permitirá conocer la causa del problema de funcionamiento y planificar el mantenimiento correctivo junto con los repuestos que se necesitan.

Explica la forma de ejecutar un plan de mantenimiento con el fin de optimizar los sistemas operativos y minimizar los costos, para mantener en operación a todas las unidades de transporte. La correcta planificación de actividades permitirá ampliar el mantenimiento, mejorar las instalaciones y evitar daños críticos en los vehículos.

Según (Gave Barja, 2017), “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir las fallas de los buses Golden Dragon de la UNALM”, detalla el trabajo de los buses Golden Dragon que se encargan de transportar a docentes y estudiantes cumpliendo recorridos dentro y fuera de la universidad, al contar con 8 unidades requieren un plan de mantenimiento para así impedir paradas inoportunas ocasionando atrasos de los usuarios a sus

actividades. Los autobuses reciben mantenimientos correctivos lo que causa costos elevados de reparación e incumplimiento de las 5 rutas que realizan por falta de unidades.

El plan de mantenimiento preventivo mantendrá a los autobuses en buenas condiciones de trabajo y permitirá aumentar 2 rutas más por sectores estratégicos que ayuden a los estudiantes a movilizarse. Además, se capacitará al personal técnico de la Universidad Tecnológica del Perú para la realización de toda reparación de estos medios de transporte.

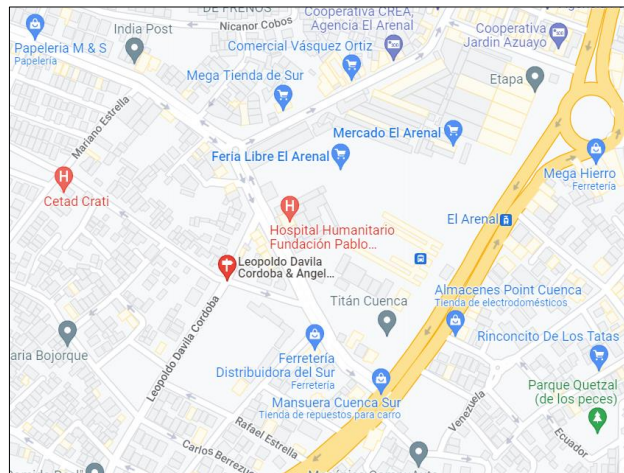
IMPORTANCIA Y ALCANCES

El presente proyecto ayudará a los propietarios y choferes de los autobuses evitando paradas inoportunas por daños mecánicos, planificando los mantenimientos para mantener a las unidades en excelentes condiciones. Además, beneficiará a los usuarios que utilizan estos medios de transporte para movilizarse sin presentar inconvenientes ni retrasos dentro de la ciudad de Cuenca.

DELIMITACIÓN

El presente proyecto se realizará en la flota de buses de la empresa Transvicport S.A. ubicado en la ciudad de Cuenca. La empresa se encuentra ubicada en la zona urbana de la ciudad y comprende a las calles Leopoldo Dávila y Ángel estrella.

Figura 1 Ubicación Geográfica de la empresa Transvicport S.A.



Fuente: (Google Maps,2022)

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para la organización y control de la flota de buses de la empresa Transvicport S.A. de la ciudad de Cuenca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los conceptos y definiciones del mantenimiento preventivo de la flota de buses de transporte, mediante revisión bibliográfica.
- Realizar un levantamiento de datos de la flota vehicular mediante una constatación física y encuestas a los conductores para determinar las fallas más comunes.
- Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para la organización y el control de las unidades, basado en el historial y averías más frecuentes de los vehículos.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Historia del autobús

A través del tiempo se presentaron diversas situaciones e innovaciones que suministraron información para dar origen a los diferentes medios de transporte terrestre. Los primeros vehículos para transportar personas se fabricaron en Londres y New York en 1829 cuyo medio de propulsión era mediante caballos y una estructura de madera. En 1831 el inventor Walter Hancock creó un autobús con un motor a vapor manteniendo las condiciones de funcionamiento de un tren. Años más tarde en 1895 se fabricó el primer autobús motorizado por Karl Benz que presentaba 6 plazas de pasajeros y 2 adicionales para el conductor y ayudante. (García, Sánchez, Alcalá, & Carretero, 1999)

En 1910 se realizó un recorrido de 15 km con el autobús Benz Victoria que presentaba un motor mono cilíndrico de 4 tiempos ubicado en la parte posterior de la carrocería y generaba tracción a las ruedas por medio de una cadena. Durante 1920 se utilizó motores de 4 cilindros para obtener mayor torque y potencia de acuerdo a los requerimientos existentes en la época. En 1938 se utiliza el primer motor diésel en autobuses por las ventajas que presenta al brindar mayor torque y disminuir el consumo de combustible. (Begoña Seijo, 2006)

En el año de 1951 la empresa Benz lanzó al mercado el modelo O6600H que es el representante de los autobuses hasta la actualidad al conservar sus detalles técnicos, su distribución de espacio permitió transportar hasta 30 pasajeros y contaba con un chasis propio. (Rodríguez Sánchez & Calcerrada Serrano, 2020)

Finalmente se utiliza el autobús que pueden llevar hasta 120 pasajeros distribuidos en varios niveles dentro de la carrocería. Existen diferentes medios de propulsión como es motores de gas natural o eléctricos que emiten menor contaminación y utilizan energías renovables. Existen

diferentes disposiciones en los diseños de los autobuses dependiendo las condiciones de trabajo y el lugar donde se opere, entre ellos se encuentran los autobuses guiados, articulados, de dos pisos, tránsito rápido, SITREN, eléctrico, urbano y autocar. (Cepeda Miranda, 2019)

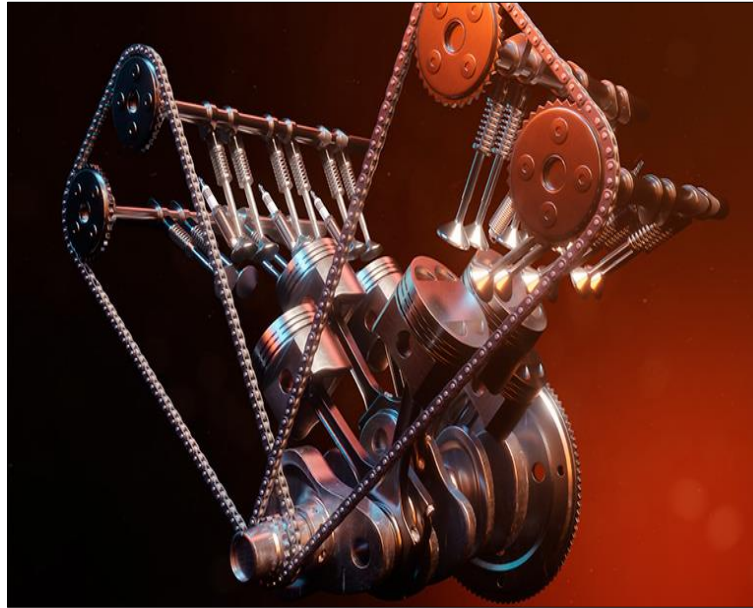
1.2 Motor de combustión interna

El motor de combustión interna transforma la energía química producida por la combustión de la gasolina o diésel al tener contacto con el oxígeno y una fuente de calor, en energía mecánica para generar movimiento o trabajo. El proceso de combustión se produce en los cilindros y transfiere el movimiento a través del pistón, biela y cigüeñal enviándolo al volante de inercia para producir el movimiento del vehículo. (Domínguez, 2015).

El motor de combustión trabaja en cuatro tiempos que son: Admisión, compresión, explosión o trabajo y escape. Durante el proceso de admisión y escape se renueva la carga por lo que intercambia masa con el ambiente, en el tiempo de compresión y trabajo se crea el movimiento en la cámara de combustión y se traslada al cigüeñal por lo que no existe contacto con el exterior. Para conseguir una buena combustión es necesario aproximarse a la mezcla estequiométrica de aire-combustible y presentar una adecuada ignición, refrigeración y lubricación. (Iglesias & Soria, 2019).

Para la fabricación de corriente el motor térmico se encuentra conectado a un alternador mediante correas generando un campo magnético, de este modo transforma la energía mecánica en energía eléctrica que se usa para recargar las baterías y alimentar al motor de arranque durante su puesta en marcha. El automóvil funciona con corriente continua (CC) por lo que es necesario transformar la energía suministrada por el alternador de corriente altera (CA) por medio de un conjunto de diodos rectificadores. (Medina, 2014).

Figura 2 Motor de combustión interna



Fuente: (MOTORISA, 2020)

1.2.1 Motor Otto

El motor Otto es utilizado en motores a gasolina y su ignición es realizada por medio de una bujía que produce una chispa eléctrica para encender la mezcla que se encuentra en la cámara de combustión. Estos motores son usados en la mayoría de los vehículos y motos por su eficiencia y su bajo consumo de combustible, presentando diseños de 2 y 4 tiempos dependiendo las condiciones de trabajo requeridas. En el campo automotriz el motor de 4 tiempos es el más utilizado por su proximidad a la mezcla estequiometría de 14,7:1 ofreciendo un mayor rendimiento y menor consumo de combustible. (Alcívar, 2016).

Durante el tiempo de admisión el pistón se traslada al punto muerto inferior (PMI) consiguiendo la entrada de aire fresco y en el ciclo de compresión el pistón sube hacia el punto muerto superior (PMS) generando una presión muy elevada de la mezcla aire-combustible dentro de la cámara de combustión. Una vez que salta la chispa eléctrica se enciende la mezcla produciendo la fuerza que mueve al pistón al punto muerto inferior (PMI) trasladando el movimiento al

cigüeñal. Finalmente, en la etapa de escape el pistón crea un barrido de gases que los elimina por medio de las válvulas de escape, preparando al motor para realizar ciclos repetitivos y de esta forma producir los 4 tiempos de combustión. (Brunetti, 2012)

Figura 3 *Motor Otto*



Fuente: (Toyota, 2009)

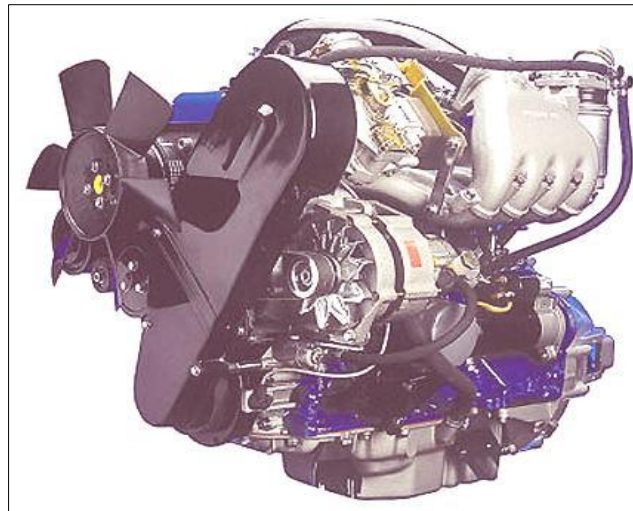
1.2.2 Motor Diésel

El funcionamiento del motor diésel se da por la auto ignición que se origina por las relaciones de compresión y por el aumento de temperatura en la cámara de combustión. El trabajo de estos motores es en periodos de tiempo prolongados por su régimen de giro inferior, produciendo mayor torque lo que lo hace adecuado para trabajos de carga. La diferencia que presenta con un motor Otto es que no necesita una chispa para su ignición, pero si requiere la presencia de bujías incandescentes que aumenta la temperatura de la cámara y de la mezcla para los arranques en frío. (Ruigi, 2015)

Estos motores pueden funcionar con aceites pesados derivados del petróleo o aceites vegetales y permiten alcanzar una eficiencia térmica de hasta el 60% por lo que se utiliza en diferentes aplicaciones como barcos, maquinaria pesada, generadores de energía, accionamiento

industrial, etc. Además, el funcionamiento de estos motores se da al cumplir los ciclos de admisión, compresión, expansión y escape. (Kates & Luck, 2009) es:

Figura 4 Motor Diésel



Fuente: (HINO, 2018)

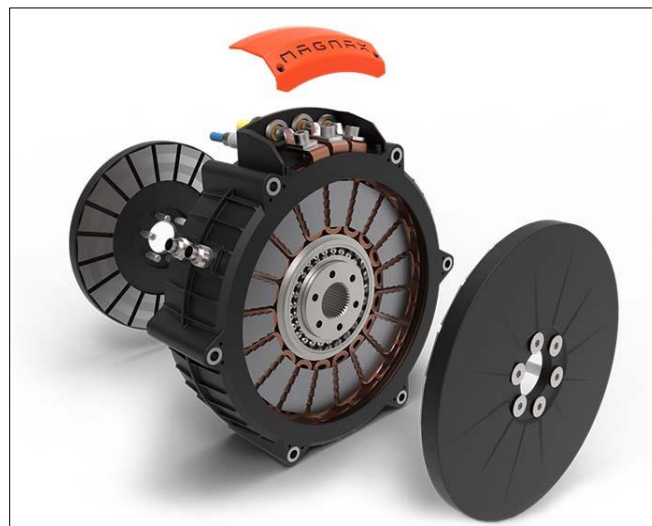
1.2.3 Motor eléctrico

El motor eléctrico se encarga de convertir la energía eléctrica en energía mecánica para producir movimiento o un trabajo determinado. Su funcionamiento se basa en la utilización de un imán o estator y una bobina solidaria al rotor que se atraen y se repelen. Al conducir una corriente eléctrica se crean campos magnéticos produciendo movimiento en el rotor para generar energía que será almacenada en baterías para ser utilizada posteriormente. Los motores eléctricos trabajan a diferentes voltajes, ya sea con corriente continua (CC) o corriente alterna (CA) por lo que se pueden utilizar en las grandes industrias hasta artículos del hogar como electrodomésticos. (Enríquez, 2000).

Existen dos tipos de motores eléctricos de acuerdo al tipo de energía según (Roldán, 2014) que son:

- **Motor de corriente alterna (CA):** Se crea un campo magnético entre el rotor y estator para transformar la energía en torque y potencia, es el más usado en la actualidad por su bajo costo de fabricación, su tamaño reducido y su fácil mantenimiento. Es utilizado en servomotores, ventiladores, alternadores, etc.
- **Motor de corriente continua (CC):** Consta de un estator con los polos del equipo de bobina y un rotor con devanado que al estimular el sistema con corriente se genera un movimiento de electrones para generar el campo magnético. Trabajan con un voltaje de 12V y 24V por lo que son usados en trenes, elevadores, bandas de transporte, etc.

Figura 5 Motor eléctrico



Fuente: (Hannover, 2016)

1.3 Sistemas de funcionamiento de un bus

1.3.1 Sistema de dirección

El sistema de dirección tiene como objetivo direccionar las ruedas delanteras del autobús para seguir una trayectoria establecida por el conductor, su funcionamiento inicia cuando el conductor gira el volante, el movimiento se traslada por medio de la columna de dirección hasta llegar a la caja de dirección donde se efectúa el giro de los neumáticos. Los componentes de la

dirección son pequeños y pueden doblarse en caso de un accidente evitando lesionar al conductor. (Ríos Villacorta, Vargas Guevara, Guamán Molina , & Otorongo Cornejo, 2018)

La dirección del autobús es uno de los principales sistemas de la seguridad activa que previene accidentes al evadir obstáculos e irregularidades que se encuentran en la carretera, por lo que debe cumplir las características de suavidad, seguridad, precisión e irreversibilidad con el fin de garantizar un óptimo funcionamiento. (Martín Tena, 2015)

1.3.1.1 Tipos de dirección

Los tipos de dirección según (Herrera Latorre, Aucancela Reino , & Criollo Guamán , 2016) se clasifican en:

- **Sistema de cremallera:** Está conformado por un piñón que se desplaza de izquierda a derecha en una cremallera por medio de sus dientes, en su interior presenta un aceite lubricante que brinda mayor suavidad al momento de realizar una maniobra y evita un desgaste prematuro en los elementos de la caja de dirección.
- **Sistema de dirección hidráulica:** Su funcionamiento se da por medio de una bomba hidráulica que se encuentra conectada al motor por medio de correas, que presuriza el aceite y lo envía por medio de cañerías a la caja de la dirección empujando las varillas de acoplamiento produciendo un ángulo de giro en los neumáticos.
- **Sistema electrohidráulico:** El funcionamiento es similar a la dirección hidráulica, utiliza un motor eléctrico independiente para mover la bomba y así evita disminuir la potencia al motor de combustión interna. La rigidez y dureza del volante se puede configurar electrónicamente a los requerimientos del conductor.
- **Sistema de bolas recirculantes:** Transfiere el movimiento de rotación del volante en un movimiento de traslación a los neumáticos, consta de un tornillo sin fin unido a la

- **Suspensión mecánica:** Está conformado por un paquete de hojas de acero que resisten a la flexión y se denomina ballesta, consta de una hoja principal con bujes en sus extremos para la sujeción al chasis y el número de hojas depende de la capacidad de carga del autobús. Además, presenta amortiguadores o muelles que controlan el movimiento vertical y disminuye el impacto.
- **Suspensión neumática:** Su funcionamiento se da por medio de una cámara que almacena aire comprimido ubicado entre el eje y el chasis del autobús; absorbe los desniveles de la carretera al variar su presión controlada por una válvula reguladora. Adicionalmente, presenta amortiguadores que eliminan las oscilaciones y evita que el bus siga rebotando.

Figura 7 Tipos de suspensiones



Fuente: (Alcívar, 2016)

1.3.3 Sistema de tracción (transmisión)

La transmisión es la encargada de transferir el movimiento o giro del motor a los neumáticos y realizar los cambios de velocidad con respecto a lo que se requiera. El movimiento es transmitido por el volante de inercia que se acopla al cigüeñal y por un embrague ya sea seco o húmedo, al trabajar con un motor diésel el régimen es menor por lo que aumenta el número de

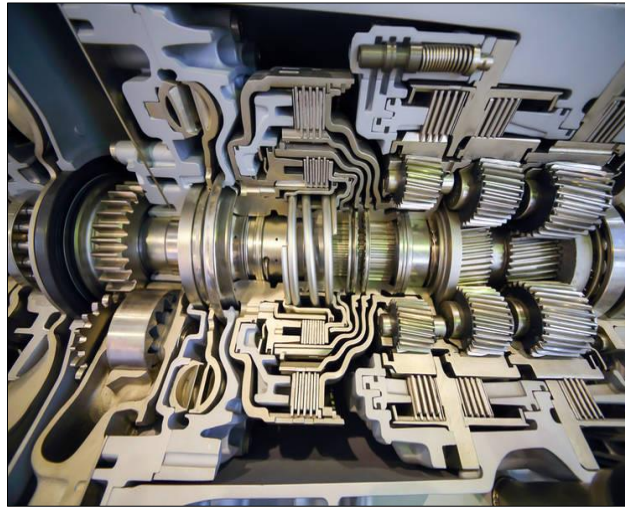
marchas dependiendo el autobús y el trabajo que va a realizar. Existen autobuses de hasta 18 marchas, pero en nuestro país los más comunes son de 6 y 9 marchas. (Cordero Moreno , 2015)

1.3.3.1 Tipos de transmisión

Las cajas de cambios en los buses según (Acosta de la Cruz , 2009) se clasifican en:

- **Cajas de cambios manual:** Contiene un eje primario que recibe el movimiento del motor, lo transfiere al eje intermediario por medio de engranajes y el giro sale por el eje de salida al diferencial para así girar los neumáticos. El funcionamiento es similar a una caja de cambios de un vehículo pequeño, pero no presenta sincronizadores por lo que contienen anillos que encajan entre los piñones de los ejes y logra acoplar las velocidades a diferentes revoluciones (RPM).
- **Caja de cambios manual automatizada:** Presenta los mismos componentes internos de una caja manual, pero se diferencia en la presencia de servomotores que se controlan por medio de una computadora independiente (ECU) para realizar los cambios de forma automática con respecto a las necesidades de funcionamiento.
- **Cajas de cambios automáticas:** Consta de un paquete de discos de embrague y engranajes planetarios que se acoplan por medio de una correa, las marchas cambian de forma automática a través de un cuerpo de válvulas y la presión de aceite ejercida por los servomotores controlados por la computadora (ECU).

Figura 8 Caja de cambios de autobús



Fuente: (Mazda, 2018)

1.3.4 Sistema de frenos

El objetivo del sistema es disminuir la velocidad hasta llegar a detenerlo por completo, usa 4 frenos de tambor uno en cada neumático y las zapatas deben soportar temperaturas de hasta 510° C por lo que son elaboradas en materiales cerámicos. Los frenos funcionan por medio de aire a presión que se almacenan en tanques, con la ayuda de un compresor se presuriza en el motor y es enviado por medio de cañerías hasta llegar al pistón que se encuentra en el interior del tambor. La presión de trabajo para que entren en contacto las zapatas contra la superficie del tambor es de 6,85 Bar o 99,5 PSI.

En estos sistemas existe un indicador que comprueba la presión existente, con la ayuda de un zumbador y los testigos del tablero se advierte al conductor que existe un problema en los frenos. En situaciones que la presión descienda de los 4,9 bares o aumente de los 8,1 bares existirá un desperfecto mecánico que puede ocasionar accidentes. Además, al verificar una diferencia de presión entre el depósito principal y secundario el autobús se coloca en modo de emergencia dejándolo fuera de servicio. (Henaó Marín, 2014)

La regulación de estos frenos de aire según (Castro Ventura & Uyaguari Martínez , 2022) son:

- **Regulación manual:** La regulación es similar a la de un automóvil, pero en mayor tamaño, se debe calibrar de forma manual evitando el contacto directo del material de fricción con el tambor. Se debe realizar una regulación si aumenta el recorrido del pedal de freno.
- **Regulación automática:** Las zapatas se regulan cada vez que se aplica el freno mediante una rueda de trinquete que presiona la zapata conforme se va desgastando el material de fricción.

Figura 9 Freno de autobús



Fuente: (Mercedes, 2010)

1.3.5 Sistema eléctrico

Este sistema se encarga de transportar la corriente continua (CC) de la batería a todos los componentes eléctricos y electrónicos del autobús para su funcionamiento, a través de alambres de diferente grosor y color con el fin de identificar de forma rápida las diferentes conexiones, por medio de los diagramas realizados por el fabricante. Los principales componentes eléctricos según (Alvear Muevecela, 2019) son:

- **Motor de arranque:** Su función es transformar la energía eléctrica en mecánica por medio de un solenoide y un relé creando un campo magnético, el piñón del arranque se

encuentra acoplado al volante de inercia para así hacer girar el cigüeñal y encender el autobús. Una vez que el motor de combustión se encienda el motor de arranque deja de funcionar cortando de forma automática la alimentación de corriente eléctrica.

- **Batería:** La batería almacena la energía suministrada por el alternador y envía a los diferentes componentes como las luces, radio, TV, etc. La batería presenta celdas en su interior sumergidas en agua destilada evitando producirse corto circuitos que disminuyan el tiempo de trabajo, existen conexiones de 12V y 24V dependiendo el voltaje requerido para el funcionamiento.
- **Alternador:** Es una fuente de energía para recargar la batería y alimentar los accesorios eléctricos del autobús, por medio de correas que van acopladas a la entrada del alternador y al eje de salida del motor. A través del movimiento de giro del motor se crea un campo magnético que genera energía alterna (CA) pero se transforma en corriente continua (CC) gracias a un conjunto de diodos rectificadores ubicados antes de ingresar a la batería.

Figura 10 Componentes eléctricos



Fuente: (Flores Macias & Arnez Arnez , 2017)

1.4 Bus HINO 17-26

1.4.1 Generalidades

Es un vehículo de origen japonés con un peso de 17000 kg y puede llevar una carga de hasta 12000 kg contando con diferentes distribuciones, presenta seguridad al conductor y ocupantes al tener frenos ABS para evitar derrapes y pérdidas de control en curvas y en condiciones climáticas desfavorables, consta de un sistema de dirección colapsable que impide lesiones en un impacto frontal y barras de acero en las puertas laterales para evitar la deformación de la carrocería. (HINO , 2018)

Tabla 1 Ficha técnica HINO 1726

Descripción	Características
Motor	
Tipo	HINO JO8E-WB con 6 cilindros
Cilindrada (cc)	7.56
Potencia (cv/rpm)	260/2500
Torque (kgf-m/rpm)	82/1500
Sistema SCR (Cap. Estanque Ad Blue)	59 litros
Sistema de inyección	Directa multipunto
Transmisión	
Modelo	Allisson 3000
Relación de marchas	1º -3,48/ 2º -1,86/ 3º -1,40/ 4º -1/ 5º -0,75/6º -0,65/ Rev-13,21
Control de embrague	Asistencia neumática
Frenos	
De servicio	Tambor en freno delantero y posterior autoajustables de accionamiento neumático
Estacionamiento	Con resorte acumulador y accionamiento neumático
De motor	Válvula de mariposa a los gases de escape
Suspensión	
Eje delantero	Ballestas semi elípticas con amortiguadores
Eje posterior	Ballestas de hojas semi elípticas con amortiguadores
Sistema eléctrico	
Alternador (V/Ah)	28/80
Batería (V/Ah)	2x12 /170
Tensión nominal (V)	24

Fuente: (HINO , 2018)

Figura 11 Autobús HINO 1726



Fuente: Fuente propia

1.5 Bus Mercedes Benz 17-21

1.5.1 Generalidades

Es un autobús creado para el transporte interurbano y urbano con alta demanda de pasajeros, con una carrocería de hasta 12 metros de largo y un peso de hasta 17 toneladas. Presenta dos versiones que puede contener suspensión de ballesta y caja de cambios manual o suspensión neumática y caja de cambios automática dependiendo de los requerimientos de la ruta de trabajo.

Tabla 2 Ficha técnica Mercedes Benz 17-21

Descripción	Características
Motor	
Tipo	MB OM 366 con 6 cilindros
Cilindrada (cc)	5,95
Potencia (CV/rpm)	211/2600
Torque (Nm/rpm)	660/1400
Sistema de inyección	Directa multipunto
Transmisión	
Modelo	MBG-60-6 Manual
Relación de marchas	1º -9,20/ 2º -5,23/ 3º -3,14/ 4º -2,03/ 5º -1,37/6º -1/ Rev-8,64

Control de embrague	Asistencia neumática
Frenos	
De servicio	Tambor en freno delantero y posterior autoajustables de accionamiento neumático
Estacionamiento	Con resorte acumulador y accionamiento neumático
De motor	Válvula de mariposa a los gases de escape
Suspensión	
Eje delantero	Ballestas semi elípticas con amortiguadores
Eje posterior	Ballestas de hojas semi elípticas con amortiguadores
Sistema eléctrico	
Alternador (V/Ah)	28/80
Batería (V/Ah)	2x12 /135
Tensión nominal (V)	24

Fuente: (Mercedes, 2010)

Figura 12 Mercedes Benz 17-21



Fuente: (Mercedes, 2010)

1.6 Tipos de mantenimiento

El mantenimiento consiste en mejorar el funcionamiento y prolongar la vida útil a un equipo o sistema, se enfoca en la reparación o sustitución de los componentes que afecten el trabajo ya sea por fallos en la pieza o por una sustitución programada. La realización de un mantenimiento es necesario en todos los vehículos ya que sufren desgaste por el trabajo continuo al que se encuentran sometidos y se evita fallos en el proceso productivo que puede ocasionar pérdidas económicas muy altas. (González Fernández, 2005)

- **Mantenimiento Correctivo**

Se le conoce también como mantenimiento reactivo y consiste en la reparación del componente cuando el sistema presenta una falla, por lo que se debe detener el funcionamiento del equipo para el reemplazo del elemento produciendo pérdidas económicas. Este mantenimiento se usa en piezas con bajo nivel de criticidad, cuyos desperfectos no generen problemas técnicos ni económicos. Este tipo de mantenimiento incluye inspecciones visuales, lubricación y actividades que sean fáciles de realizar. (Casaro, Alfonzo, Mariño , & Godoy, 2015)

- **Mantenimiento Preventivo**

Se le conoce también como mantenimiento planificado y consiste en realizar una reparación o sustitución de un elemento antes de que se genere algún fallo en el sistema. Estos mantenimientos se realizan en las horas de inactividad del equipo siguiendo una planificación elaborada previamente, evitando paradas inoportunas y daños irreparables en los componentes internos. Las principales ventajas del mantenimiento preventivo son: Prolonga la vida útil, disminuye las paradas del equipo, reduce los costos de reparación, se cuenta con los repuestos listos y se conoce de forma total el estado de cada componente que conforma el sistema o vehículo. (Rey Sacristán, 2014)

- **Mantenimiento Predictivo**

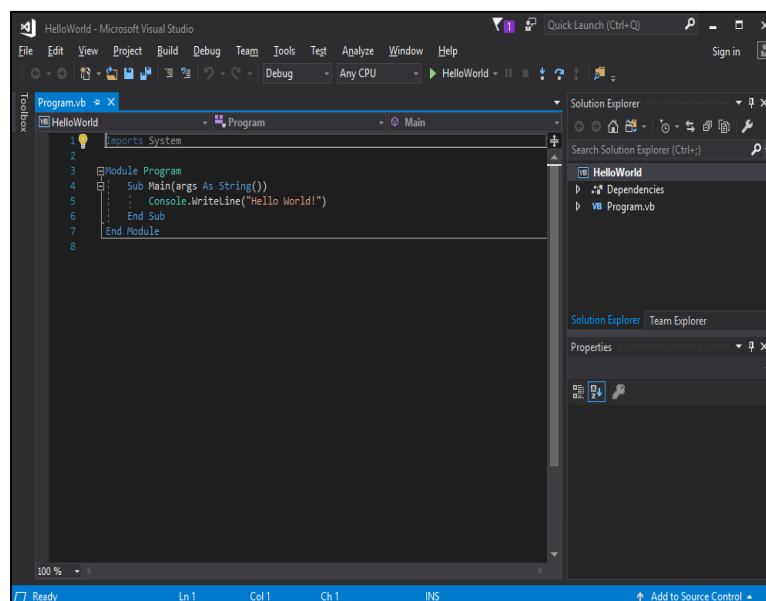
Consiste en determinar el estado de los componentes del equipo en la parte eléctrica y mecánica cuando se encuentra en marcha, si existe un cambio o anomalías en el funcionamiento se realiza un mantenimiento reemplazando el componente defectuoso para eliminar el fallo antes que se produzca un desperfecto. Se lleva un historial de funcionamiento del equipo por sus revisiones periódicas y se puede anticipar a la avería evitando paradas inoportunas. Las ventajas del mantenimiento predictivo son: Disminución de costos de mantenimiento y repuestos, menor

tiempo de reparación, mayor confiabilidad y prolongación de la vida útil del equipo o vehículo. (Olarte , Botero, & Cañón , 2010)

1.7 Software Visual Basic

Es un lenguaje de programación creado por Microsoft que consiste en funciones y comandos básicos con la utilización de controles visuales, permite arrastrar y soltar objetos dentro de la pantalla principal de trabajo o escribir de forma manual el código específico para realizar una actividad. Al ser un software interactivo consta con fragmentos de código que generan de forma automática caracteres para los objetos visuales que son incorporados por el programador. Visual Basic es muy flexible por lo que puede ejecutarse en Windows, Microsoft Office, dispositivos móviles o directamente en la red, evitando restricciones y fallos durante su operación por lo que está creado para fines educativos. (Merino Soto & Livia Segovia, 2009)

Figura 13 Entorno integrado de Visual Basic



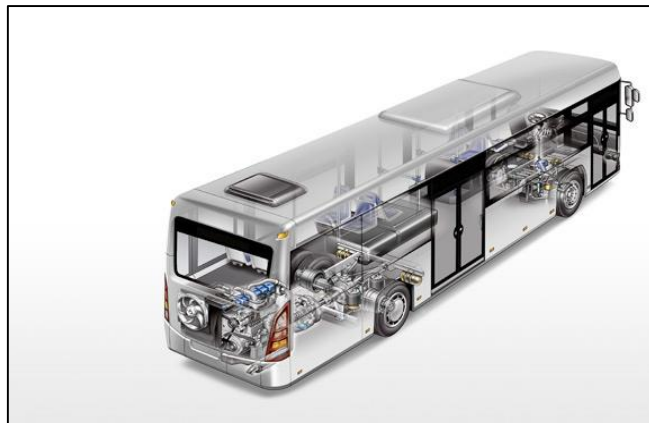
Fuente: (Janwar, 2018)

1.8 ANÁLISIS DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

1.8.1 Carrocería

La carrocería es la estructura que cubre el motor y los componentes internos del autobús, crea el espacio donde se encuentran los pasajeros y la carga. Además, brinda comodidad, seguridad y un peso ligero logrando un transporte eficaz. (Hernández Vilema, 2020)

Figura 14 Carrocería de autobús.



Fuente: (González Ruíz , 2019)

1.8.1.1 Fallos en la carrocería

1. Deterioro de la pintura.

Al recibir un cuidado adecuado el autobús mantendrá el brillo y el color original. Es recomendable una limpieza superficial por lo menos 1 vez a la semana con una franela seca retirando las impurezas adheridas, se debe encerar cada dos meses y pulir una vez al año. A través del tiempo la pintura se irá desgastando al ser expuesto a condiciones climáticas y se identificará si necesita una capa de pintura o una pulida.

Solución:

- Evitar los cambios bruscos de climas.
- Guardar el autobús en un lugar cubierto.
- Colocar el automotor en la sombra (evitar parquear bajo árboles).

- Disminuir la cantidad de calcomanías y sellos adhesivos.
- Eliminar el agua retenida en la carrocería.

La utilización de productos abrasivos o escobas inapropiadas pueden rayar la pintura del autobús. Además, la acumulación de óxido afecta la pintura y los componentes metálicos del automotor. (Mazda, 2018)

Solución:

- Realizar una limpieza periódica de la superficie del autobús.
- Utilizar detergentes para autos (Evitar desinfectantes de ropa o pisos).
- Adquirir escobas con cerdas suaves y flexibles.
- Utilizar abundante agua para eliminar todo exceso de shampoo e impurezas.
- Eliminar el exceso de agua con franelas absorbentes.

2. Golpes o rayones producidos por contacto.

La carrocería presenta deformaciones al recibir un impacto y las consecuencias dependerán de la fuerza del golpe. Por lo tanto, es necesario una reparación o sustitución del componente afectado. Si el impacto es leve se puede revertir el daño mediante la exposición al calor y un desatascador.

Solución:

- Retirar las impurezas de la pieza a reparar con la ayuda de una franela húmeda.
- Exponer al componente a un calor intenso mediante una pistola o abundante agua caliente.
- Con el desatascador revertir el golpe con presiones lentas evitando dañar la pintura.

- Realizar un proceso de pintura rápida (aspergeo) para así eliminar las imperfecciones producidas por el golpe.
- Limpiar la pieza a reparar y pulir (manual o con ayuda de una pulidora).
- Dejar secar el autobús bajo sombra y evitar el polvo.

Frente a una colisión fuerte, el componente sufre una deformación considerable que debe ingresar a un proceso de enderezada y pintura para su reparación. Para recuperar el diseño de fábrica se debe realizar un acabado estético con la utilización de masilla. (González Lizama & Calvachi Quintana, 2014)

Solución:

- Recuperar los ángulos de las bases del chasis sometiendo la estructura a calor y golpes en el área afectada.
- Reparar las fracturas del material mediante la utilización de suelda (SMAW, MIG-MAG, GTAW) dependiendo el material.
- Realizar una limpieza completa al autobús para eliminar las impurezas adheridas.
- Lijar la superficie a reparar con lija gruesa para eliminar el óxido, posteriormente se utiliza una lija media para eliminar la pintura y finalmente una lija fina para obtener una superficie suave y lisa.
- Se realiza un proceso de masillado para eliminar las imperfecciones, las capas dependen del daño del componente y se deja secar en un lugar fresco.
- Se rectifica la masilla con una lija de grano fino para obtener un acabado homogéneo.
- Limpiar toda la pieza con una franela seca, aplicar la pintura base y dejar secar (repetir el proceso de 2 a 3 veces).

- Una vez seca la pintura base se retira las imperfecciones con una lija fina y se limpia la superficie a reparar.
- Aplicar la pintura adecuada (acrílica, poliestérica o poliuretánica) y dejar secar
- Repetir el proceso logrando un acabado bicapa o tricapa.
- Aplicar el barniz para dar brillo a la pintura.
- Pulir la pieza para obtener un acabado ideal y proteger la pintura.
- Colocar el componente reparado en el autobús.

3. Reajuste de la carrocería.

Se debe realizar un reajuste a todos los componentes del autobús cada 50.000 km para así evitar ruidos y brindar mayor seguridad a los ocupantes. Las piezas unidas por diferentes sistemas de fijación ceden por las vibraciones producidas durante el funcionamiento y por recorrer vías en mal estado. (Aguilar, 2017)

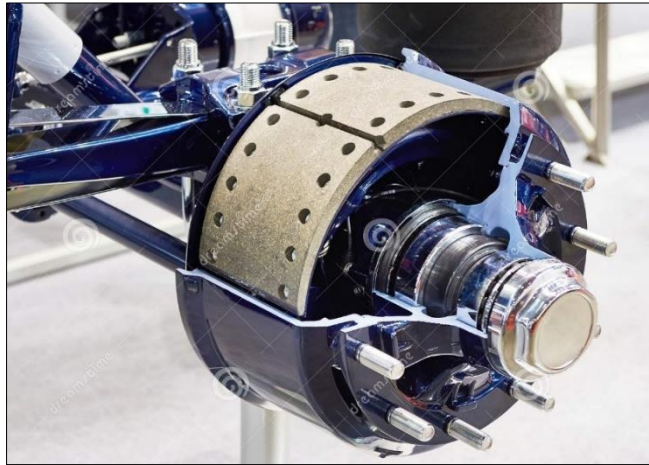
Solución:

- Realizar un reajuste de todas las juntas de unión de la carrocería del autobús y sus sistemas auxiliares (tornillos, pernos, tuercas, bisagras, entre otros).
- Evidenciar la continuidad de las líneas de fábrica de cada componente y montarlos de forma correcta.
- Comparar el desplazamiento del capó, puertas y accesorios internos del autobús.

1.8.2 Sistema de Frenos

Es el sistema que permite disminuir la velocidad de desplazamiento o detener por completo el autobús, es necesario realizar un mantenimiento cada 15.000 km para verificar el estado de cada componente y el trabajo que realizan. Estos mantenimientos periódicos brindan mayor seguridad a los usuarios y prolongan la vida útil de los frenos. (Tapia Cabrera, 2015)

Figura 15 Componentes del sistema de freno de autobús



Fuente: (MOTORYSA, 2020)

1.8.2.1 Fallos en el sistema de freno.

1. Cambio de altura en el pedal.

La distancia del pedal de freno cambia debido a una fuga de aire en el sistema o un desgaste en el material de fricción de las zapatas. Si presenta una distancia mayor al presionar el pedal puede existir una fuga en el circuito del líquido de freno o un desgaste considerable en las pastillas.

Solución:

- Revisar el sistema de aire y funcionamiento del compresor en los indicadores del tablero.
- Efectuar una inspección visual con el fin de identificar fugas de aire en las cañerías y acoples.
- Realizar una inspección del estado del material de fricción y si es necesario sustituirlo.
- Retirar el agua de los tanques del secador que se puede observar en los manómetros.
- Revisar el estado de tambor que no exista una ceja o deformación en su superficie de contacto.

- Realizar un reajuste del sistema de freno (manual o automático).

2. Vibraciones al presionar el pedal de freno

Las principales causas para este fenómeno son por irregularidades en el material de fricción de las zapatas o deformaciones en el tambor de freno. Esto se da por un aumento excesivo de temperatura en el sistema de frenos.

Solución:

- Comprobar el desgaste similar en toda la superficie de fricción de las zapatas de freno.
- Con un reloj palpador verificar el estado de la superficie de contacto del tambor para rectificarlo o sustituirlo.
- Realizar una limpieza al vástago y el sistema de freno, eliminando la suciedad de los componentes.
- Calibrar los frenos delanteros y posteriores.

3. Ruidos al frenar

Los sonidos producidos al frenar se dan por cristalización en las zapatas producidas por un aumento excesivo de temperatura, por suciedad en el material de contacto o desgaste. Sin un mantenimiento adecuado puede deteriorar el tambor de freno y necesitar distancias más largas para detener el autobús produciendo accidentes.

Solución:

- Se da por una presión excesiva en el sistema (calibrar los frenos).
- Determinar el estado de las zapatas y tambores.
- Sustituir los componentes si se encuentran defectuosos.

- Limpiar el material de fricción para eliminar la suciedad, grasa o aceites que dificulten la adherencia al momento de frenar.
- Si es necesario eliminar el material cristalizado o la ceja de las zapatas con una lija fina.

4. Pérdida de reacción

El sistema de freno disminuye su eficiencia al tener que presionar el pedal con mayor fuerza y la distancia para detener el autobús aumenta. Puede producir accidentes al presentarse obstáculos inesperados en el camino.

Solución:

- Comprobar el funcionamiento del compresor de aire.
- Revisar que la presión de aire se encuentre entre los rangos de trabajo (manómetros).
- Analizar que las cañerías se encuentren en buen estado y no presenten fugas.
- Observar el estado de los componentes del freno (zapatas y tambor).
- Realizar una calibración de los frenos para su correcto funcionamiento.

5. Falla en el sistema ABS

La principal falla de los frenos ABS producen desgastes prematuros en los neumáticos y se presenta un código de falla en el tablero por valores irregulares enviados por los sensores en comparación con las demás llantas. Además, se enciende el testigo del tablero.

Solución:

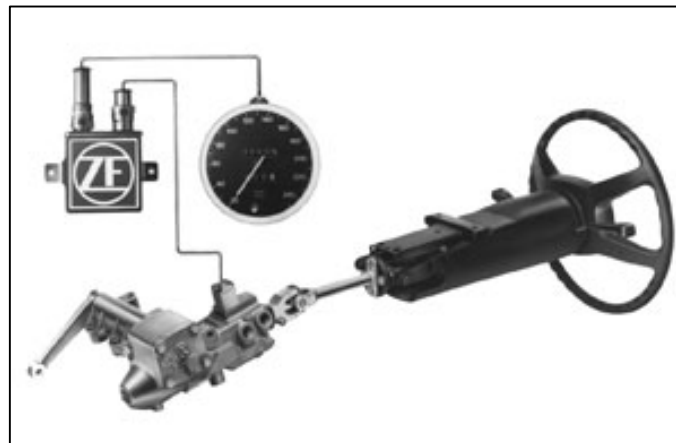
- Analizar el conector del sensor ABS y el estado de su cableado.
- Limpiar los sensores ABS de cada neumático.
- Eliminar la suciedad y grasa de la rueda fónica.

- Con el Scanner automotriz comprobar el funcionamiento de cada sensor y analizar los códigos de falla existentes.
- Verificar mediante el flujo de datos la llanta que se encuentre bloqueada o el módulo con un funcionamiento defectuoso.
- Comprobar el estado del sensor defectuoso con ayuda de un multímetro automotriz.

1.8.3 Sistema de Dirección

En los autobuses se utiliza una dirección electro asistida o de bolas recirculantes, con el fin de proporcionar una conducción suave, cómoda y precisa al usuario ante cualquier obstáculo que se presente en el camino. Los principales efectos de una dirección en mal estado son: neumáticos desgastados irregularmente, tirones a un lado de la carretera o vibraciones. Se debe realizar una revisión completa del sistema cada 80.000 km y una revisión rápida parcial en cada cambio de aceite. (Rodríguez Hernández , 2017)

Figura 16 Sistema de dirección de un autobús



Fuente: (Rodríguez Hernández , 2017)

1.8.3.1 Fallo en el sistema de Dirección

1. Dificultad de giro del volante

Es un problema que se da por fallo en la bomba de la dirección, fugas del sistema o niveles bajos del líquido hidráulico.

Solución:

- Revisar mediante una inspección la existencia de fugas en el sistema de dirección.
- Examinar el reservorio del líquido de la dirección y verificar el correcto nivel de aceite.
- Ajustar todos los componentes externos de la dirección y analizar el estado de las juntas de estanqueidad (empaques).
- Colocar de forma adecuada los guardapolvos mediante abrazaderas y si es necesario sustituirlos.
- Verificar el estado de las rótulas de la dirección mediante el desgaste de los neumáticos.
- Comprobar el estado de las cañerías y sus acoples.
- Limpiar y analizar el funcionamiento del sensor de la dirección mediante el scanner automotriz.

2. Ruidos agudos al girar el volante

El sonido durante el movimiento se da por falta de lubricación al entrar en contacto dos metales.

La principal causa por niveles mínimos de líquido de la dirección o mal funcionamiento de la bomba, produciendo un desgaste prematuro en los componentes internos de la caja de dirección.

Solución:

- Realizar movimientos cortos y lentos del volante con el autobús detenido, para identificar el daño sin deteriorar los componentes de la dirección.

- Comprobar el estado de las juntas de estanqueidad y fugas en el sistema.
- Completar el reservorio con líquido de la dirección hasta llegar al nivel establecido por el fabricante.
- Verificar que no exista aire en el sistema y si es necesario purgar las cañerías.
- Mediante un manómetro comprobar la presión de la bomba, en ralentí debe marcar valores entre 80 a 125 psi y una vez realizados los movimientos de giro al volante, debe estar de 1000 a 1500 psi.

3. Vibración en el volante

Vibraciones excesivas durante la conducción se pueden producir por deterioro de los componentes de la dirección o una mala alineación de los neumáticos.

Solución:

- Revisar el desgaste de los componentes mediante un análisis en el líquido de la dirección.
- Realizar una correcta alineación y balanceo de los neumáticos.
- Comprobar los terminales de la dirección y el correcto montaje de los guardapolvos.
- Desgaste irregular de los neumáticos.
- Circular por vías en buen estado y evitar baches pronunciados.

4. Reemplazar el líquido hidráulico

Es necesario realizar el cambio del líquido hidráulico cada 90.000 km ya que pierdes sus propiedades lubricantes. Debe mantener un color intenso y un olor particular cuando está en buen estado.

Solución:

- Comprobar que el circuito se encuentre cerrado mediante una inspección visual.
- Es necesario drenar y limpiar las cañerías antes de colocar el líquido hidráulico nuevo.
- Ajustar todas las uniones del sistema de la dirección y cambiar empaques si es necesario.
- Encender el autobús y mientras se abastece el sistema con líquido hidráulico girar el volante lentamente.

1.8.4 Sistema de Suspensión

Es un mecanismo que absorbe las irregularidades del camino por medio de muelles helicoidales y ballestas, este sistema permite una conducción cómoda, soporta la carga y brinda estabilidad al autobús al tener un chasis alargado. Por lo tanto, se debe realizar un mantenimiento continuo cada 20.000 km con el fin de evitar accidentes y mantener una conducción adecuada. (Satán Cumbe , 2015)

Figura 17 Suspensión de un autobús



Fuente: (Arce Ramírez, 2019)

1.8.4.1 Fallo en el sistema de Suspensión

1. Inclinaciones bruscas.

Los movimientos de la carretera se transfieren directamente a la carrocería, produciendo vibraciones que deterioran los neumáticos y afloja las uniones del autobús.

Solución:

- Revisar el cilindro del amortiguador y los acoples de la ballesta.
- Comprobar el estado del cilindro del amortiguador para determinar fugas de aceite.
- Analizar las hojas de la ballesta y las bases de acoplamiento.
- Engrasar los bujes para evitar ruidos al conducir.
- Revisar el correcto montaje del tornillo central o capuchino.

2. Golpes secos en la conducción

Es un ruido específico al pasar por una irregularidad del camino o transitar a velocidades elevadas.

Solución:

- Comprobar el estado del amortiguador, muelles helicoidales y ballestas.
- Verificar el estado del amortiguador cuando el autobús se encuentra a plena carga, atravesando por irregularidades leves a velocidades normales de funcionamiento.
- Comprobar que no existan fugas de aceite en el cilindro del amortiguador.
- Realizar una inspección visual de la hoja maestra del paquete de ballestas y el estado del capuchino.

3. Desnivel del autobús (inestabilidad)

La carrocería del autobús se encuentra a diferente altura y existe una inclinación excesiva al atravesar por caminos irregulares. Por lo que produce un ruido sordo al absorber las vibraciones durante la conducción.

Solución:

- Comprobar el estado del amortiguador y uniones que fijan la suspensión.
- Sustituir el muelle defectuoso, bujes u hoja maestra de la ballesta.
- Examinar las bases de los amortiguadores, abrazaderas y capuchino del paquete de las ballestas.
- Reajustar los componentes de la suspensión.

1.8.5 Motor de Combustión Interna

El motor Diésel necesita reemplazar el filtro y el aceite del motor cada 7000 km aproximadamente, el filtro de aire a los 30.000 km y los filtros de combustible cada 20.000 km para prolongar el funcionamiento de motor, disminuir el consumo de combustible y la emisión de gases contaminantes. (Narváez Pallares , Villareal Acosta, Duarte Forero, & Rincón Montenegro, 2017)

Figura 18 Motor diésel de un autobús



Fuente: (Hannover, 2016)

1.8.5.1 Fallos en el motor Diésel

1. Falla por combustible

Se presenta como un ralentí inestable y dificultad para arrancar. Se produce por problemas en el sistema de alimentación de combustible y se producirá un código de falla encendiendo el testigo Check Engine.

Solución:

- Realizar una inspección visual comprobando fugas en las cañerías del sistema de alimentación de combustible.
- Comprobar el estado de los filtros de combustible y si es necesario reemplazarlos.
- Revisar que las cañerías se encuentren en buen estado y no estén obstruidas.
- Realizar una inspección a las cañerías de retorno de combustible.
- Limpiar el tanque de combustible para eliminar los residuos almacenados.
- Observar el color de los gases de escape para determinar un posible fallo por falta o exceso de combustible.
- Mediante el scanner automotriz analizar el código de falla.
- Verificar el funcionamiento de la bomba de combustible y la presión del circuito.
- Comprobar las conexiones de los inyectores y su funcionamiento en un banco de pruebas.
- Revisar el estado de las bujías de precalentamiento mediante una lámpara de comprobación.
- Comprobar el funcionamiento del regulador de presión y sensores lambda.

2. Problema en la detonación

Son explosiones que se producen fuera del ciclo ideal ocasionando cascabeleos, ruidos en el motor, pérdida de potencia, cambio de color en los gases de escape y aumento de la temperatura.

Solución:

- SI es necesario reemplazar el filtro de aire.
- Realizar una limpieza profunda al múltiple de admisión.
- Revisar el sistema de alimentación de combustible.
- Comprobar el estado de los inyectores mediante el scanner automotriz y si es necesario un banco de pruebas.
- Examinar el estado de funcionamiento de las bujías de precalentamiento.
- Revisar los códigos de falla generados con el scanner automotriz.
- Ejecutar una prueba de compresión con el fin de comprobar la hermeticidad de los cilindros.
- Comprobar que no existan golpeteo en las válvulas con un estetoscopio automotriz.
- Revisar el color del humo de escape; si presenta humo blanco (retardo del tiempo de inyección) y si presenta humo negro (inyección prematura o excesiva cantidad de combustible).
- Comprobar el correcto funcionamiento de los sensores sonda lambda y el sistema de escape.
- Revisar el cuerpo de aceleración para una instalación correcta.
- Realizar una comprobación de los sensores: CKP, CMP, ECT, MAP y TPS para un correcto montaje.
- Comprobar el funcionamiento del radiador, termostato y ventilador.

- Analizar el estado del aceite y líquido refrigerante.

3. Consumo excesivo de combustible

Sus principales consecuencias son aumento de la temperatura del motor y humo negro en los gases de escape; estos problemas pueden saturar el catalizador.

Solución:

- Revisar el estado de los inyectores mediante un banco de pruebas (hermeticidad).
- Comprobar el estado de los sensores lambda y el sistema de escape.
- Revisar el cableado de los inyectores y su montaje.
- Sustituir el filtro de aire y limpiar el múltiple de admisión.
- Comprobar el estado de las bujías de precalentamiento mediante una lámpara de pruebas.
- Revisar los rangos de trabajo de los sensores CKP, CMP, ECT, MAP y TPS con ayuda de un osciloscopio o scanner automotriz.
- Inspeccionar la presión de los neumáticos y su alineación.
- Confirmar la presión del riel y la bomba de combustible.
- Comprobar el funcionamiento del radiador, termostato y ventilador.
- Revisar el estado del aceite y líquido refrigerante.

4. Consumo excesivo de aceite

Se presenta como un aumento en la temperatura del motor, pérdidas de potencia, desgaste de los componentes internos, golpeteo o vibraciones y emisión de humo color azulado.

Solución:

- Revisar el motor mediante una inspección visual para determinar si existen fugas.
- Comprobar que no exista una mezcla de aceite en el reservorio del refrigerante (desgaste en el empaque del cabezote).
- Analizar el color del humo de escape (color azulado).
- Revisar los indicadores de temperatura y presión en los tableros del autobús.
- Confirmar el funcionamiento del sensor de presión de aceite.
- Verificar el estado de los retenes del cigüeñal con una inspección visual.
- Realizar un diagnóstico mediante el scanner automotriz e interpretar el código de falla existente.
- Ejecutar una prueba de compresión para establecer la hermeticidad en los cilindros y analizar el estado del aceite.

5. Disminución del líquido refrigerante

Se presenta como humo en el escape de color blanco o gris y el aumento de la temperatura del motor.

Solución:

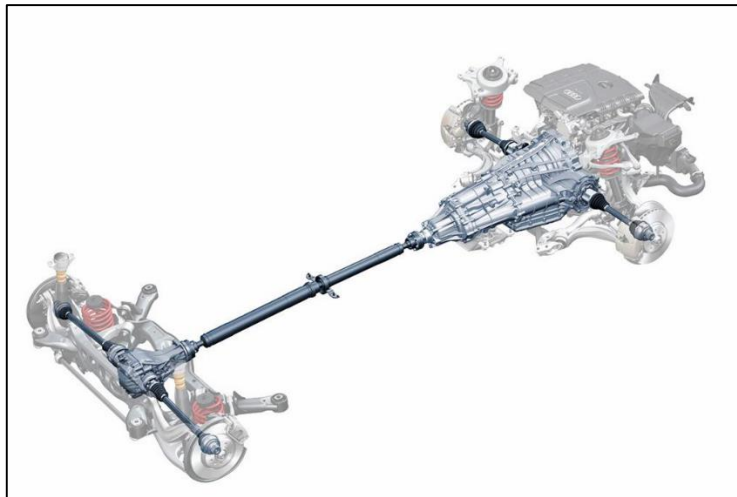
- Revisar el sistema de refrigeración mediante una inspección visual.
- Examinar el funcionamiento del ventilador, radiador, reservorio y tapón.
- Inspeccionar las cañerías del sistema y el estado de las abrazaderas.
- Realizar un diagnóstico al termostato y si es necesario sustituirlo.
- Revisar el color del humo expulsado por el escape.
- Verificar el reservorio del refrigerante, al existir una mezcla pastosa es resultado del empaque del cabezote deteriorada.

- Analizar los rangos de trabajo de la bomba de agua y sensor ECT.
- Si es necesario drenar el sistema y sustituir el líquido refrigerante.

1.8.6 Sistema de Transmisión

Es el conjunto de componentes que permiten transferir el movimiento de motor a las ruedas, por el uso constante y la fuerza que transmiten presentan desgaste en sus componentes. Por lo que es necesario realizar un mantenimiento rápido cada dos cambios de aceite del motor y la sustitución del aceite cada 80.000 km dependiendo las especificaciones del aceite.

Figura 19 Sistema de transmisión de un autobús



Fuente: (Melindés, 2017)

1.8.6.1 Fallo en el sistema de Transmisión

1. Nivel bajo de aceite

Se presenta con un olor a quemado por las altas temperaturas en el sistema, ruidos en ralentí, dificultad para ingresar una marcha y sacudidas durante el funcionamiento. Es necesario revisar los testigos del tablero ya que se produce un Check Engine. Además, es necesario diferenciar que la transmisión no consume aceite a diferencia del motor; por lo que si existe una disminución del nivel es debido a la presencia de fugas.

Solución:

- Revisar si existen fugas en el sistema y el estado de las juntas de estanqueidad.
- Analizar el nivel de líquido de la transmisión y si es necesario completarlo.
- Revisar el estado de las juntas cardán y su conexión.
- Si es necesario sustituir el líquido de transmisión retirar el tapón y drenar el sistema.
- Reemplazar el aceite hasta el nivel adecuado de funcionamiento siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Analizar el estado del empaque o junta de estanqueidad de la caja de transmisión.

2. Falla en el sensor de velocidad

Es un cambio de velocidad lento y la aguja o indicador del velocímetro genera valores incorrectos.

Solución:

- Inspeccionar la instalación del sensor de velocidad y el soporte de fijación.
- Desconectar el sistema de alimentación de energía (baterías).
- Desmontar el sensor para realizar una limpieza a todo el componente.
- Calibrar la distancia de montaje del sensor que va de 1,8 a 2,4 mm dependiendo el fabricante.
- Comprobar continuidad del cableado, resistencia y voltaje en el sensor.
- Sustituir el sensor de velocidad si es necesario.
- Retirar el engranaje del sensor dañado y colocarlo en el nuevo.
- Instalar el conector eléctrico y verificar el funcionamiento.

1.8.7 Sistema eléctrico

Es un sistema que brinda seguridad y comodidad durante la conducción. Además, brinda un viaje placentero al proporcionar música, TV y diferentes luces internas. Es un complemento de la seguridad activa del autobús que permite transitar en cualquier condición al aumentar su ángulo de visibilidad. Es recomendable realizar un control de las baterías y componentes eléctricos cada 10.000 km y una inspección completa 1 vez al año.

Figura 20 Luces internas de un autobús



Fuente: (Flores Macias & Arnez Arnez , 2017)

1.8.7.1 Fallos del sistema eléctrico

1. Luces fundidas

El tiempo de trabajo de un foco depende del tipo que presente, puede ser halógeno o xenón. El faro debe recibir las órdenes enviadas desde el mando al interior de la cabina.

Solución:

- Realizar una limpieza de los contactos de los focos y revisar el cableado.
- Verificar que el socket reciba corriente de alimentación y continuidad con los cables.
- Comprobar que los filamentos de la bombilla se encuentren conectados y si es necesario reemplazar el foco.

- Inspeccionar los fusibles que se encuentren en buen estado con el multímetro automotriz o una lámpara de prueba, si se encuentran quemados reemplazarlos.
- Revisar que exista una masa adecuada para un funcionamiento normal del componente.

2. Cortocircuito

Se presentan al dañar o limitar el funcionamiento de un componente específico, se da por tener cables sueltos, picados o por el deterioro del aislante.

Solución:

- Revisar el cableado y las uniones que presentan.
- Comprobar que el aislante del cableado no se encuentre cristalizado y si es necesario sustituirle.
- Desconectar las 2 baterías de 12 Voltios para dejar el autobús sin alimentación de corriente.
- Sustituir el cableado en mal estado y realizar conexiones adecuadas.
- Probar los fusibles con el multímetro o la lámpara de prueba y sustituir los quemados.
- Con ayuda del scanner automotriz revisar si se generó algún código de falla.
- Revisar el voltaje de las baterías y la carga que reciben por medio del alternador.
- Realizar una prueba de carga total encendiendo todos los sistemas para diagnosticar el consumo de corriente.

3. Incorrecta regulación de los faros

Problemas para conducir en la noche o situaciones climáticas agresivas como es la neblina. La alineación de la luz produce un ángulo incorrecto de reglaje.

Solución:

- Examinar la barra de reglaje de las luces ubicada en la zona posterior del faro.
- Dependiendo de los requerimientos desplazar a la izquierda para bajar el ángulo o a la derecha para elevar el ángulo producido por la luz.
- Se debe regular los faros en un lugar oscuro con una línea de referencia o en una pared lisa.
- Se puede realizar una regulación precisa con un equipo adecuado llamado luxómetro.

4. Descarga rápida de la batería

Se presenta al no encender los sistemas eléctricos y el autobús. Se puede diagnosticar encendiendo las luces para identificar una disminución en la intensidad del faro.


Solución:

- Realizar mediciones del voltaje de las baterías con el autobús en reposo (apagado), en contacto y en ralentí.
- Comprobar el cableado y sus conexiones para eliminar fugas de corriente.
- Realizar un mantenimiento periódico de la batería para prolongar su vida útil.

1.9 Peritaje

El peritaje realizado a cada unidad de la empresa TRANSVICPORT S.A se realizó mediante la plantilla descrita en la **tabla 3** para recolectar información de las principales averías existentes en los autobuses y el estado mecánico actual de las unidades, mediante una investigación de campo, con el fin de establecer los próximos mantenimientos preventivos programados para evitar daños inesperados en los medios de transporte público.

Tabla 3 Modelo de la ficha del peritaje

	Fecha:						
	Placa:						
Ficha N°:	Tipo: Autobús						
Kilometraje:	Conductor:						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento				Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión			
Cerraduras de las puertas				Estado de las uniones			
Estado de la pintura							
Estado de las latas				Motor			
				Fugas de combustible			
Parte inferior del bus				Fugas de aceite			
Fugas de fluidos				Estado de arneses cables y cañerías			
Estado del sistema de escape				Puesta en marcha del motor			
Estado del piso				Estabilidad en ralentí			
				Desarrollo en aceleración			
Sistema de transmisión				Temperatura del motor			
Acople eficaz del embrague				Coloración de los gases de escape			
Dureza en el cambio de marchas				Funcionamiento de los sistemas auxiliares			
Sonidos en el cambio de marchas							
Sonidos en la corona				Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas				Maniobrabilidad de la dirección			
				Sonidos al girar en los topes			
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores				Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares				Precisión al frenar			
Estado de las hojas de ballesta				Fugas de fluido			
				Sonidos al frenar			

Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios				Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero				Sistema de carga y arranque			
Estado de los asientos				Funcionamiento del Sist. De alumbrado			
Estado de parabrisas y ventanas							
Estado del techo				Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado			
				Estado de la banda de rodadura			
				Desgaste uniforme			
Descripción del estado:							

Fuente: Autoría Propia

1.10 Análisis del peritaje

Mediante la información obtenida se detallará las principales averías, por lo que se describirá al final de cada inspección una conclusión de cada uno de los modelos de los autobuses, para realizar una inspección eficiente. Con la ayuda del peritaje y los datos recolectados se podrá desarrollar un plan de mantenimiento preventivo enfocado en los sistemas que sufren mayor desgaste por ende se deterioran con mayor facilidad.

1.10.1 Autobús Mercedes Benz 17-21

Los autobuses presentan las siguientes características; posee un motor de 6 cilindros en línea, su alimentación de combustibles es a diésel, consta de una caja manual de cambios de 6 velocidad y una reversa, un sistema de dirección hidráulica y un diferencial.

En el interior del autobús se puede revisar el tablero, volante, vidrios del parabrisas y ventanas, asientos, techo y sistemas de entretenimiento en buen estado y funcionando en su totalidad. Con respecto al exterior de la carrocería las unidades presentan la capa de pintura un estado regular debido a los cambios climáticos agresivos y el tiempo de trabajo de cada autobús.

Con respecto a los componentes mecánicos, hidráulicos, eléctricos y neumáticos se encuentran en buenas condiciones garantizando un funcionamiento correcto ante cualquier situación de trabajo, el realizar mantenimientos programados ha permitido mantener en un estado óptimo a las unidades de transporte.

1.10.2 Conclusión para los autobuses Mercedes Benz 17-21

Una vez realizada una inspección respectiva a las 12 unidades Mercedes Benz 17-21 se determina que el estado de los autobuses es BUENO.

Tabla 4 Peritaje del autobús Mercedes 1721

	Fecha: 02/06/2022						
	Placa: LAH-0869						
Ficha N°: 3	Tipo: autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 295597	Conductor: Sr. Diego Guamán						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						

Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X						
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura	X		
				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus consume agua como 1/4 de litro diariamente. El bus está en buen estado.							

Fuente: Autoría propia

1.10.3 Autobús Hino 17-26

Los autobuses HINO 17-26 presentan las siguientes características: consta de un motor de 6 cilindros en línea, el combustible de trabajo es mediante diésel, consta de una caja manual de cambios de 6 velocidad y una reversa, un sistema de dirección hidráulica y consta de una asistencia neumática.

En el interior de los autobuses se verifica el funcionamiento de los accesorios, instrumentos del tablero, estado de los asientos, parabrisas y ventanas, estado del techo y sistemas de entretenimientos en buen estado garantizando un transporte cómodo y seguro a las personas. El


estado del exterior de la carrocería consta de los acoples y cerraduras de las puertas, estado de las latas y pintura, se encuentran en condiciones regulares debido al tiempo excesivo de exposición ante cambios climáticos y utilización de productos de limpieza inadecuados.

Con respecto al funcionamiento 2 autobuses presentan fugas de fluidos de la dirección y en la caja de velocidades por la parte inferior del chasis en pequeñas cantidades debido al deterioro de los retenes de estanqueidad, estas averías a largo plazo pueden ocasionar daños significativos en los sistemas. Los demás componentes mecánicos, hidráulicos, eléctricos y neumáticos se encuentran en buenas condiciones proporcionando un buen funcionamiento al realizar las rutas proporcionadas por la empresa.

1.10.4 Conclusión para los autobuses Hino 17-26

Una vez realizada una inspección visual a las 8 unidades HINO 17-26 se determina que el estado de los autobuses es BUENO garantizando su funcionamiento.

Tabla 5 Peritaje del autobús HINO 17-26

	Fecha: 02/06/2022						
	Placa: TAV-1035						
Ficha N°: 4	Tipo: Autobús Hino FG						
Kilometraje: 297575	Conductor: Sr. Segundo Duchitanga						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		

Estado del sistema de escape	X		Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X		Estabilidad en ralentí	X		
			Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión			Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X		Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X		Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X		Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
			Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X		Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X		Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta			Fugas de fluido	X		
			Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura	X		
			Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus está en buen estado.						

Fuente: Autoría propia

1.10.5 Autobús Isuzu

El autobús Isuzu consta de un motor lineal de 6 cilindros, un sistema de inyección multipunto y su alimentación de combustible es mediante diésel, presenta en su transmisión una caja de cambios manual de 6 velocidades y una reversa, el sistema de dirección es hidráulica para una maniobrabilidad suave y tiene asistencia neumática.

En el interior del autobús se puede comprobar el correcto funcionamiento de los accesorios y los instrumentos del tablero, el parabrisas y ventanas se encuentran en condiciones adecuadas; los asientos y el estado del techo se encuentran en un estado regular debido al tiempo de trabajo y la alta afluencia de pasajeros. En el exterior de la unidad los acoples y cerraduras de las puertas se encuentran en óptimas condiciones, a diferencia de la pintura que tiene desgaste y quemadura debido al sol excesivo, cambios climáticos y descuido al no realizar una limpieza continua.


Con respecto al funcionamiento el autobús Isuzu presenta dificultad de la maniobrabilidad de la dirección debido al desgaste en los componentes internos de la caja de dirección o consumo de aceite produciendo mayor dureza al girar las ruedas direccionales. Los demás componentes mecánicos, hidráulicos, eléctricos y neumáticos se encuentran en buenas condiciones garantizando el cumplimiento de las rutas diarias establecidas por la empresa en la zona urbana y rural de la ciudad.

1.10.6 Conclusión para el autobús Isuzu

Una vez realizada una inspección visual en el autobús Isuzu se puede establecer que el estado de la unidad es BUENO proporcionando un funcionamiento óptimo.

Tabla 6 Peritaje del autobús Isuzu

	Fecha: 01/06/2022
--	--------------------------

	Placa: PUK-0228						
Ficha N°: 1	Tipo: Autobús Chevrolet FTR						
Kilometraje: 905934	Conductor: Sr. Bolívar Enríquez						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura		X					
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección		X	
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							

Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos		X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X						
Estado del techo		X		Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura	X		
				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus presenta un regular estado de asientos y techo, además tiene una ineficiencia en la maniobrabilidad de la dirección. A más de eso el bus está en buen estado funcional.							

Fuente: Autoría propia

1.11 Análisis de la constatación física de los autobuses.

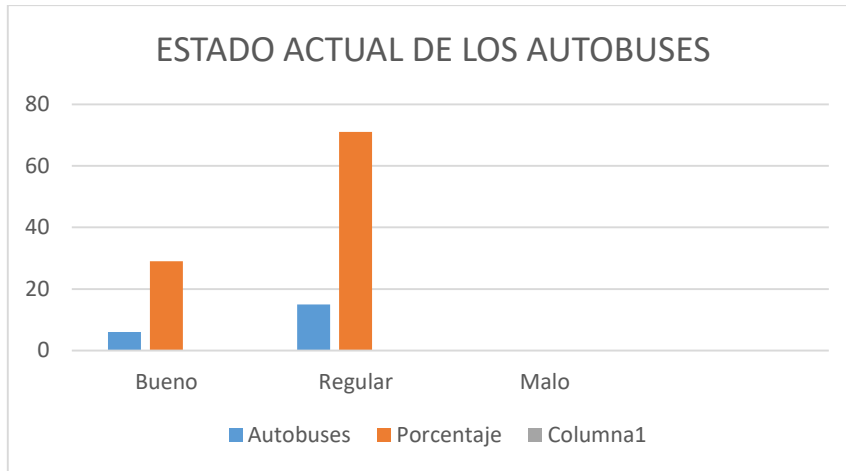
El objetivo del peritaje permite establecer la condición actual de cada autobús de la empresa, en el aparto actual se detallará el estado de las unidades de transporte y los sistemas auxiliares que permiten un funcionamiento adecuado y óptimo; en donde se ha dividido en tres grupos que van desde bueno (B), regular (R) y malo (M) según corresponda.

Tabla 7 Estado actual de las unidades de transporte

ESTADO ACTUAL DE LAS UNIDADES	AUTOBUSES	PORCENTAJES
Bueno	6	28,57%
Regular	15	71,42%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

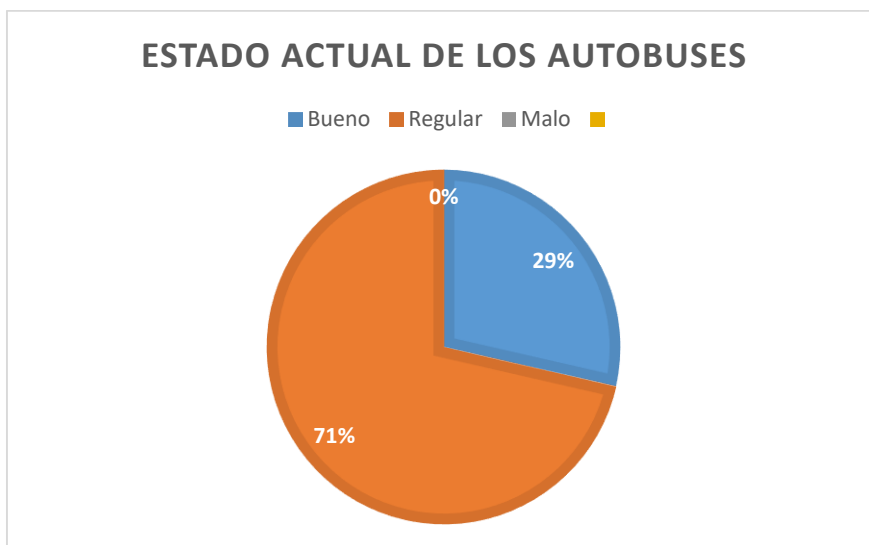
Ilustración 1 Estado actual de las unidades



Fuente: Autoría propia

En la ilustración 2 se muestra el estado actual de las unidades correspondientes a la empresa TRANSVICPORT S.A, donde el 71,42% que representa a 15 autobuses se encuentra en estado regular debido a diferentes fallas en su funcionamiento que no comprometen al correcto desempeño de cada sistema. Además, el 28,57% con 6 autobuses corresponde a una buena condición de trabajo manteniendo todos sus mecanismos en excelentes condiciones, estos porcentajes se obtuvieron por medio de un peritaje ejecutado a cada unidad de la empresa.

Ilustración 2 Porcentaje del estado actual



Fuente: Autoría propia

1.12 Análisis de la constatación física de la flota de autobuses

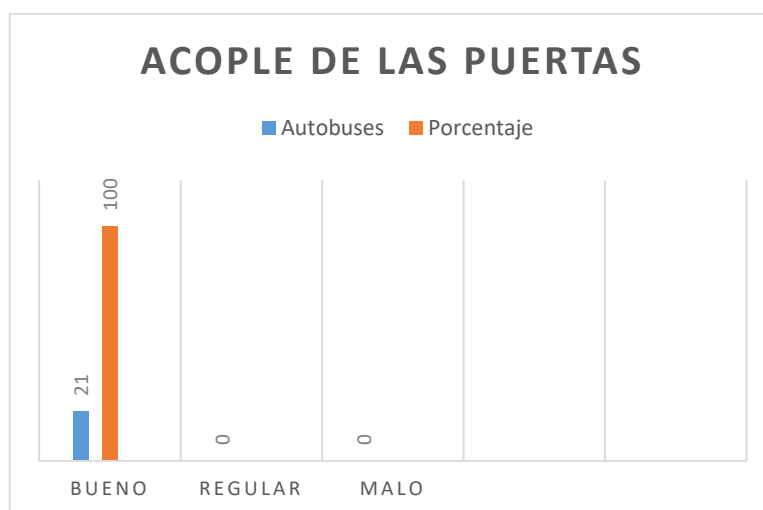
1.12.1 Carrocería

Tabla 8 Acople de las puertas en su alojamiento

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 3 Acople de las puertas



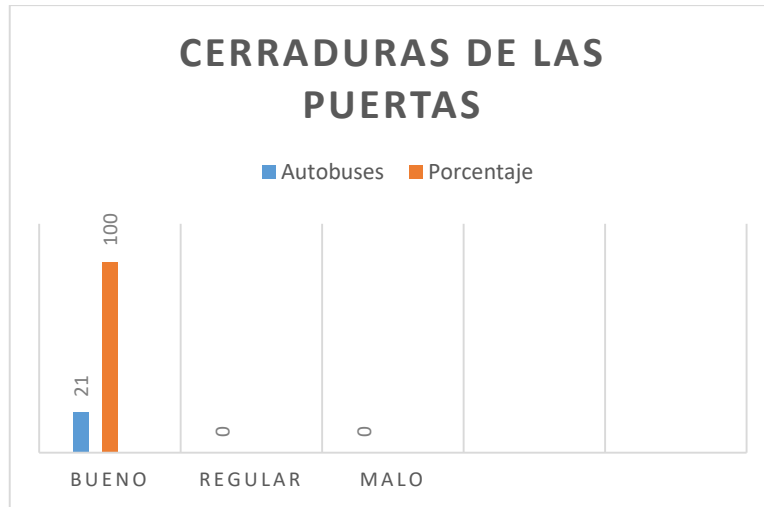
Fuente: Autoría propia

Tabla 9 Cerradura de las puertas

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 4 Acople de las puertas



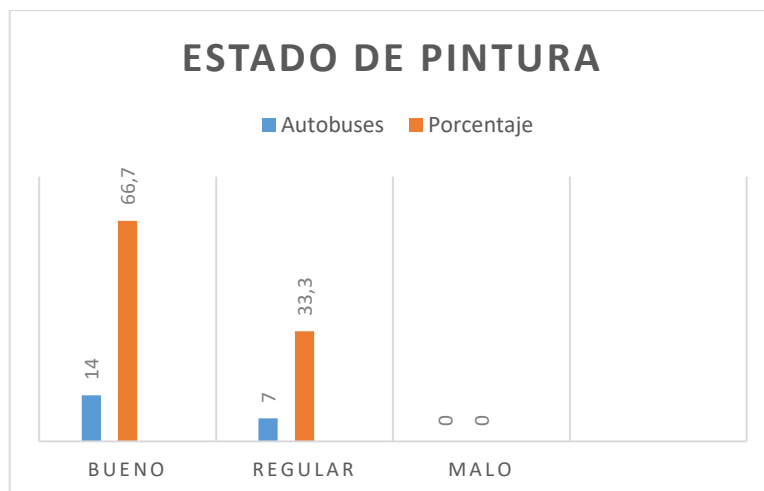
Fuente: Autoría propia

Tabla 10 Estado de pintura

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	14	66,7%
Regular	7	33,3%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 5 Acople de las puertas



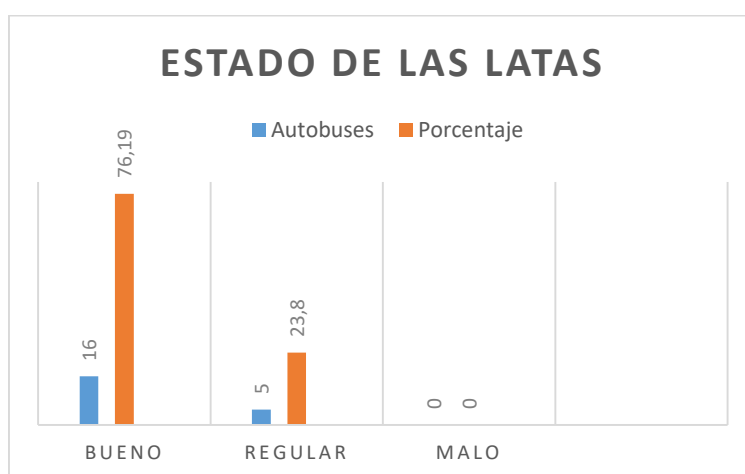
Fuente: Autoría propia

Tabla 11 Estado de las latas

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	16	76,19%
Regular	5	23,8%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 6 Estado de las latas



Fuente: Autoría propia

En el análisis de la carrocería de las diferentes unidades se puede evidenciar que los acoples y las cerraduras de las puertas se encuentran en buen estado, mientras que 7 y 5 autobuses se encuentran en estado regular con respecto al estado de la pintura y al estado de las latas respectivamente.

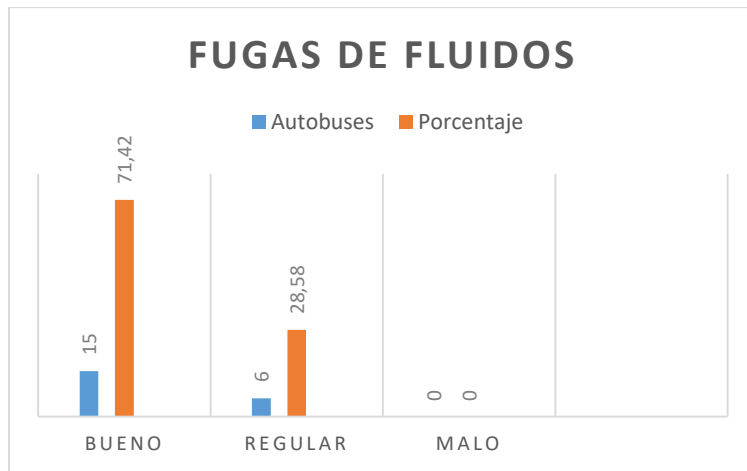
1.12.2 Parte inferior del bus

Tabla 12 Fugas de fluidos

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	15	71,42%
Regular	6	28,58%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 7 Fugas de fluidos



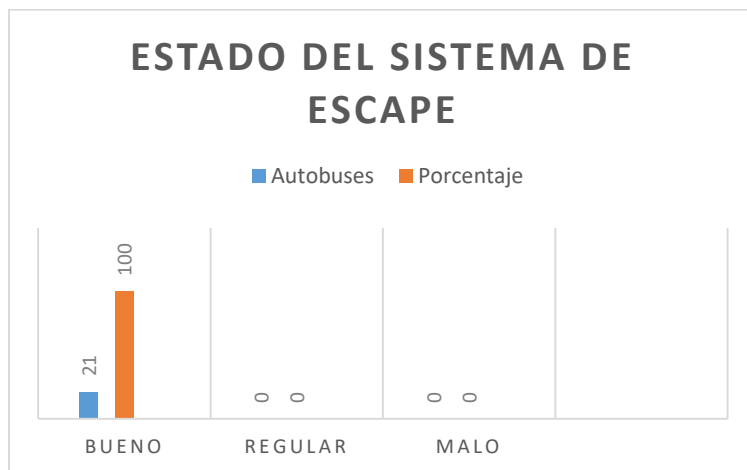
Fuente: Autoría propia

Tabla 13 Estado del sistema de escape

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 8 Estado del sistema de escape



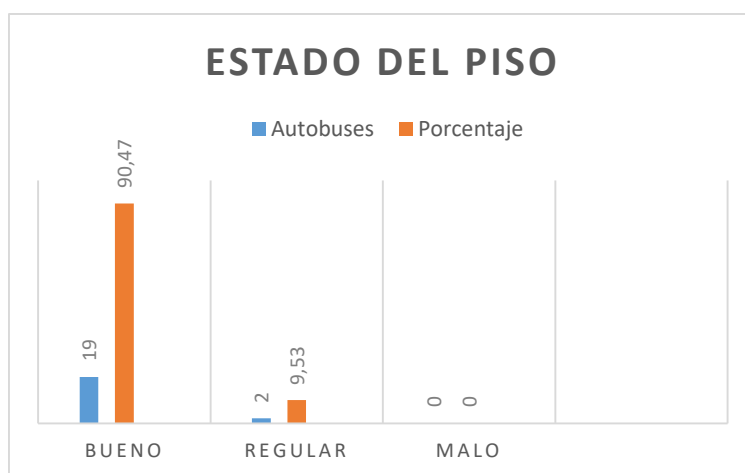
Fuente: Autoría propia

Tabla 14 Estado del piso

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	19	90,47%
Regular	2	9,53%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 9 Estado del piso



Fuente: Autoría propia

En el análisis realizado con respecto a la parte inferior del bus se pudo evidenciar que donde existen mayores averías es en las fugas de fluidos con 6 unidades en la dirección y caja de cambios. A su vez, el estado del piso se encuentra afectada en 2 unidades produciendo un deterioro agresivo de corrosión.

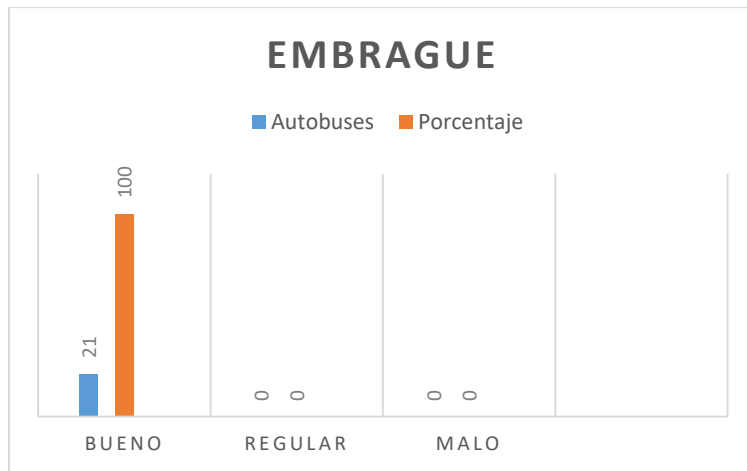
1.12.3 Sistema de transmisión

Tabla 15 Embrague

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 10 Embrague



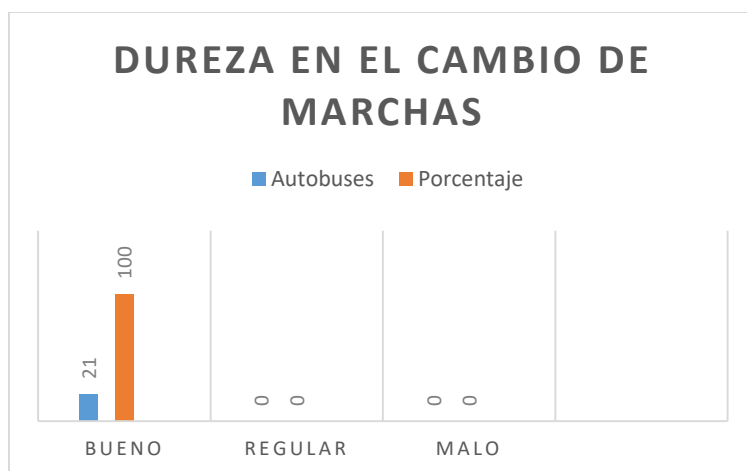
Fuente: Autoría propia

Tabla 16 Dureza en el cambio de marchas

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 11 Dureza en el cambio de marchas



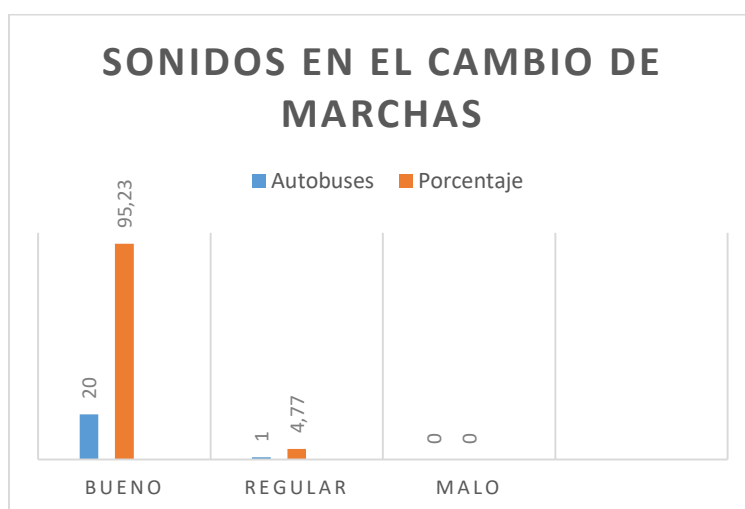
Fuente: Autoría propia

Tabla 17 Sonidos en el cambio de marchas

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 12 Sonidos en el cambio de marchas



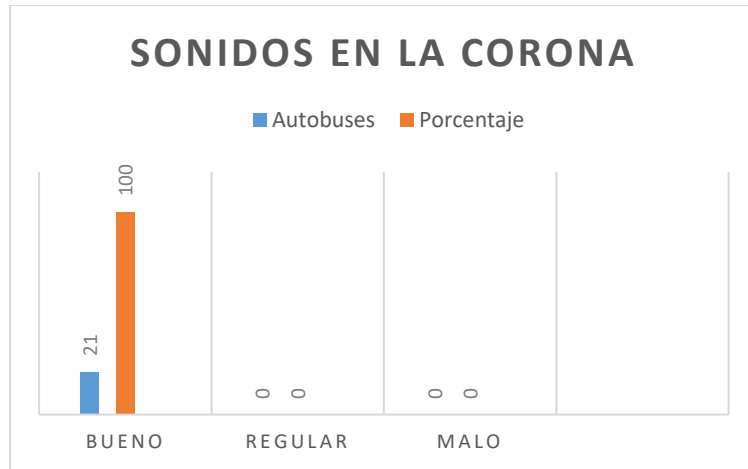
Fuente: Autoría propia

Tabla 18 Sonidos en la corona

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 13 Sonidos en la corona



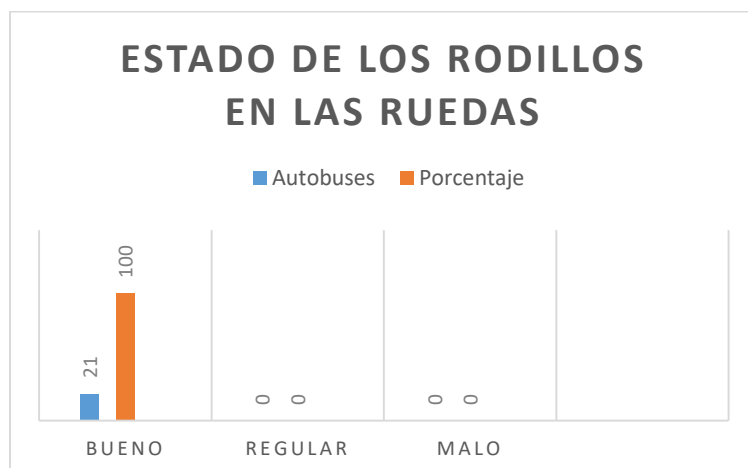
Fuente: Autoría propia

Tabla 19 Estado de los rodillos en las ruedas

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 14 Estado de los rodillos en las ruedas



Fuente: Autoría propia

Se puede constatar que existe una unidad de autobús que se encuentra en regular estado con respecto al sonido en el cambio de marchas producidas por la fuga de aceite en la caja de velocidades, sonido en la bomba de dirección y dificultad al acoplar los engranajes de la segunda marcha.

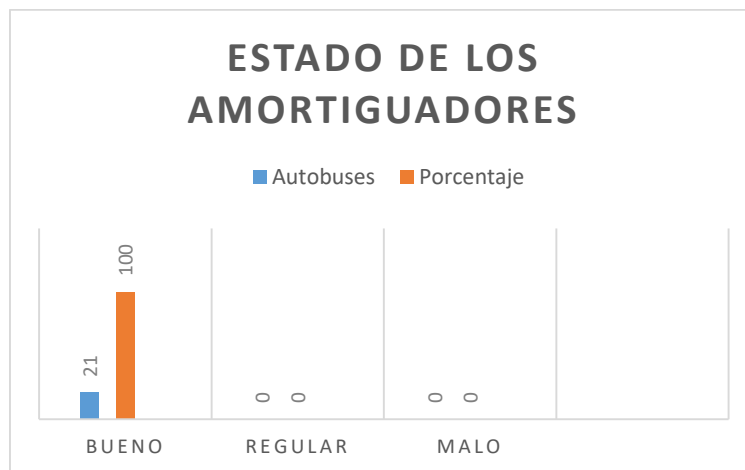
1.12.4 Sistema de suspensión

Tabla 20 Estado de los amortiguadores

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 15 Estado de los amortiguadores



Fuente: Autoría propia

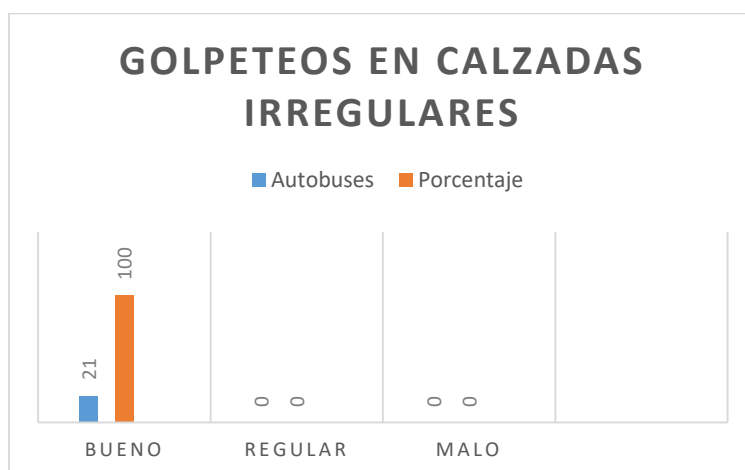
Tabla 21 Golpeteos en calzadas irregulares

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%

Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 16 Golpeteos en calzadas irregulares



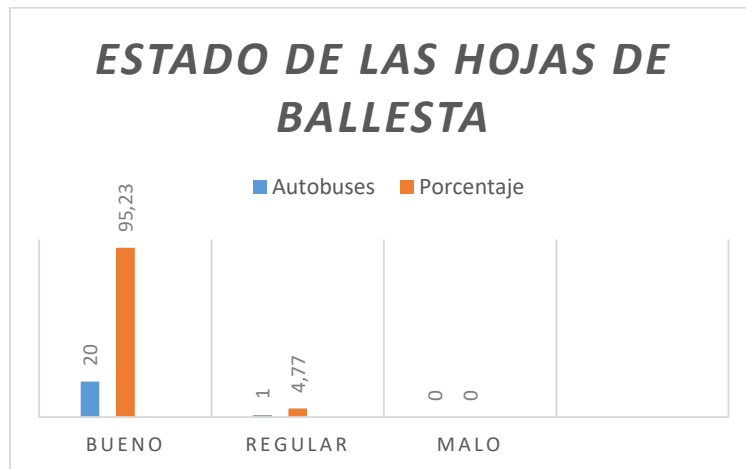
Fuente: Autoría propia

Tabla 22 Estado de las hojas de ballesta

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 17 Estado de las hojas de ballesta



Fuente: Autoría propia

Se puede determinar en el análisis que en el sistema de suspensión existe un autobús que se encuentra en condiciones regulares de funcionamiento al presentar problemas en los bujes y una de las hojas de las ballestas en mal estado.

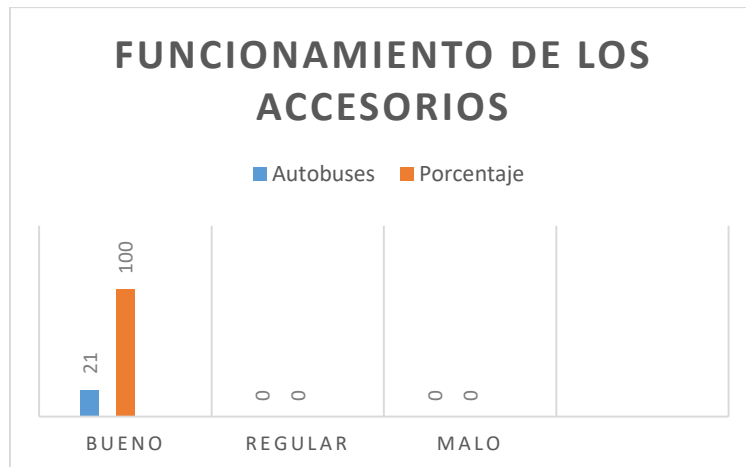
1.12.5 Interior del habitáculo

Tabla 23 Funcionamiento de los accesorios

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 18 Funcionamiento de los accesorios



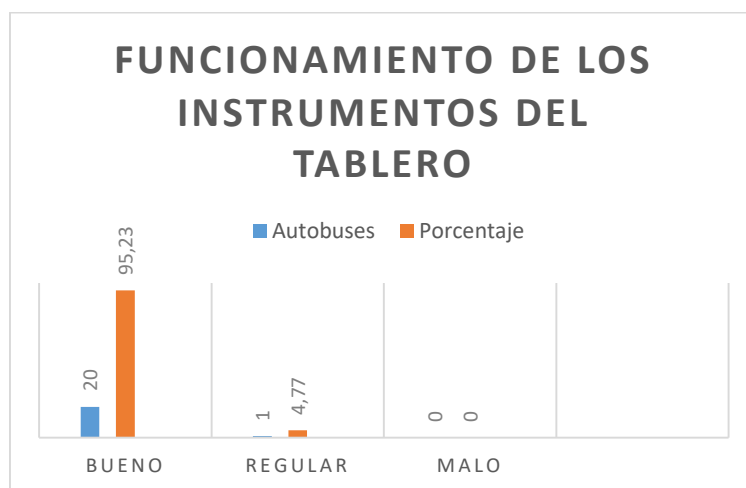
Fuente: Autoría propia

Tabla 24 Funcionamiento de los instrumentos del tablero

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 19 Funcionamiento de los instrumentos del tablero



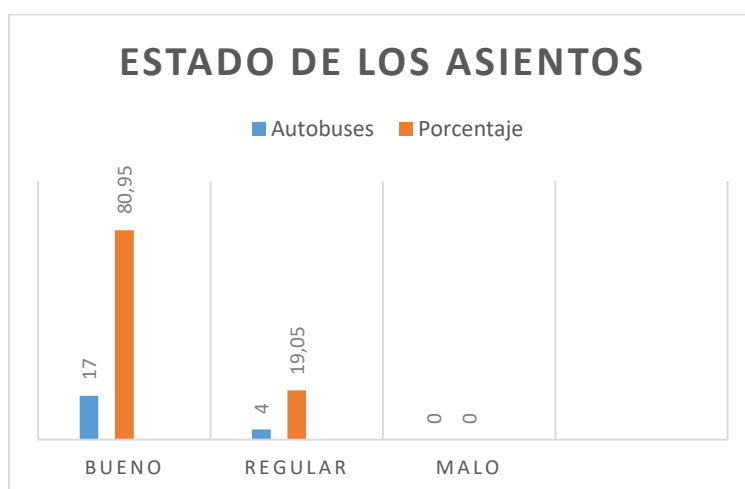
Fuente: Autoría propia

Tabla 25 Estado de los asientos

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	17	80,95%
Regular	4	19,05%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 20 Estados de los asientos



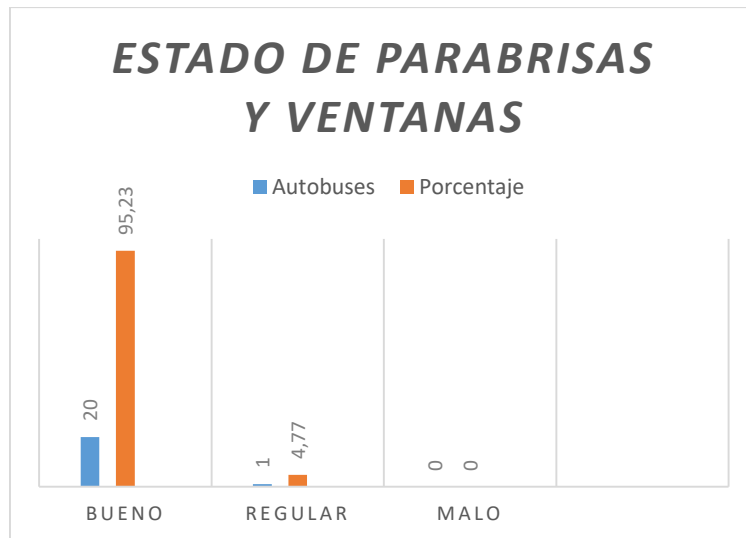
Fuente: Autoría propia

Tabla 26 Estado de parabrisas y ventanas

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 21 Estado de parabrisas y ventanas



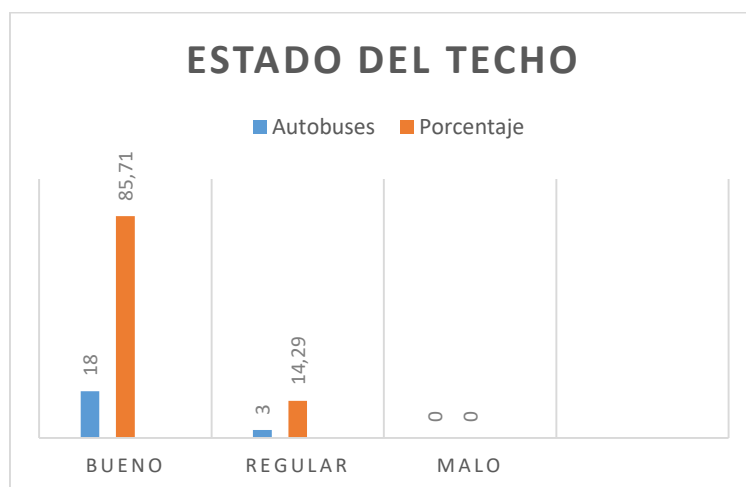
Fuente: Autoría propia

Tabla 27 Estado del techo

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	18	85,71%
Regular	3	14,29%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 22 Estado del techo



Fuente: Autoría propia

Se establece que las condiciones en el interior del habitáculo son regulares al existir un desperfecto en el funcionamiento de los instrumentos del tablero en una unidad, en 4 autobuses se puede verificar que el estado de los asientos se encuentra deteriorados, el estado del parabrisas y ventanas muestra problemas en una unidad por el impacto de un objeto y en el estado del techo existe desgaste en tres unidades debido a los cambios climáticos.

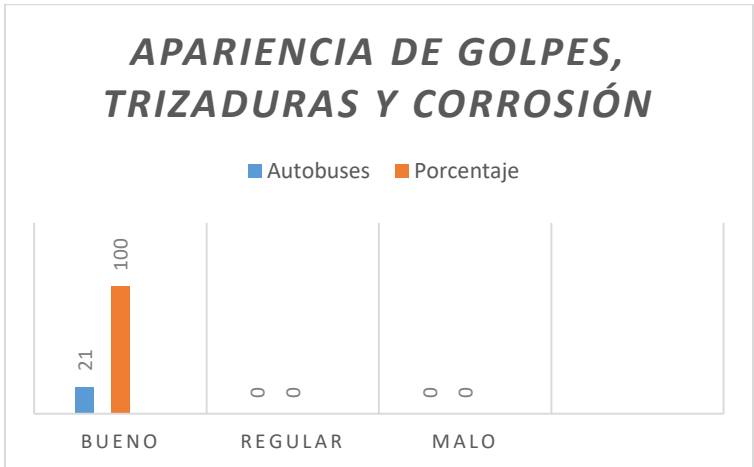
1.12.6 Chasis

Tabla 28 Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 23 Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión



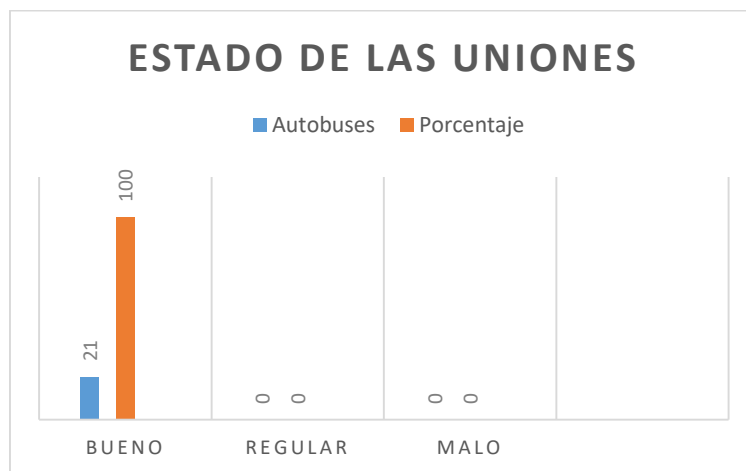
Fuente: Autoría propia

Tabla 29 Estado de las uniones

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 24 Estado de las uniones



Fuente: Autoría propia

Se puede manifestar que los autobuses no presentan corrosión en su estructura debido a los mantenimientos realizados por los propietarios y no existen golpes ni trizaduras debido a impactos durante su vida útil.

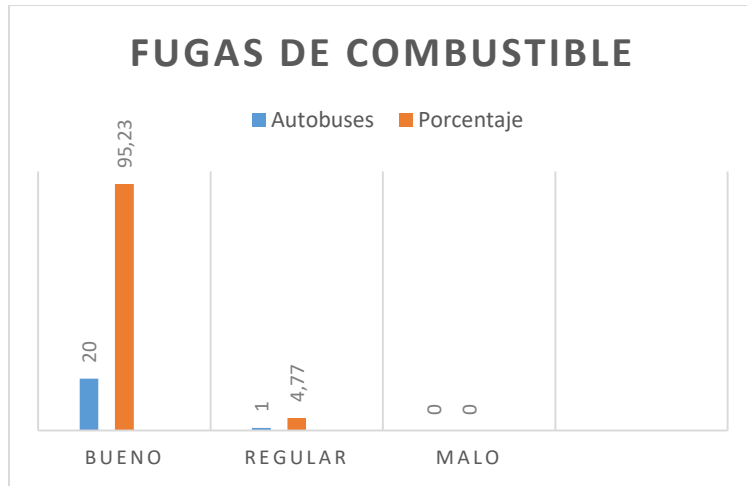
1.12.7 Motor

Tabla 30 Fugas de combustible

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 25 Fugas de combustible



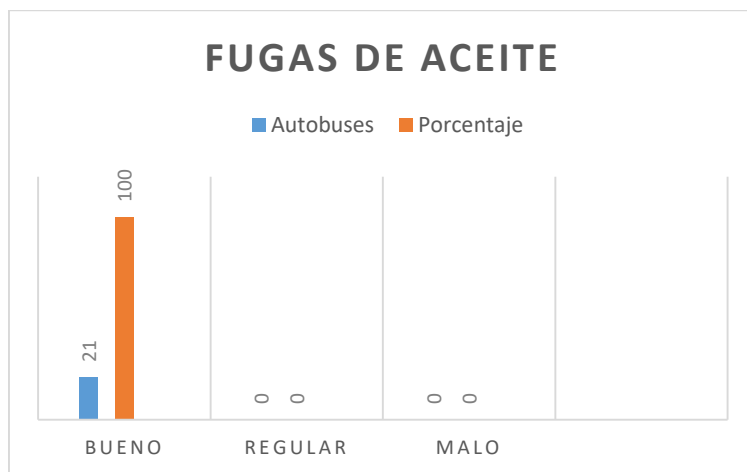
Fuente: Autoría propia

Tabla 31 Fugas de aceite

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 26 Fugas de aceite



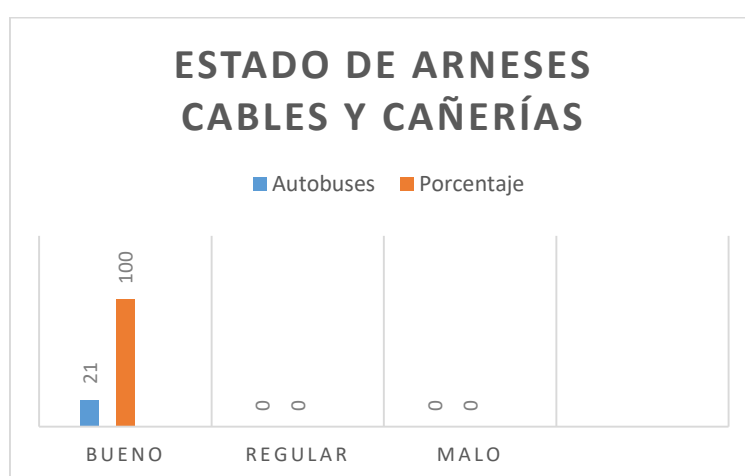
Fuente: Autoría propia

Tabla 32 Estado de arneses cables y cañerías

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 27 Estado de arneses cables y cañerías



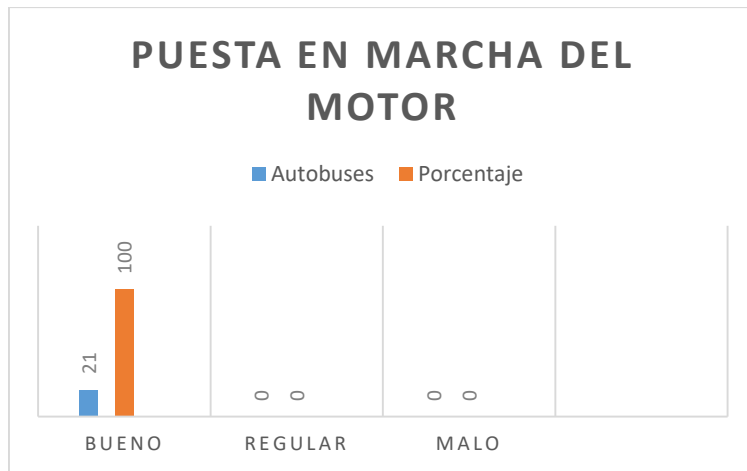
Fuente: Autoría propia

Tabla 33 Puesta en marcha del motor

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 28 Puesta en marcha del motor



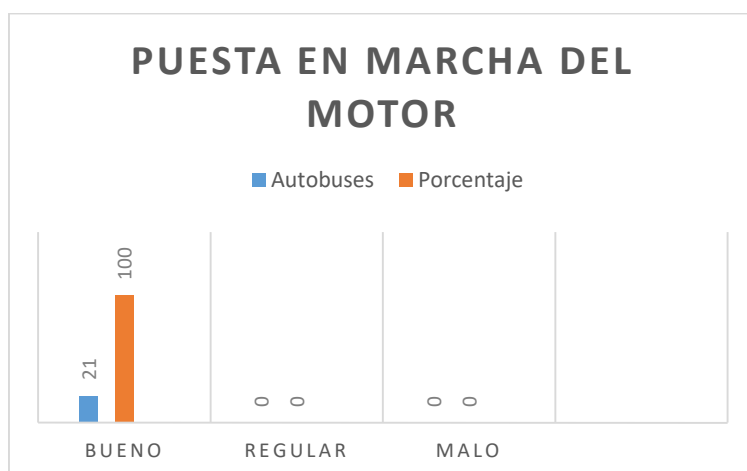
Fuente: Autoría propia

Tabla 34 Estabilidad en ralentí

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 29 Estabilidad en ralentí



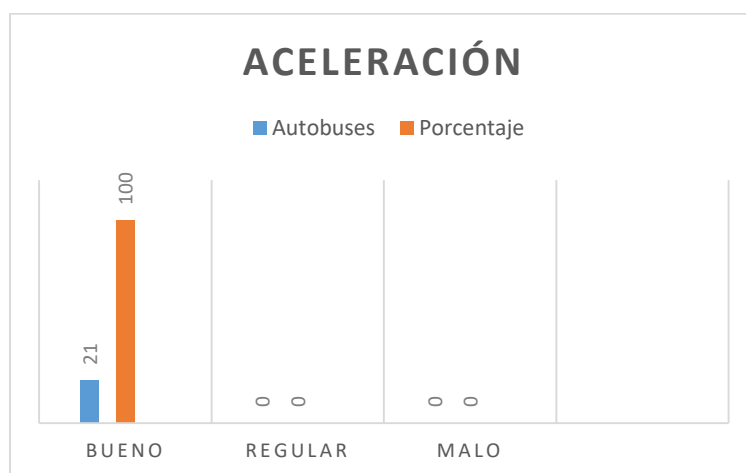
Fuente: Autoría propia

Tabla 35 Aceleración

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 30 Aceleración



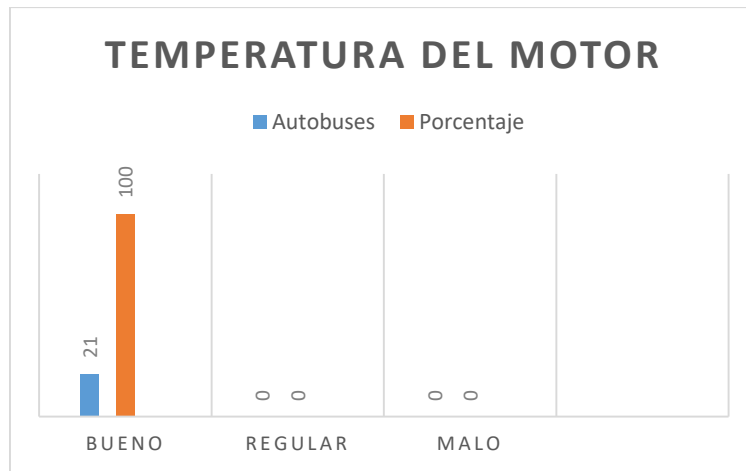
Fuente: Autoría propia

Tabla 36 Temperatura del motor

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 31 Temperatura del motor



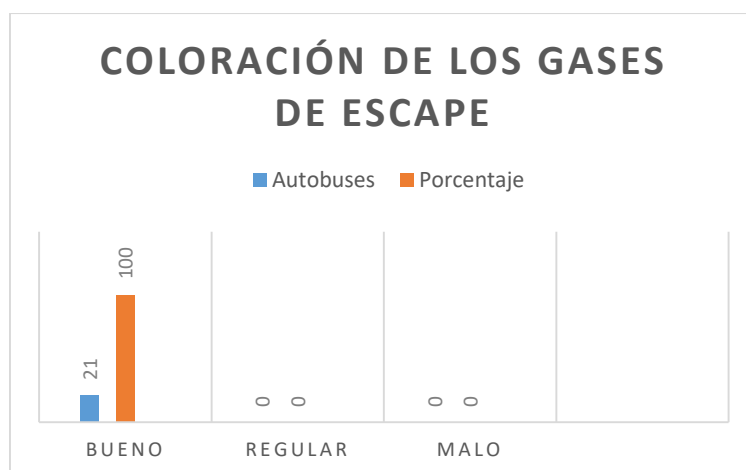
Fuente: Autoría propia

Tabla 37 Coloración de los gases de escape

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 32 Coloración de los gases de escape



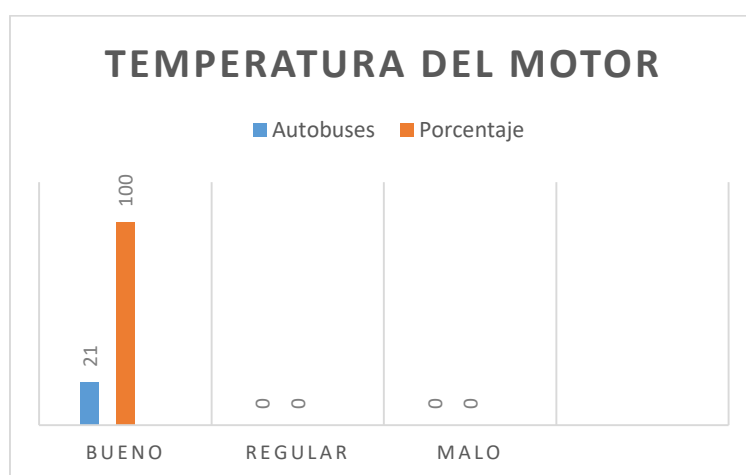
Fuente: Autoría propia

Tabla 38 Temperatura del motor

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 33 Temperatura del motor



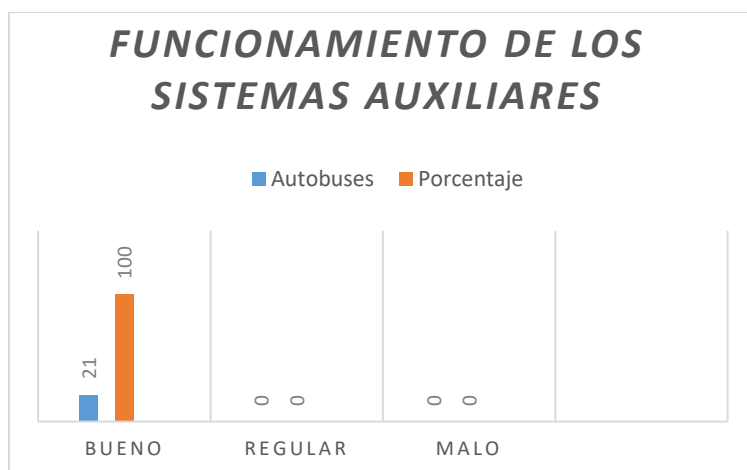
Fuente: Autoría propia

Tabla 39 Funcionamiento de los sistemas auxiliares

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 34 Funcionamiento de los sistemas auxiliares



Fuente: Autoría propia

Se pudo constatar que en el sistema motriz de un autobús existe averías de fugas de combustible debido al deterioro de las cañerías por el tiempo de uso, los demás sistemas del motor de esta y de las demás unidades se encuentran en buen estado debido a un mantenimiento preventivo.

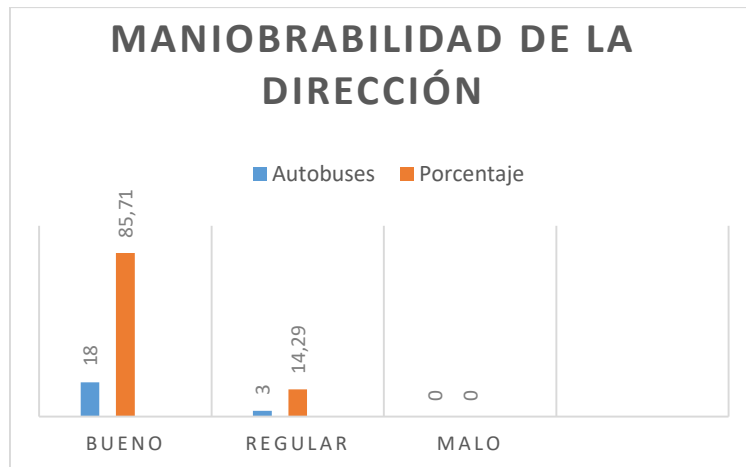
1.12.8 Sistema de dirección

Tabla 40 Maniobrabilidad de la dirección

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	18	85,71%
Regular	3	14,29%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 35 Maniobrabilidad de la dirección



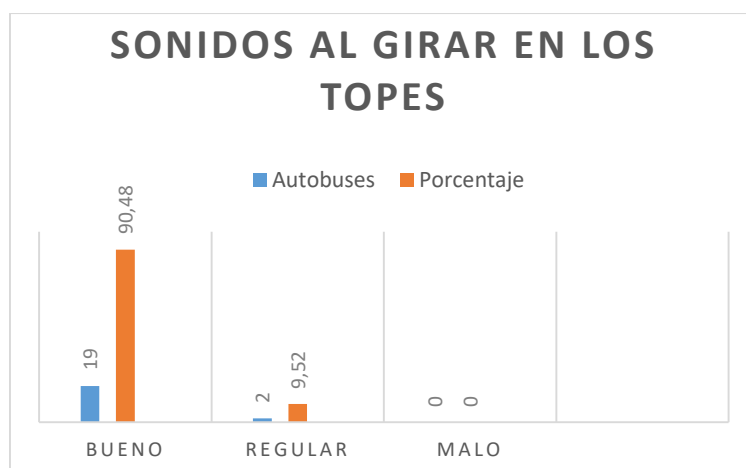
Fuente: Autoría propia

Tabla 41 Sonidos al girar en los topes

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	19	90,48%
Regular	2	9,52%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 36 Sonidos al girar en los topes



Fuente: Autoría propia

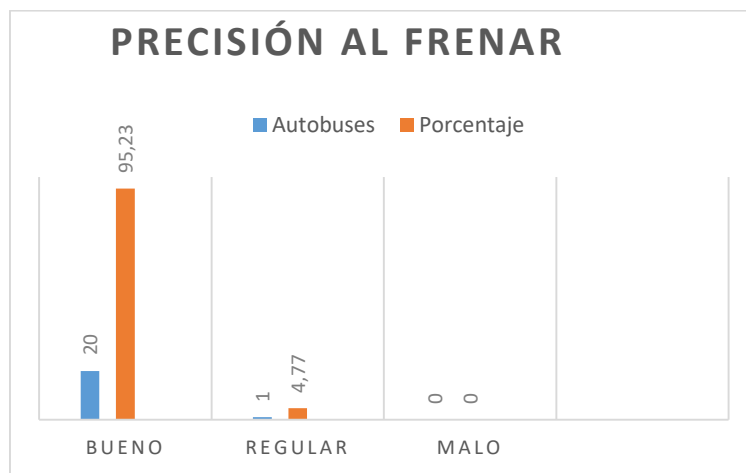
1.12.9 Sistema de frenos

Tabla 42 Precisión al frenar

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 37 Precisión al frenar



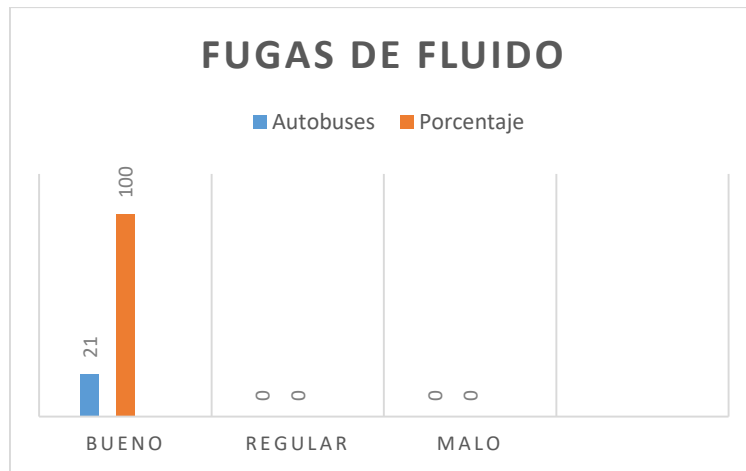
Fuente: Autoría propia

Tabla 43 Fugas de fluido

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 38 Fugas de fluido



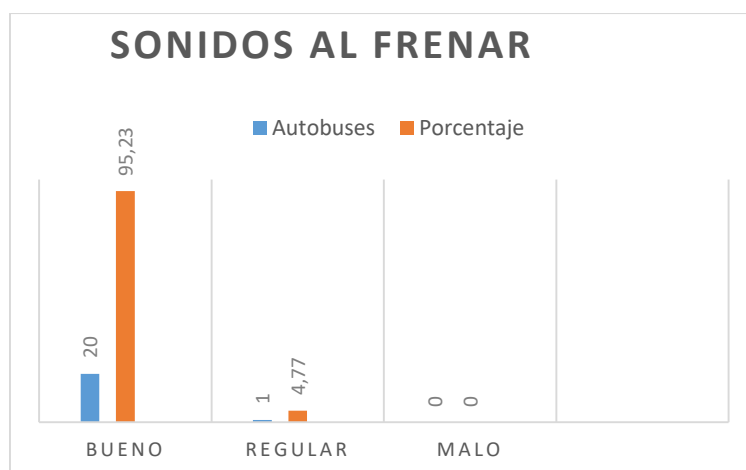
Fuente: Autoría propia

Tabla 44 Sonidos al frenar

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 39 Sonidos al frenar



Fuente: Autoría propia

Se pudo determinar que existe una unidad que presenta una regular precisión al momento de frenar y una unidad que presenta sonidos al frenar, esto se debe a el mal estado de las zapatas de los frenos o a la cristalización del material de fricción debido al aumento de temperatura durante la conducción.

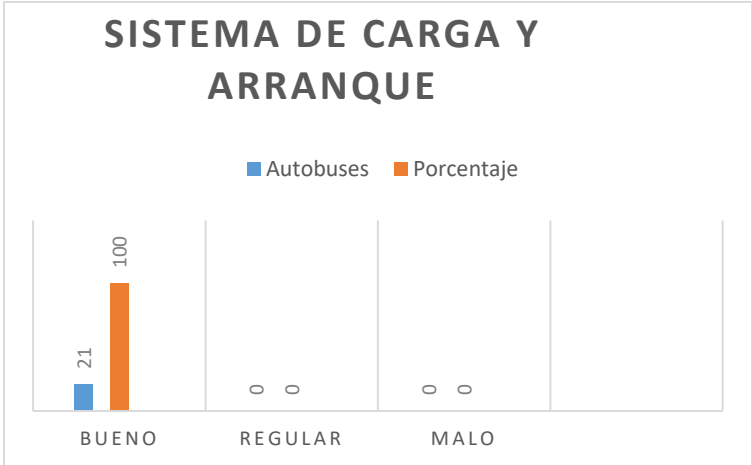
1.12.10 Sistemas eléctricos

Tabla 45 Sistema de carga y arranque

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 40 Sistema de carga y arranque



Fuente: Autoría propia

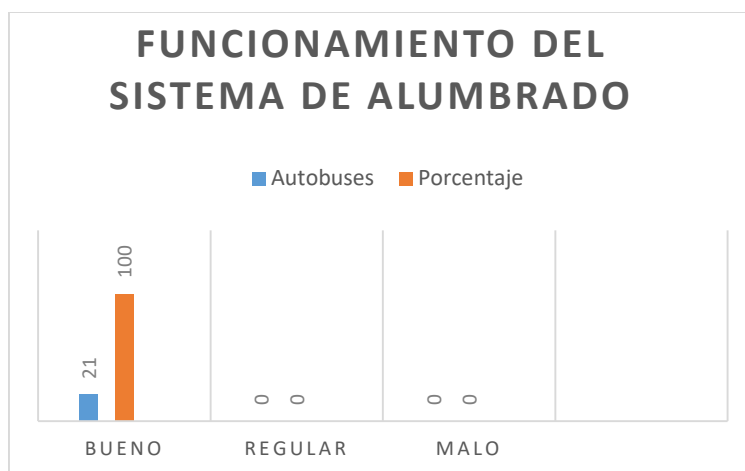
Tabla 46 Funcionamiento del sistema de alumbrado

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%

Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 41 Funcionamiento del sistema de alumbrado



Fuente: Autoría propia

Se puede constatar que el sistema eléctrico se encuentra en óptimas condiciones ante cualquier situación de trabajo, debido a que se ha verificado que el sistema de carga y arranque junto con el funcionamiento del sistema de alumbrado se encuentran en buen estado.

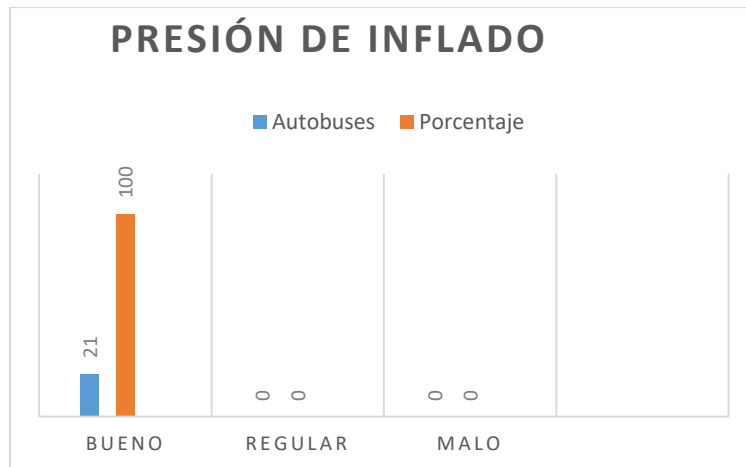
1.12.11 Estado de los neumáticos

Tabla 47 Presión de inflado

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	21	100%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 42 Presión de inflado



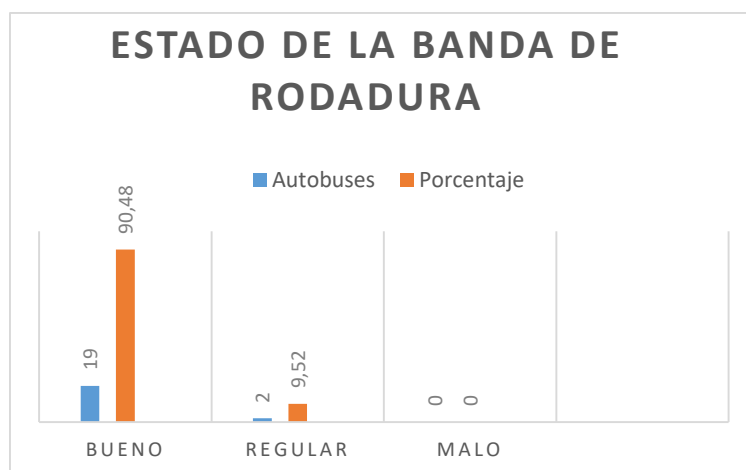
Fuente: Autoría propia

Tabla 48 Estado de la banda de rodadura

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	19	90,48%
Regular	2	9,52%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 43 Estado de la banda de rodadura



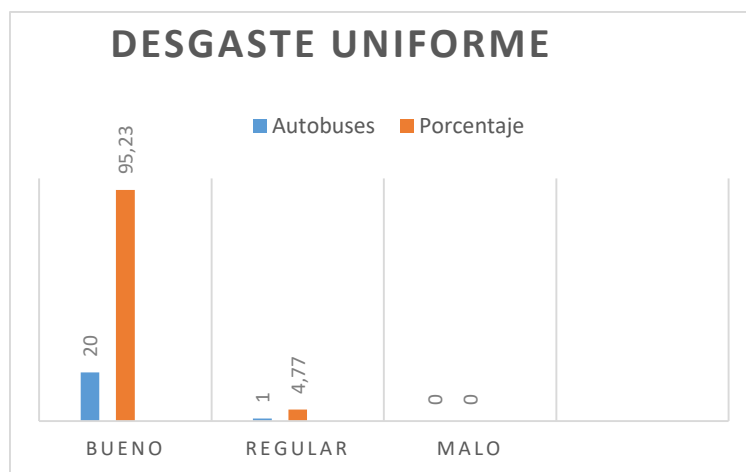
Fuente: Autoría propia

Tabla 49 Desgaste uniforme

Estado	Autobús	Porcentaje
Bueno	20	95,23%
Regular	1	4,77%
Malo	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Autoría propia

Ilustración 44 Desgaste uniforme



Fuente: Autoría propia

Se logró evidenciar que en los neumáticos existe un regular funcionamiento en dos unidades en el estado de la banda de rodadura y una unidad con desgaste uniforme por razón de una mala alineación y balanceo.

1.12.12 Diagnóstico del peritaje

Mediante la constatación física de cada autobús de la empresa de transporte, se estableció el estado general en que se encuentra cada unidad, misma que se representa en los siguientes parámetros: el 28,57% con 6 unidades en estado BUENO, el 71,42% con 15 unidades en estado REGULAR y el 0% en estado MALO; de este modo se verifica que el estado regular es el que

refleja mayor porcentaje, por lo que el resultado se valida por el año de uso de cada autobús y las condiciones de trabajo que deterioran a los sistemas para un óptimo funcionamiento.

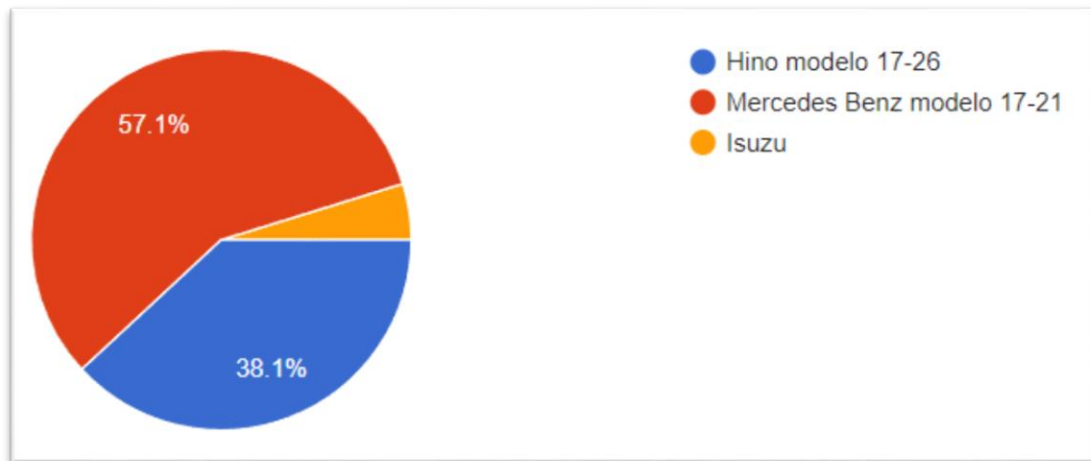
En cuanto a los principales sistemas que presentan averías, es en el sistema hidráulico y la carrocería al existir fugas de líquidos y mal estado de la pintura debido al clima de la ciudad. Además, se constató que la mayoría de los componentes se encuentran en buen estado lo cual muestra que el realizar un mantenimiento preventivo prolonga la vida útil de las unidades y garantizan el funcionamiento al realizar sus rutas diarias de trabajo.

1.13 Encuestas realizadas

La realización de las encuestas a los 21 propietarios de las unidades de la empresa TRANSVICPORT S.A. enfocadas en las principales averías que presenta un autobús, permitió recopilar información relevante al tema de investigación mediante un cuestionario previamente elaborado. Los datos obtenidos se recolectaron a través de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra específica con el fin de conocer las características de todo lo relacionado con funcionamiento, mantenimiento y servicio.

1. ¿Qué modelo de autobús dispone?

Ilustración 45 Modelo de autobús



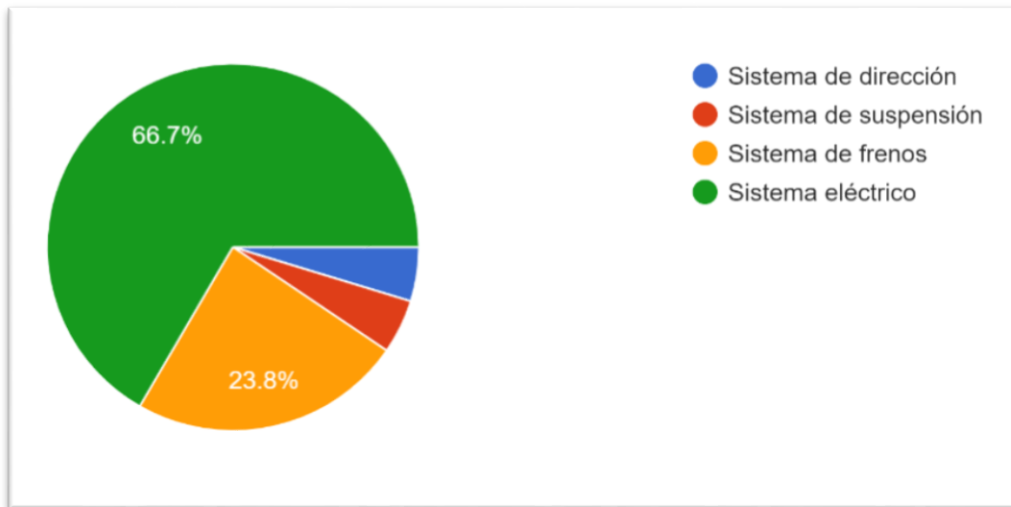
Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Los autores

Análisis: Según los datos obtenidos, se realizó un análisis en base a la información recopilada, verificando que en la empresa TRANSVICPORT S.A presentan 21 autobuses de los cuales 12 son Mercedes Benz 17-21 con un porcentaje de 57,1%, 8 Hino 17-26 con 38,1% y 1 unidad Isuzu con un 4,8%.

2. ¿Cuáles son las principales fallas en el vehículo?

Ilustración 46 Principales averías del autobús

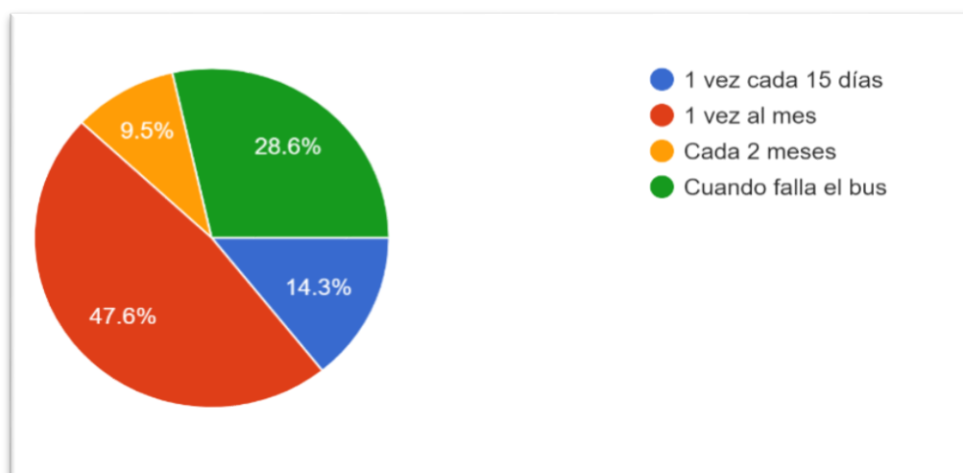


Fuente: Ficha de Observación
Elaborado por: Los autores

Análisis: Por medio de la investigación realizada, se determina que la principal avería que presenta un autobús es el sistema eléctrico con un 66.,7% correspondiente a 14 respuestas por los usuarios, el sistema de frenos con un 23,8% con 5 respuestas y con 4,75% con 1 respuesta para el sistema de dirección y suspensión; estableciendo que son los sistemas más duraderos ante situaciones de trabajo forzado.

3. ¿Con qué frecuencia visita el taller para realizar un mantenimiento al autobús?

Ilustración 47 Frecuencia del mantenimiento

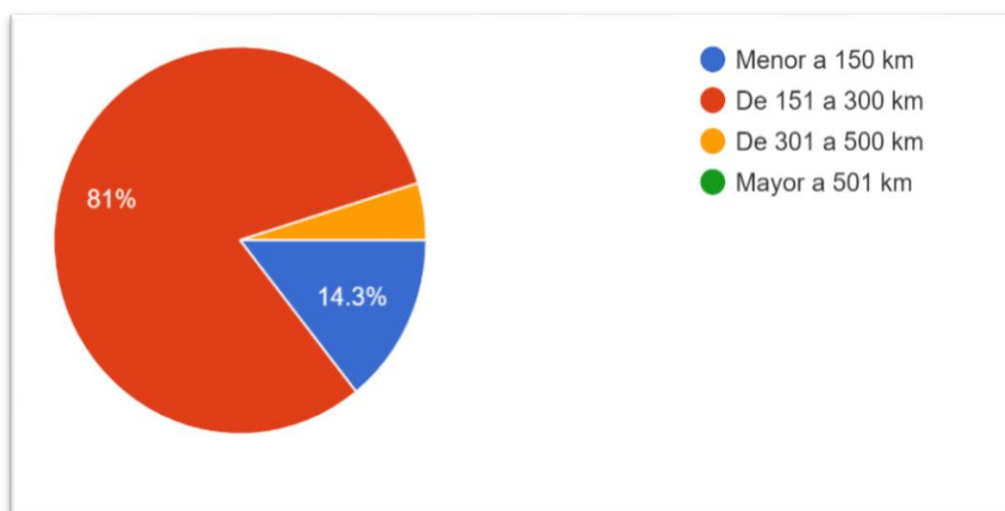


Fuente: Ficha de Observación
Elaborado por: Los autores

Análisis: Según la información recolectada se obtuvo que el 47,6% con 10 respuestas realizan el mantenimiento de su unidad 1 vez al mes, el 28,6% con 6 respuestas realiza cuando el bus presenta fallas de funcionamiento, el 14,3% con 3 respuestas lo realiza cada 15 días y el 9,5% con 2 respuestas lo realiza cada 2 meses. En consecuencia, a los mantenimientos no programados existen deterioro en los componentes de los sistemas que producen averías significativas.

4. ¿Cuántos kilómetros recorre al día (estimado)?

Ilustración 48 Distancia diaria recorrida



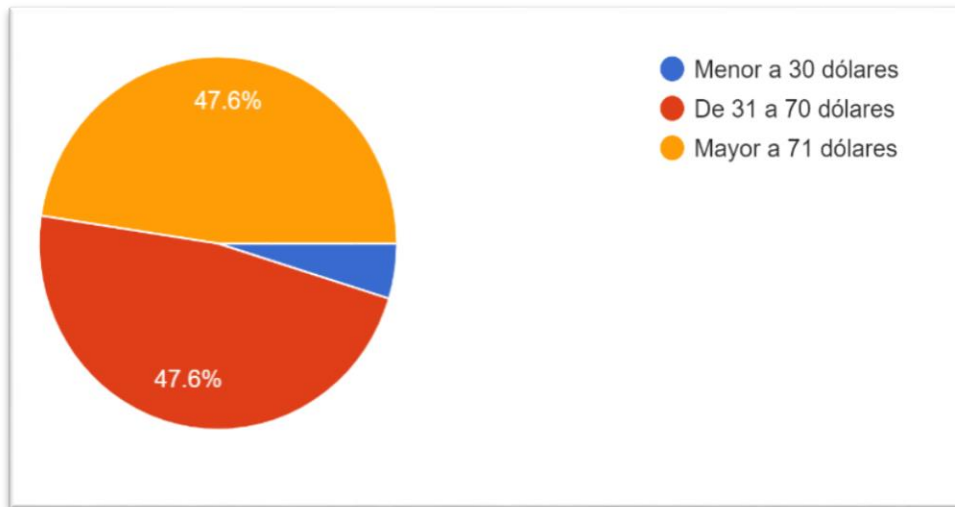
Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Los autores

Análisis: Con respecto a la información recaudada, un autobús realiza una ruta específica y diferente cada día cumpliendo los requerimientos de la ciudad para su movilidad. La distancia estimada de funcionamiento se establece con un 81% con 17 respuestas de 151 a 300 km, con 14,3% con 3 respuestas menor a 150 km y con 4,7% con 1 respuesta de 301 a 500 km. Por lo que, los autobuses de la cooperativa recorren distancias largas por diferentes caminos deteriorando el estado de los sistemas, por esta razón se debe realizar un mantenimiento programado a todas las unidades.

5. ¿Cuál es el rango de costo de un mantenimiento de rutina en un autobús?

Ilustración 49 Costo del mantenimiento



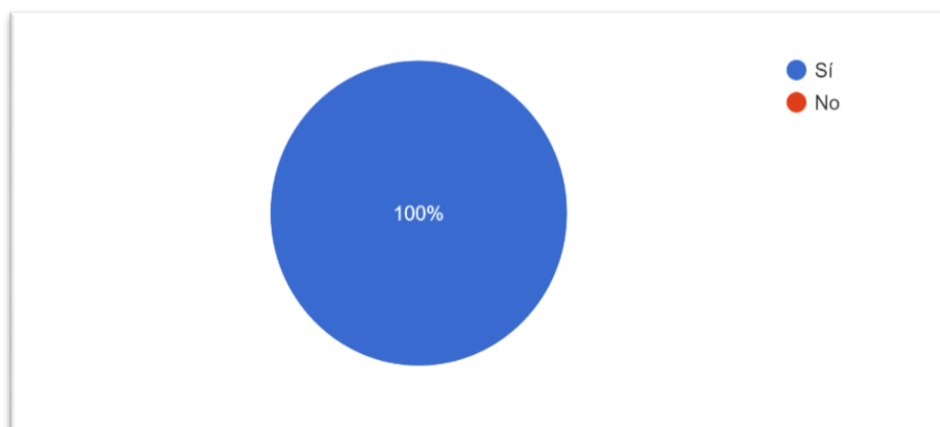
Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Los autores

Análisis: La información recaudada presenta un 47,6% con 10 respuestas de 31 a 70 dólares, un 47,6% para mayor de 71 dólares y un 4,8% para menor a 30 dólares. De esta forma se presenta que un autobús que recibe mantenimientos preventivos programados gastará menor cantidad de dinero al mantener sus componentes en buenas condiciones sin esperar a sufrir daños significativos.

6. ¿Es fácil la adquisición de los repuestos?

Ilustración 50 Accesibilidad de repuestos



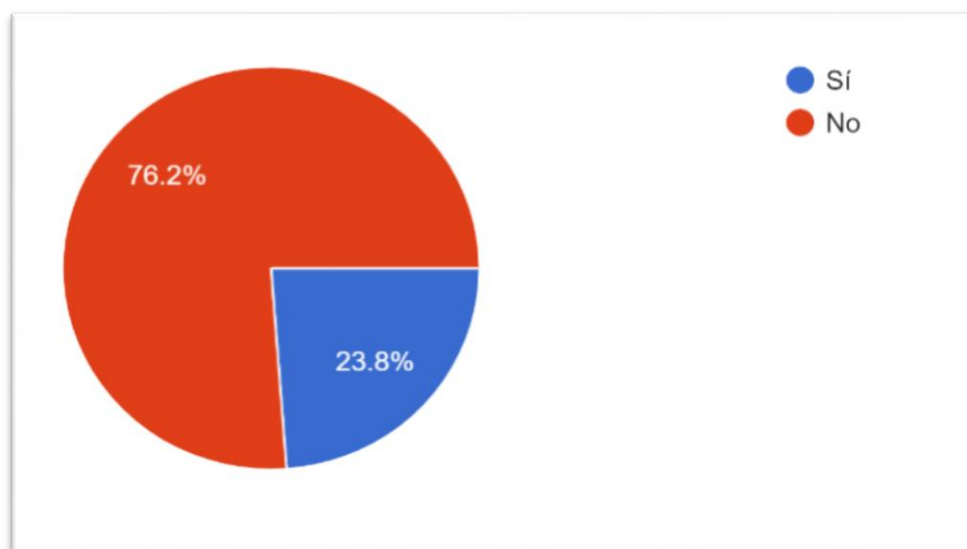
Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Los autores

Análisis: Según los datos obtenidos por los conductores y propietarios de las unidades el 100% con 21 respuestas confirma la fácil adquisición de todo tipo de repuestos para los autobuses en el mercado nacional. Garantizando de esta forma reparaciones rápidas para cumplir con sus rutas establecidas.

7. ¿Presenta respaldo técnico de talleres especializados?

Ilustración 51 Respaldo técnico



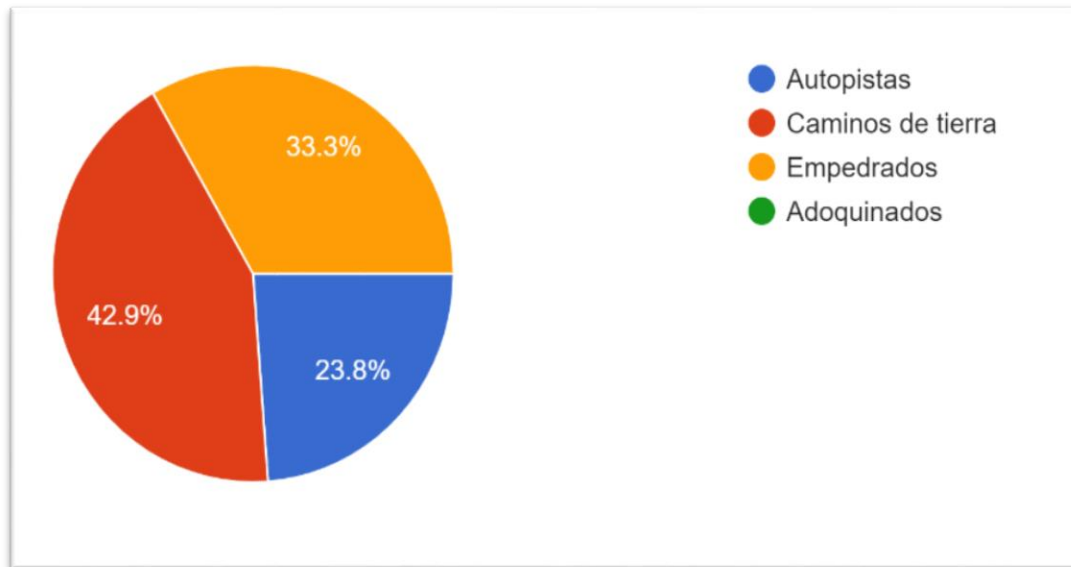
Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Los autores

Análisis: Por medio de la recolección de información se determinó que el 76,2% con 16 respuestas no presenta un taller especializado con respaldo técnico y el 23,8% con 5 respuestas si cuentan con este servicio, pero el costo del mantenimiento es superior y la entrega es menos eficiente.

8. ¿Qué tipo de vías son las circuladas con respecto a las rutas?

Ilustración 52 Tipos de vías de circulación



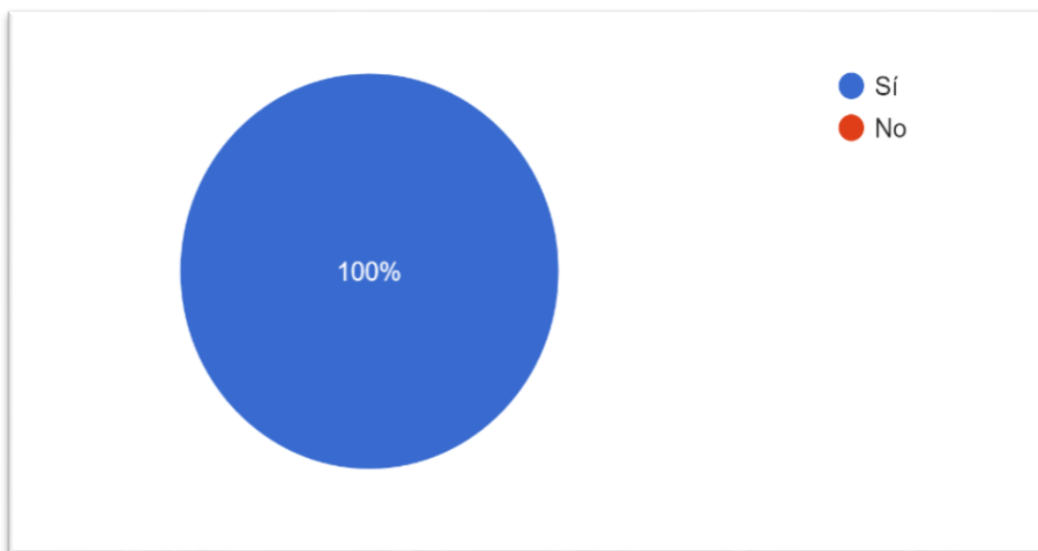
Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Los autores

Análisis: Con respecto a los datos adquiridos de la circulación de rutas, el 42,9% con 9 respuestas se transporta por vías de tierra, el 33,3% con 7 respuestas circula por empedrados y el 23,8% con 5 respuestas viaja por autopistas. Por lo tanto, las unidades presentan vibraciones excesivas durante el trayecto realizado, que pueden ocasionar fallas en los sistemas debido al movimiento constante.

9. ¿Inspecciona el bus antes de iniciar la jornada de trabajo?

Ilustración 53 Inspección diaria

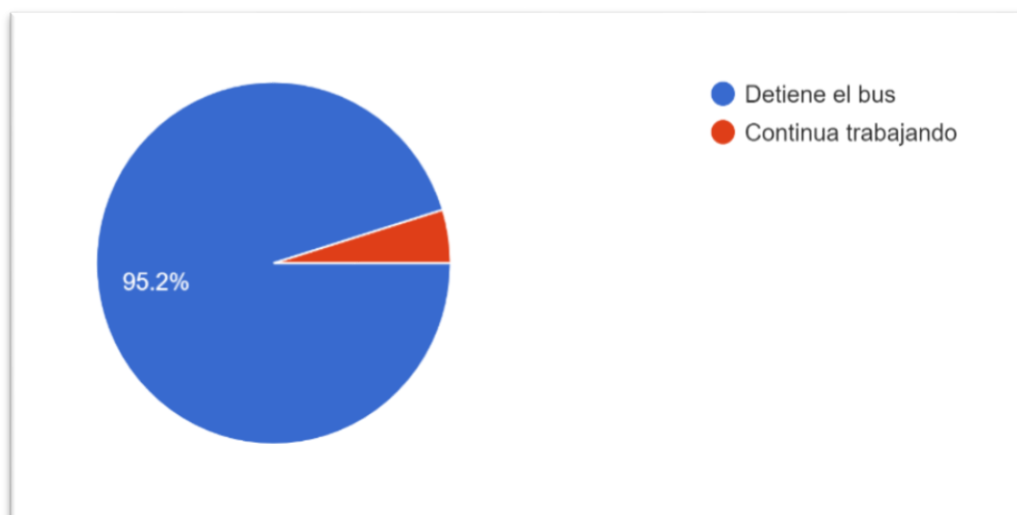


Fuente: Ficha de Observación
Elaborado por: Los autores

Análisis: Mediante las encuestas realizadas se determinó que todos los conductores ejecutan una inspección visual previa a iniciar con las rutas de trabajo, para evitar accidentes o paradas inesperadas. Los conocimientos adquiridos para elaborar la inspección fueron adquiridos en los cursos de conducción para obtener la licencia de conducir y en capacitaciones de seguridad vial y operacional brindado por la empresa TRANSVICPORT S.A.

10. ¿Cuándo detecta una falla o avería, que hace usted?

Ilustración 54 Acción ante una avería



Fuente: Ficha de Observación

Elaborado por: Los autores

Análisis: Según las acciones de los conductores al presentar una falla de funcionamiento al realizar su ruta establecida, el 95,2% con 20 respuestas detiene el autobús y el 4,8% con 1 respuesta continúa trabajando. Por lo tanto, realizan esta acción para evitar accidentes o daños significativos en los diferentes sistemas que pueden ocasionar un costo alto de reparación.

1.13.1 Resultados de las encuestas

Con respecto a la información recolectada por medio de las encuestas realizadas a operadores de la empresa Transvicport S.A, se determinó las condiciones reales de trabajo de cada unidad, su funcionamiento y los sistemas que sufren mayor deterioro debido a la circulación para cumplir las rutas establecidas.

Tabla 51 Resultados de las encuestas

Numero	Pregunta	Análisis
1	¿Qué modelo de autobús dispone?	Existen 21 unidades de las cuales 12 son Mercedes Benz 17-21, 8 Hino 17-26 y 1 unidad Isuzu.
2	¿Cuáles son las principales fallas en el vehículo?	Las principales averías en el sistema eléctrico con un 66,7%, el sistema de frenos con un 23,8% y el sistema de dirección y suspensión con 4,75%.
3	¿Con qué frecuencia visita el taller para realizar un mantenimiento al autobús?	La visita al taller 1 vez al mes es del 47,6%, cuando el bus presenta fallas con el 28,6%, cada 15 días con el 14,3% y cada dos meses el 9,5%.
4	¿Cuántos kilómetros recorre al día (estimado)?	La distancia estimada de 151 a 300 km es de 81%, menor a 150 km con 14,3% y de 301 a 500 km con 4,7%.
5	¿Cuál es el rango de costo de un mantenimiento de rutina en un autobús?	El costo del mantenimiento es de 31 a 70 dólares con 47,6%, de más de 71 dólares con un 47,6% y menos a 30 dólares un 4,8%.
6	¿Es fácil la adquisición de los repuestos?	Con un 100% confirma la fácil adquisición de todo tipo de repuestos para los autobuses en el mercado nacional.
7	¿Presenta respaldo técnico de talleres especializados?	Con el 76,2% se determina que no presenta un taller especializado con respaldo técnico y el 23,8% si cuentan con este servicio.
8	¿Qué tipo de vías son las circuladas con respecto a las rutas?	El traslado por vías de tierra es de 42,9%, por empedrados es el 33,3% y por autopistas del 23,8%.
9	¿Inspecciona el bus antes de iniciar la jornada de trabajo?	El 100% de los conductores ejecutan una inspección visual antes de iniciar el horario de trabajo, con el fin de evitar daños del autobús y accidentes de tránsito.
10	¿Cuándo detecta una falla o avería, que hace usted?	El 95,2% detiene el autobús al determinar una anomalía en la conducción y el 4,8% continúa trabajando.

Fuente: Autoría Propia

1.14 Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo

1.14.1 Equipos y herramientas requeridas

Para la elaboración de un correcto diagnóstico es necesario la utilización de herramientas y equipos automotrices en buen estado evitando deteriorar los componentes del autobús. El mantenimiento que se realice depende de la capacidad que presente en taller y el tipo de

reparación dependiendo del kilometraje del automotor. A continuación, se puntualiza las máquinas-herramientas utilizadas:

Tabla 52 Equipos y herramientas

Herramientas mecánicas	
Elementos de trabajo	Cantidad
Caja de herramientas	2
Gato hidráulico o elevador	2
Embanca dores	4
Pistola de impacto	1
Soporte para motor	2
Llave de rueda	1
Torquímetro	1
Equipos de diagnóstico	
Multímetro automotriz	1
Osciloscopio	1
Scanner	1
Banco comprobador de inyectores	1
Medidor de compresión	1

Fuente: Autoría propia

1.14.2 Orden de trabajo

En los procesos de mantenimiento es necesario priorizar los trabajos con respecto a los sistemas más importantes que pueden ocasionar averías significativas en el autobús, esta planificación permitirá asignar trabajos futuros programados y se podrá organizar mediante el siguiente formato que se puede apreciar en la tabla 53.

Tabla 53 Registro de mantenimiento

REVISIÓN TÉCNICA				
	Número de placa		Número de serie del motor	
Descripción del autobús				
Nombre del cliente				
Número de teléfono				
Fecha de la reparación				
		Número de Comprobante		Tipo de mantenimiento
				Preventivo <input type="checkbox"/>
				Correctivo <input type="checkbox"/>
<i>Descripción de la reparación</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>Kilometraje</i>	<i>Observaciones</i>
Sistema de Frenos				
Sistema de Dirección				
Sistema de Suspensión				
Sistema de Propulsión				
Sistema de Transmisión				
Sistema eléctrico				
Otros				
Subtotal				
TOTAL				
Nombre del Supervisor: _____ Firma: _____				
Firma del cliente: _____				

Fuente: Autoría propia

1.14.3 Elaboración de tablas de mantenimiento

Para realizar controles ordenados y programados es muy importante contar con un plan de mantenimiento eficaz, el cual se basa en actividades preventivas para prolongar la vida útil de todos los componentes internos de los sistemas y de esta forma mantener en óptimas condiciones a los autobuses. Para la planificación de las reparaciones se obtiene información de manuales de servicio, catálogos, manuales de mantenimiento, trabajos validados y la experiencia.

Para esto existe una clasificación enfocada a la complejidad y el tiempo de trabajo que se detalla en la tabla 54 para realizar un mantenimiento preventivo en los autobuses, que son:

1. **Servicio menor:** Son inspecciones rápidas que se realizan cada 5.000 km y constan de revisiones de sistemas básicos.
2. **Servicio mayor:** Es un control periódico enfocado en la seguridad y control del vehículo, se da cada 10.000km y se realiza una inspección específica.
3. **Servicio mayor completo:** Es un servicio de control que se programa cada 20.000 km y está destinado a la revisión completa de cada sistema.

Tabla 54 Secuencia de Servicio de mantenimiento

Intervalos de mantenimiento			
Kilometraje	Servicio	Kilometraje	Servicio
1,000	Menor	55,000	Menor
5,000	Menor	60,000	Mayor completo
10,000	Mayor	65,000	Menor
15,000	Menor	70,000	Mayor
20,000	Mayor completo	75,000	Menor
25,000	Menor	80,000	Mayor completo
30,000	Mayor	85,000	Menor
35,000	Menor	90,000	Mayor
40,000	Mayor completo	95,000	Menor
45,000	Menor	100,000	Mayor completo
50,000	Mayor		

Fuente: (Modasa, 2019)

1.14.4 Plan de mantenimiento general para autobuses

A continuación, se propone el plan de mantenimiento en base al peritaje y las encuestas realizadas que se detallan en la tabla 56, por lo que se muestra un plan de mantenimiento preventivo para cada modelo de autobús que se presentan en la empresa, los cuales son: Mercedes Benz 17-21, Hino 17-26 e Isuzu. Con respecto a los colores propuestos se logra diferenciar los mantenimientos programados en base al kilometraje recorrido, posteriormente en el **SOFTWARE DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO** que se entregará como recurso adicional a la empresa TRANSVICPORT S.A se podrá verificar los mantenimientos a realizar.

Tabla 55 Plan de mantenimiento preventivo

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS AUTOBUSES																					
KILOMETRAJE DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES		5000km			10000km			20000km			40000km			50000km			100000km				
CÓDIGO DE COLORES KILOMETRAJE		■			■			■			■			■			■				
CÓD ACT:	ACTIVIDADES	1000 km X																			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	MOTOR																				
1	Cambio de aceite	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2	Filtro de aceite	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3	Filtro de combustible	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	Templar la correa del ventilador	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	Limpieza del filtro de aire	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6	Reajuste de la banda del compresor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7	Revisión de bandas de accesorios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8	Reemplazo de la banda de distribución									■										■	
9	Cambio de la banda de accesorios									■										■	
10	Drenar el tanque de aire		■		■		■		■		■		■		■		■		■	■	
11	Reemplazar filtro de aire		■		■		■		■		■		■		■		■		■	■	
12	Limpieza del sistema de inyección				■				■				■				■			■	
13	Revisar y sopletear el radiador								■								■				
14	Calibrar válvulas									■										■	
15	Reemplazar el refrigerante																			■	
16	Limpieza del tanque de combustible									■										■	
17	Cambiar empaque de la tapa válvulas									■										■	
18	Medición de opacidad									■										■	
19	Cambiar termostato																			■	
20	Cambio de bujías de precalentamiento																			■	

1.14.5 SOFTWARE DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA FLOTA DE BUSES TRANSVICPORT S.A.

A continuación, se evidencia el sistema informático en el cual se almacenaron datos de la flota vehicular de la compañía, a los cuales se les procedió aplicar un plan de mantenimiento preventivo, en base a peritajes que se realizaron a cada unidad.

El software de mantenimiento tiene en su base de datos 5 módulos de funcionamiento que se evidencia en la figura 21.

- Autobús
- Herramientas
- Mantenimientos
- Herramientas de mantenimientos

Figura 21 Página principal del software



Fuente: Autores

1.14.6 Módulo de autobús

En la figura 22, se puede evidenciar la flota de autobuses con la que cuenta la compañía, así mismo se presenta la información técnica de cada autobús, en donde se puede hacer el ingreso de una nueva unidad o de modificar los datos.

Figura 22 Modulo autobús

idbus	Placa	Kmaactual	Idmotor	Idchasis	Marca	Año	Nunidad
5	AAS-0393	697000	3,779731052E+0...	98M3840722829...	MERCEDES BENZ	2002	79
16	AAS-0967	562978	J08CTW10394	JHDGD1JT1XX1...	HINO	2001	90
18	AAV-0053	672770	3,7797310608e+...	98M3840735839...	Mercedes Benz	2005	92
7	AAW-0718	805375	J08CTT23443	JHDFG1JPU6XX...	Hino	2006	81
15	AAx-0273	299242	J08CTT30884	JHDFG1JPU8XX...	Hino	2006	89
22	ABI/2998	12313	123144	1233	CHEVROLET	2012	123
13	BAA-1053	503751	377989U0811105	98M3840759883...	Mercedes Benz	2009	87
9	CAE-0899	847040	J08CTT24145	JHDFG1JPU7XX...	Hino	2007	83
10	CAH-0320	372362	J08CTT40734	JHDFG1JPUAXX...	Hino	2010	84
11	HAL-0162	154997	J08CTT30832	JHDFG1JPU8XX...	Hino	2008	85

Fuente: Autores

1.14.7 Módulo herramientas

En la figura 23, se muestra el listado de herramienta a utilizar en el mantenimiento del autobús, en donde se puede ingresar, modificar o borrar las herramientas.

Figura 23 Menú de herramientas

codigo	nombre
26	Gauge Automotriz
21	Inflador de neumaticos
4	Juego de Alicates
2	Juego de dados
1	Juego de llaves
23	Kit de medicion de presion bomba de L...
28	Kit de verificador de fugas
20	Manguera espiral para aire
27	medidor de opacidad

Fuente: Autores

1.14.8 Módulo mantenimientos

En la figura 24, se muestra los mantenimientos preventivos propuestos a realizar para cada unidad de la empresa Transvicport, en donde se puede agregar, modificar y borrar cada actividad del mantenimiento. También se puede ingresar el costo para llevar un control del mismo.

Figura 24 Menú de mantenimientos

idnum	idman	Actividad	incremental	Descripcion	costo
47		Calibrar válvulas	50000		0
49		Cambiar empaque de la tap...	50000		0
46		Cambio de la banda de acc...	50000		0
51		Cambio del hidraulico de la ...	50000		0
48		Limpieza del tanque de com...	50000		0
50		Medición de opacidad	50000		0
45		Reemplazo de la banda de ...	50000		99.99

Fuente: Autores

1.14.9 Módulo herramientas de mantenimientos

En la figura25, se muestra el listado de mantenimientos a realizar en donde se puede detallar las herramientas a utilizar por cada actividad de mantenimiento.

Figura 25 Herramientas del mantenimiento

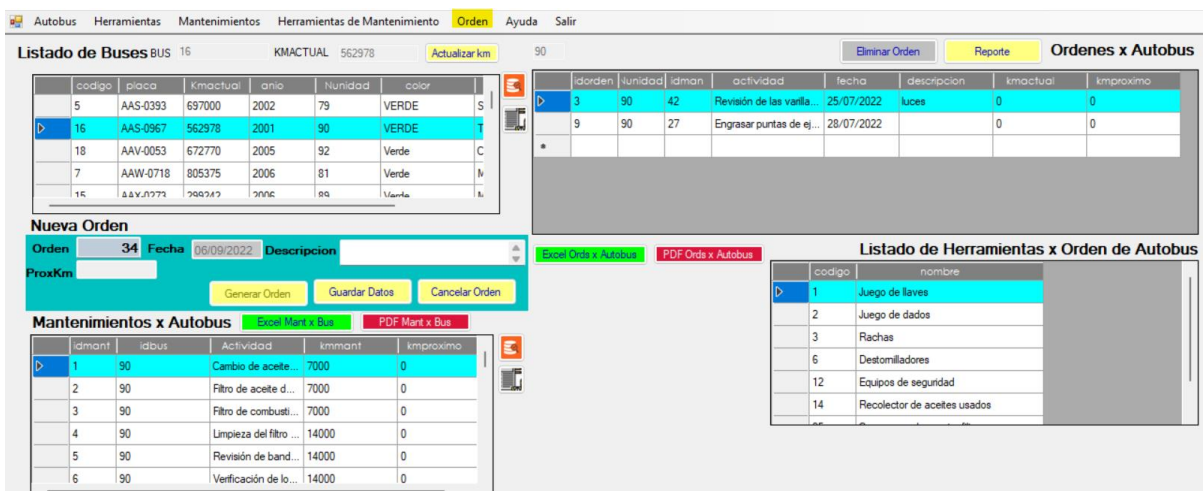


Fuente: Autores

1.14.10 Módulo orden

En la figura 26, se muestra el listado de buses donde podemos seleccionar la unidad a la cual se va a realizar el mantenimiento, al elegir la unidad se visualiza el plan de mantenimiento propuesto para cada autobús de la empresa generando una orden de trabajo donde se controla el mantenimiento por bus y listado de mantenimientos.

Figura 26 Orden de trabajo



Fuente: Autores

Por último, muestra las ordenes de trabajo a ejecutar, en donde se puede guardar e imprimir la orden.

Figura 27 Ordenes de trabajo

ORDENES DE TRABAJO							September 06, 2022
Idorden	Placa	Actividad	Nunida	Fecha	KmActual	kmproximo	costo
27	AAS-0393	Cambio de aceite del 79	06/09/2022	697000	704000	99.99	
28	AAS-0393	Filtro de aceite del 79	06/09/2022	697000	704000	99.99	
29	AAS-0393	Filtro de combustible 79	06/09/2022	697000	704000	99.99	
30	AAS-0393	Limpieza del filtro de 79	06/09/2022	697000	704000	99.99	
31	AAS-0393	Revisión de bandas 79	06/09/2022	697000	704000	99.99	
32	AAS-0393	Verificación de los 79	06/09/2022	697000	704000	99.99	
33	AAS-0393	Inspección de fugas 79	06/09/2022	697000	704000	99.99	
						TOTAL	699.93

Fuente: Autores

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 Tipo de investigación

En el presente trabajo se utilizó una investigación descriptiva para especificar los principales sistemas de los autobuses marca Hino modelo 17-26 y Mercedes Benz modelo 17-21 para determinar la situación actual y los fallos más comunes existentes durante el funcionamiento. Además, se realizó una recolección de información del mantenimiento preventivo que debe recibir este medio de transporte para prolongar su vida útil y se especificaron aspectos importantes como costos de reparación, requerimientos técnicos, adquisición de repuestos, tiempo de parada y funcionamiento de los sistemas que conforman un autobús; de esta forma se identificó las limitaciones y ventajas de realizar un plan de mantenimiento.

2.2 Enfoque de investigación

Se utilizó un enfoque mixto para clasificar los datos obtenidos en las encuestas y entrevistas realizadas a los conductores de la empresa TRANSVICPORT S.A, es decir, se aplicó una investigación cualitativa y cuantitativa; se ejecutaron pruebas para establecer parámetros de funcionamiento en distintas condiciones, con el fin de plantear mantenimientos periódicos guiándose del kilometraje del autobús para disminuir el desgaste de los componentes y eliminar las fallas durante su trabajo.

2.3 Métodos

Método analítico: ayudó a determinar los problemas existentes o fallas más comunes que presentan estos vehículos y el tipo de mantenimiento que deben recibir dependiendo la condición que presenta. Se identificó la importancia de cada componente y los beneficios que brinda mantener en buenas condiciones a cada autobús de la cooperativa, para ofrecer seguridad y comodidad al momento de cumplir sus rutas de trabajo.

Método sintético: mediante este método se clasificaron los resultados obtenidos en las 21 encuestas a los conductores y las entrevistas a los pasajeros permitiendo realizar conclusiones del estudio realizado. Se verificó el buen funcionamiento de los autobuses y el estado de los principales sistemas que presentan las unidades de transporte al cumplir con los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento preventivo, con el fin de evitar deterioros en sus componentes internos y externos.

2.4 Construcción del modelo (manual)

El manual de elaboración de plan de mantenimiento preventivo está basado en revisiones periódicas de los diferentes componentes, enfocándose en los sistemas que sufren mayor desgaste por su funcionamiento y por el tipo de combustible utilizado en el país. Las pruebas

de comprobación del estado del autobús se realizarán en cada control establecido, lo que evitará paradas por daños inoportunos y costos elevados de reparación.

Sus fases de mantenimiento serán:

- **Revisión:** Se realiza una inspección visual para determinar sus componentes principales y la función que desempeñan cada uno de ellos.
- **Prueba de funcionamiento:** Mediante análisis y mediciones se establece un diagnóstico dependiendo las fallas que presente el autobús. Es necesario comprobar el estado de cada sistema mediante un ciclo de ruta para así comparar los resultados de funcionamiento con los valores establecidos por el fabricante.
- **Evaluación:** Al realizar una revisión técnica se verifica cada componente del autobús, se establece un mantenimiento preventivo para evitar fallas futuras y se realiza un mantenimiento correctivo en los sistemas que presenten averías.

3 RESULTADOS

El peritaje realizado a las unidades de transporte permitió adquirir información del estado de cada sistema mecánico, hidráulico y neumático, con el fin de crear un plan de mantenimiento preventivo y un software de respaldo de cada acción a realizar para evitar el deterioro de los principales sistemas y mantener en óptimas condiciones a los autobuses. El peritaje se realizó mediante una constatación física de cada unidad para garantizar la información brindada por cada propietario y obtener valores reales para la realización de la investigación.

Mediante los valores obtenidos de la empresa TRANSVICPORT S.A se recolectó información pertinente a cada unidad del estado que presentan, determinando que los autobuses se encuentran en óptimas condiciones. Por medio de los datos obtenidos del peritaje, las encuestas y la información recolectada a través de la inspección técnica, se realizó un plan de

mantenimiento preventivo que prolongue el tiempo de trabajo de cada sistema garantizando un servicio de transporte seguro y confiable.

La importancia de ejecutar un plan de mantenimiento preventivo y desarrollar un software de soporte, es que permite llevar un control de cada unidad para mantener a los autobuses en buenas condiciones de trabajo y evitar paradas inoportunas que dificultan el cumplimiento de las rutas diarias establecidas. Finalmente, se logra llevar un proceso ordenado con los costos de cada reparación mediante un historial, para así planificar las actividades a desarrollarse; en la tabla 57 se detalla de forma resumida el cumplimiento de los objetivos planteados en el trabajo de investigación.

Tabla 56 Resultados obtenidos

Objetivos	Resultados
Investigación bibliográfica	Se realizó un levantamiento de información de los principales tipos de mantenimientos y componentes internos de un autobús para identificar el funcionamiento de cada elemento; se investigó por medio de revistas, libros, artículos científicos, manuales técnicos y trabajos automotrices validados.
Levantamiento de información	Se procedió a la ejecución de encuestas para identificar las principales averías, los cuidados y el trabajo que realizan las unidades de la empresa TRANSVICPORT. También se efectuó un peritaje a los autobuses para conocer el estado en que se encuentran cada uno y el mantenimiento que requieren para mantenerse en excelentes condiciones,

	con el fin de garantizar un funcionamiento óptimo y cumplir las rutas establecidas.
Plan de mantenimiento preventivo	El plan de mantenimiento se realizó con los resultados obtenidos del levantamiento de información, tomando en cuenta las principales actividades rutinarias para llevar un control de los autobuses y mantener ordenada la información de los mismos. Los mantenimientos programados evitarán el deterioro de los componentes internos de los sistemas de funcionamiento, evitando daños inesperados y altos costos de reparación.

Fuente: Autoría Propia

4 CONCLUSIONES

- Se identificó los principales tipos de mantenimientos existentes y los sistemas que presentan los autobuses para su correcto funcionamiento de la empresa TRANSVICPORT S.A. mediante una revisión bibliográfica.
- Se identificó los parámetros de funcionamiento de los autobuses y las principales averías que presentan mediante encuestas a los conductores, para así determinar cómo solucionar los fallos existentes.
- Se analizó los mantenimientos continuos que debe realizar un autobús para mantenerlo en óptimas condiciones con respecto a las rutas de trabajo que realiza y su funcionamiento forzado.
- Se detalló las instrucciones para realizar un mantenimiento preventivo de las unidades de transporte enfocado en las averías más frecuentes y evitar daños permanentes en los sistemas del autobús.

- Basado en el análisis de los valores obtenidos se determinó que el 28,57% presenta un estado BUENO, el 71,42% un estado REGULAR y el 0% un MAL estado; detallando que existen fallas leves que no comprometen al funcionamiento de los autobuses debido a la realización de mantenimientos preventivos.

5 RECOMENDACIONES

- Es necesario recolectar información de fuentes confiables y estudios validados para conocer la correcta manera de realizar un mantenimiento técnico-práctico adecuado.
- Se recomienda conocer los componentes de cada sistema y su funcionamiento, para realizar comprobaciones de cada uno de ellos y brindar un diagnóstico apropiado con respecto a la avería que presente.
- Se debe utilizar herramientas y equipos de protección adecuado al realizar un mantenimiento, con el fin de evitar accidentes que comprometan la integridad de las personas.
- Es importante seguir las instrucciones establecidas en el manual para realizar una reparación eficiente y no deteriorar los sistemas auxiliares del autobús.

- Se recomienda realizar capacitaciones continuas al personal técnico en temas relacionados a la reparación de autobuses, por lo que todo mantenimiento o reparación se realizará en un taller designado sin la necesidad de buscar servicios externos.
- Es necesario seguir las instrucciones del plan de mantenimiento preventivo propuesto para mantener a las unidades en buen estado y garantizar la eficacia de la empresa TRANSVICPORT S.A.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Acosta de la Cruz , H. A. (2009). *Recuperación del sistema de transmisión del ARO 10 Modelo 240*. Moa: Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Aguilar, J. M. (1 de Octubre de 2017). *Autobody Magazine*. Obtenido de <https://www.autobodymagazine.com.mx/2017/10/01/ruidos-en-la-carroceria1/>
- Alcívar, J. (2016). *Diseño, implementación y análisis de un prototipo de vehículo híbrido*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Alvear Muevecela, W. L. (2019). *Diseño del sistema eléctrico en baja tensión para estaciones de carga de autobuses eléctricos*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

- Apolo Ordóñez, C. W., & Matovelle Bustos, C. M. (2012). *Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del Gobierno autónomo de la ciudad de Azogues*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- Arce Ramírez, J. A. (2019). *Elaboración de un protocolo de servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de dirección y suspensión de tractocamiones para su aplicación en los talleres de la empresa Krenco Services E.I.R.L. - Callao*. Lima: Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- Arellano Cabrera, H. J., & Falconí Toro, D. V. (2015). *Diseño y construcción de un banco de pruebas para inyectores mecánicos motores diesel*. Riobamba: ESPOCH.
- Begoña Seijo, M. (2006). *La modernización del transporte público en España en la época del desarrollismo*. Málaga: Historia Ferroviaria .
- Brunetti, F. (2012). *Motores de combustión interna*. Sao Paulo: Blucher.
- Calvo, J., Díaz , V., & Gauchía , A. (2007). *ANÁLISIS MODAL DE LA SUPERESTRUCTURA DE UN AUTOBÚS URBANO*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- Cárdenas Malagón, R. A., Bocanegra Ramírez, A. L., & Moreno Ramírez , S. E. (2019). *Propuesta de mejora del plan de mantenimiento para una empresa de transporte público*. Bogotá: Universidad ECCI .
- Casaro, D., Alfonzo, P., Mariño , S., & Godoy, M. (2015). *Mantenimiento Correctivo Aplicado a un Sitio Basado en Joomla*. Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste.
- Castro Ventura, C. A., & Uyaguari Martínez , L. E. (2022). *Estudio de viabilidad para la adquisición de una maquinaria en el taller de mecánica en frenos de aire Juanito*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.

- Cepeda Miranda, J. L. (2019). *Primer Laboratorio de Ensayos Estructurales de Autobuses en Latinoamérica*. Quito: Instituto de Investigación Geológico y Energético.
- Cordero Moreno , D. G. (2015). *Metodología para minimizar el consumo de combustible en autobuses, que sirven rutas fijas, mediante la reconfiguración del tren motriz*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- Di Rado, G. R., Presta García , D. S., Devincenzi , G. H., & Kazan , L. (2016). Inportancia del freno de motor en carreteras onduladas y montañosas. Simulación computacional. *Revista Técnica de la Asociació Española de la Carretera*, 54-71.
- Domínguez, R. d. (2015). *Universidad Nacional de Educación a Distancia*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=-EfLCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Enríquez, H. (2000). *El abc de las instalaciones electricas* . México: Editorial Limusa S.A.
- Flores Macias, J. G., & Arnez Arnez , J. A. (2017). *Estudio de un transporte integrado al sistema eléctrico*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- García, A., Sánchez, M., Alcalá , E., & Carretero, A. (1999). *Diseño estructural de autobuses y autocares*. Madrid: Instituto Universitario de investigación del automóvil.
- Gave Barja, R. A. (2017). *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir las fallas de los buses Golden Dragon de la UNALM*. Lima: Universidad Tecnológica del Perú.
- Girón Pleitez, J. A. (2007). *Propuesta de un plan de mantenimiento para los vehículos repartidores de gas único (DAGAS, S.A.)*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

- González Fernández, F. J. (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Madrid: FC Editorial.
- González Lizama, M. V., & Calvachi Quintana, J. O. (2014). *Elaboración y Diseño de un Manual de Procedimientos para el Área del Taller de Servicio Automotriz*. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
- González Ruíz , D. (2019). *Estudio mediante elementos finitos del sistema de suspensión de un autobús fabricado con material compuesto*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.
- Guaillasaca, M. E. (20 de octubre de 2021). (J. L. Chuchuca, Entrevistador)
- Hannover, J. (23 de Septiembre de 2016). *Dreamstime*. Obtenido de <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-editorial-bah%C3%ADa-de-motor-de-un-autob%C3%BA-moderno-image77997363>
- Henao Marín, J. D. (2014). *Cambio de sistema de freno de líquido al sistema de freno de aire de busetas y camiones NPR*. Medellín: Institución Universitaria Pascual Bravo.
- Hernández Vilema, J. F. (2020). *Diseño y construcción de un prototipo de carrocería de autobus, sobre un chasis compacto modificado autoportante*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Herrera Latorre, P. D., Aucancela Reino , C. A., & Criollo Guamán , L. R. (2016). *Instalación del sistema de dirección hidráulica en la camioneta Ford f-100 1963*. Rioamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- HINO , M. (12 de Abril de 2018). *Manual técnico de HINO 17-26*. Obtenido de <https://www.hino.cl/fg-1726>

- Holguín Ojeda, C. E. (2015). *ESTUDIO Y ANALISIS DE LA TRASMISIÓN DEL VEHÍCULO TOYOTA PRIUS HÍBRIDO MODELO A, AÑO 2010*. Guayaquil: Universidad Internacional del Ecuador.
- Iglesias, C., & Soria, V. (14 de octubre de 2019). *Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos*. Obtenido de <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/30245>
- Jácome , A., López , D., Salinas, D., Villavicencio, J., Mena , L., & Mena , S. (2016). *BANCO PARA COMPROBACIÓN DE INYECTORES DIESEL : DENSO , DELPHI Y BOSCH DEL SISTEMA CRDI*. Riobamba: ESPOCH.
- Janwar, I. (2018). *VB NET - (O Reilly) Programming Visual Basic NET*. London: O Reilly.
- Jerez Mayorga , D. A. (2018). *Análisis del Proceso de Recuperación de la Batería de Alta Tensión del Vehículo Toyota Highlander Híbrido*. Guyaquil: Universidad Internacional del Ecuador.
- Jurado Flores, V. H. (2016). *ANÁLISIS DEL SISTEMA INVERSOR DE UN VEHÍCULO HÍBRIDO, TOYOTA PRIUS*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Kates, E., & Luck, W. (2009). *Motores Diésel y de gas de alta compresión*. Barcelona: Reverté.
- Layaven Salán , B. A. (2016). *ANALISIS DE FUNCIONAMIENTO Y DETECCION DE FALLAS DEL SISTEMA DE DIRECCION ELECTRO ASISTIDA DEL VEHICULO TOYOTA PRIUS 2010*. Guayaquil: Universidad Internacional del Ecuador.
- López Naranjo, C. M., & Paucar Paredes, J. C. (2013). *Diseño, construcción e implementación de un sistema de monitoreo de temperatura del funcionamiento de frenos y velocidad del vehículo aplicado a autobuses interprovinciales*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.

- Martí, P. (diciembre de 1996). *Inyección Electrónica en Motores Diesel*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=gn8cyPMWDSUC&printsec=copyright&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Martín Tena, J. M. (2015). *Análisis del funcionamiento de la nueva red de autobuses*. Barcelona: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Camins.
- Mazda. (2018). *Mazda Ecuador*. Obtenido de <https://blog.mazda.com.ec/5-consejos-para-cuidar-la-pintura-de-tu-vehiculo>
- Medina, D. (2014). *Diseño, instalación y trucaje del sistema eléctrico para un vehículo de competición de rally de la marca SUZUKY FORSA 1*. Quito: ESPE.
- Melindés, J. (2017). Mercedes-Benz y su concesionario oficial argentino COLCAR se unieron a Allison Transmission para desarrollar un nuevo autobús para el transporte urbano de pasajeros. *Viajeros*, 13.
- Mercedes, B. (15 de 11 de 2010). *OF 17-21/59*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mercedes-benz.com.ec/mercedes/site/docs/20210923/20210923110958/ficha_tecnica_of_1721_.pdf
- Merchán Córdova , R. J. (2015). *ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL CONJUNTO DE MOTOGENERADORES DEL VEHÍCULO HÍBRIDO TOYOTA PRIUS A*. Guayaquil: Universidad Internacional del Ecuador.
- Merino Soto, C., & Livia Segovia, J. (2009). INTERVALOS DE CONFIANZA ASIMÉTRICOS PARA EL ÍNDICE LA VALIDEZ DE CONTENIDO: UN PROGRAMA VISUAL BASIC PARA LA V DE AIKEN. *REDIB*, 169-171.
- Modasa. (2019). *Manual de Garantía y mantenimiento*. Lima: ModaBus Comercial.

MOTORYSA. (2020). *MOTORYSA*. Catalunya.

Narváez Pallares , H., Villareal Acosta, S., Duarte Forero, J., & Rincón Montenegro, A. (2017). *Implementación de un banco para pruebas en motor Diésel monocilíndrico con aplicaciones investigativas*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Olarte , W., Botero, M., & Cañón , B. (2010). Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria. *Universidad Tecnológica de Pereira*, 223-226.

Orellana Cruz , O. S. (2015). *ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE ÁREA PARA PRUEBAS Y CALIBRACIÓN DE INYECTORES MECÁNICOS DIESEL*. Guayaquil: UIDE.

Pomaquero Sanga, D. R., & Oñate López , R. C. (2014). *Diseño e implementación de un control de velocidad para el bus de la FIE en la ciudad de Riobamba*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Rey Sacristán, F. (2014). *Elaboración y optimización de un plan de mantenimiento preventivo*. Sava: Técnica Industrial S.A.

Ríos Villacorta, A., Vargas Guevara, C., Guamán Molina , J., & Otorongo Cornejo, M. (2018). Implicaciones Energéticas y Medio Ambientales de la Integración de Autobuses Eléctricos en el Sistema de Transporte Urbano de la Ciudad de Ambato. *Revista Politécnica*, 8-13.


Rivera , N., Chica, J., Zambrano , I., & García, C. (2017). Estudio Del Comportamiento De Un Motor Ciclo Otto De Inyección Electrónica Respecto De La Estequiometría De La Mezcla Y Del Adelanto Al Encendido Para La Ciudad De Cuenca. *Revista Politécnica*, 7.

- Rocha Hoyos, J., Llanes Cedeño, E., Celi Ortega, S., & Peralta Zurita, D. (2019). *Efecto de la Adición de Biodiésel en el Rendimiento y la Opacidad de un Motor Diésel*. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
- Rodríguez Hernández , J. A. (2017). *COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE UN AUTOBÚS CIRCULANDO EN CURVA*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- Rodríguez Sánchez, J. L., & Calcerrada Serrano , S. (2020). La importancia de gestionar el proceso de reclutamiento, selección y socialización en el sector del autobús: un caso de éxito. *ESPACIOS*, 19-23.
- Rodríguez, M. (2018). *Departamento de Traducción e Interpretación y Comunicación Multilingüe*. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/ESTR/article/view/71500/4564456558257>
- Rojas Armijos, C. R., & Jaramillo Vásquez , J. J. (2012). *Mejora de la eficiencia de los sistemas de dirección y frenos del vehículo Toyota 1000 año 1977*. Cuenca: Universida del Azuay.
- Roldán, J. (2014). *Motores de corriente continua*. España: Ediciones Paraninfo.
- Ruigi, L. (2015). *Preparación de Motores de Competición*. Barcelona: Ediciones CEAC .
- Satán Cumbe , B. N. (2015). *ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN DE UN AUTOBÚS URBANO*. Guayaquil: Universidad Internacional del Ecuador.
- Solano Pallarozo, D. A., & Cabrera Arias, J. C. (2021). *Análisis de las emisiones de gases contaminantes de un vehículo Toyota Prius C Hybrid 1.5L en rutas establecidas en la ciudad de Cuenca, para determinar su impacto*. Cuenca : Universidad Politécnica Salesiana.


- Tapia Cabrera, F. P. (2015). *ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE FRENO ABS DEL VEHÍCULO HÍBRIDO TOYOTA PRIUS A*. Guayaquil: Universidad Internacional del Ecuador.
- Tormos , B. (2005). *Diagnóstico de motores diésel mediante el análisis del aceite usado*. Valencia: Reverté.
- Torres Rodríguez, R. M., & Batista Rodríguez, C. R. (2010). *Análisis vibrodinámico de motores eléctricos*. La Habana: Universidad de Holguín.
- Toyota. (2009). Guía de respuesta ante emergencias. *Toyota Motor Corporation* , 15-16.
- TOYOTA. (2020). *Mantenimiento y cuidados*. Segmento C.
- Trujillo Ponguillo, G. H. (2005). *Diseño y modelación de un controlador LMI para el sistema de suspensión de un autobús*. Quito: Escuela Politécnica del Ejército.
- Uriarte, J. (2020). *Historia del Automóvil*. Obtenido de Características: <https://www.caracteristicas.co/historia-del-automovil/>.
- Vázquez, I., Acosta , L., Rúbio , J., & Hernández , V. (2008). *Modelado Matemático para el Sistema Suspensión-Frenos de un Autobús*. Azcapotzalco: Universidad Autónoma Metropolitana.

7 ANEXOS

7.1 Peritajes


	Fecha: 01/06/2022						
	Placa: PUK-0228						
Ficha N°: 1	Tipo: Autobús Chevrolet FTR						
Kilometraje: 905934	Conductor: Sr. Bolívar Enríquez						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura		X					
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		

Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección		
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección		X
				Sonidos al girar en los topes	X	
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos		
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X	
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X	
				Sonidos al frenar	X	
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos		
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X	
Estado de los asientos		X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X	
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo		X		Estado de los neumáticos		
				Presión de inflado	X	
				Estado de la banda de rodadura	X	
				Desgaste uniforme	X	
Descripción del estado: El bus presenta un regular estado de asientos y techo, además tiene una ineficiencia en la maniobrabilidad de la dirección. A más de eso el bus está en buen estado funcional.						


	Fecha: 01/06/2022						
	Placa: OAB-279						
Ficha N°: 2	Tipo: Autobús Hino FG						
Kilometraje: 792207	Conductor: Sr. Geovanny Naranjo						
Se califica de la siguiente manera B: Bueno, R: Regular y M: Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			

Acople de las puertas en su alojamiento	X		Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X		Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X					
Estado de las latas	X		Motor			
			Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus			Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X		Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X		Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X		Estabilidad en ralentí	X		
			Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión			Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X		Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X		Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X		Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
			Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X		Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X		Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X		Fugas de fluido	X		
			Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura	X		


				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus se encuentra en buen estado							

	Fecha: 02/06/2022						
	Placa: LAH-0869						
Ficha N°: 3	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 295597	Conductor: Sr. Diego Guamán						
Se califica de la siguiente manera B: Bueno, R: Regular y M: Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	B	R	M	<u>SISTEMA</u>	B	R	M
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		

Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X						
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura	X		
				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus consume agua como 1/4 de litro diariamente. El bus está en buen estado.							


	Fecha: 02/06/2022						
	Placa: TAV-1035						
Ficha N°: 4	Tipo: Autobús Hino FG						
Kilometraje: 297575	Conductor: Sr. Segundo Duchitanga						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		

			Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión			Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X		Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X		Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X		Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
			Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X		Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X		Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta			Fugas de fluido	X		
			Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura	X		
			Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus está en buen estado.						

	Fecha: 05/06/2022
	Placa: AAS-0393
Ficha N°: 5	Tipo: Autobús Mercedes 1721
Kilometraje: 697435	Conductor: Sr. Juan Sánchez

Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		

Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos		
				Presión de inflado	X	
				Estado de la banda de rodadura	X	
				Desgaste uniforme	X	
Descripción del estado: El bus está en buen estado.						


	Fecha: 05/06/2022						
	Placa: LAH-0906						
Ficha N°: 6	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 345568	Conductor: Sr. José Tapia						
Se califica de la siguiente manera B: Bueno, R: Regular y M: Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	B	R	M	<u>SISTEMA</u>	B	R	M
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			

Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X						
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura	X		
				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: Bus está en buen estado.							


	Fecha: 06/06/2022						
	Placa: AAW-718						
Ficha N°: 7	Tipo: Autobús Hino FG						
Kilometraje: 805375	Conductor: Sr. Luis Guiñansaca						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura		X					

Estado de las latas		X	Motor			
			Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus			Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X		Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X		Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X		Estabilidad en ralentí	X		
			Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión			Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X		Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X		Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X		Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
			Sonidos al girar en los topes		X	
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X		Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X		Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta		X	Fugas de fluido	X		
			Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura		X	
			Desgaste uniforme	X		


Descripción del estado: Bus presenta fallas en la carrocería, en el guardachoque frontal y posterior. Además, presenta un buje en mal estado y una hoja de ballesta. Bus en buen estado funcional.

	Fecha: 06/06/2022						
	Placa: TAS-0887						
Ficha N°: 8	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 656960	Conductor: Sr. German Quituisaca						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura		X					
Estado de las latas		X		Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		

			Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas		X				
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura	X		
			Desgaste uniforme			
Descripción del estado: Bus presenta un parabrisa roto y en regular estado de pintura. Bus en buen estado funcional.						


	Fecha: 06/06/2022						
	Placa: CAE-899						
Ficha N°: 9	Tipo: Autobús Hino FG						
Kilometraje: 847040	Conductor: Sr. Paul Sánchez						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura		X					
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos		X		Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		

Acople eficaz del embrague	X		Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X		Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X		Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
			Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X		Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X		Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X		Fugas de fluido	X		
			Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura	X		
			Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: Bus tiene presencia de hidráulico de dirección y un regular estado de la pintura. Bus en buen estado.						

	Fecha: 07/06/2022
	Placa: CAH-320
Ficha N°: 10	Tipo: Autobús Hino FG
Kilometraje: 372362	Conductor: Sr. Gerardo Yanque
Se califica de la siguiente manera B: Bueno, R: Regular y M: Malo	

REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos		X		Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X						


Estado del techo	X			Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura	X		
				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: Bus presenta fuga de hidráulico de dirección. Bus en buen estado.							

	Fecha: 07/06/2022						
	Placa: HAL-0162						
Ficha N°: 11	Tipo: Autobús Hino FG						
Kilometraje: 154997	Conductor: Sr. Pablo Pulla						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible		X	
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso		X		Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		

Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos		
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X	
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X	
				Sonidos al frenar	X	
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos		
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X	
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X	
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos		
				Presión de inflado	X	
				Estado de la banda de rodadura	X	
				Desgaste uniforme	X	
Descripción del estado: El bus presenta el piso en regular estado, ruido en la cruceta de dirección y Fuga de diésel en la cañería de 6ta. Buen en buen estado.						

	Fecha: 08/06/2022						
	Placa: LAH-0722						
Ficha N°: 12	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 245748	Conductor: Sr. Ángel Chacha						
Se califica de la siguiente manera B: Bueno, R: Regular y M: Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura		X					
Estado de las latas		X		Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		


Fugas de fluidos		X	Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X		Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X		Estabilidad en ralentí	X		
			Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión			Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X		Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X		Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X		Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
			Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X		Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X		Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X		Fugas de fluido	X		
			Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura	X		
			Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus presenta una fuga de aceite en la parte inferior de la caja de cambios, además tiene una falla de la carrocería al costado izquierdo de la parte frontal. Sin más observaciones el vehículo está en buen estado.						

	Fecha: 08/06/2022						
	Placa: BAA-1053						
Ficha N°: 13	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 503751	Conductor: Sr. Pablo Guamán						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	B	R	M	<u>SISTEMA</u>	B	R	M
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura		X					
Estado de las latas		X		Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			

Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas		X					
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura	X		
				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus presenta un parabrisa roto y guardachoque posterior en regular estado. Buen en buen estado funcional.							


	Fecha: 08/06/2022						
	Placa: OAH-0889						
Ficha N°: 14	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 901760	Conductor: Sr. German Yanque						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		

Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección		
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección		X
				Sonidos al girar en los topes		X
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos		
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar		X
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X	
				Sonidos al frenar	X	
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos		
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X	
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X	
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos		
				Presión de inflado	X	
				Estado de la banda de rodadura		X
				Desgaste uniforme		X
Descripción del estado: El bus presenta sonido en los bujes de dirección, llanta delantera reencauchada, baja eficiencia de frenado. Bus en buen estado funcional.						


	Fecha: 08/06/2022						
	Placa: AAX-0273						
Ficha N°: 15	Tipo: Autobús Hino FG						
Kilometraje: 299242	Conductor: Sr. Ángel Pulla						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>

Carrocería			Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X		Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X		Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X					
Estado de las latas	X		Motor			
			Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus			Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos		X	Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X		Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X		Estabilidad en ralentí	X		
			Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión			Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X		Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X		Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas		X				
Sonidos en la corona	X		Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
			Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X		Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X		Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X		Fugas de fluido	X		
			Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		


			Estado de la banda de rodadura	X	
			Desgaste uniforme	X	
Descripción del estado: El bus presenta fuga en la caja de velocidades, sonido en la bomba de dirección y suena la 2da marcha. Bus en buen estado.					

	Fecha: 09/06/2022						
	Placa: AAS-967						
Ficha N°: 16	Tipo: Autobús Hino GD						
Kilometraje: 552978	Conductor: Sr. Guillermo Tenemea						
Se califica de la siguiente manera B: Bueno, R: Regular y M: Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	B	R	M	<u>SISTEMA</u>	B	R	M
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			

Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X						
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura	X		
				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: Bus en buen estado.							

	Fecha: 09/06/2022						
	Placa: PZO-778						
Ficha N°: 17	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 657564	Conductor: Sr. Luis Ordoñez						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura		X					
Estado de las latas		X		Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos		X		Estado de arneses cables y cañerías	X		

Estado del sistema de escape	X		Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X		Estabilidad en ralentí	X		
			Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión			Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X		Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X		Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X		Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
			Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X		Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X		Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X		Fugas de fluido	X		
			Sonidos al frenar		X	
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X		Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos		X	Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo		X	Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura	X		
			Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus presenta pintura y carrocería en regular estado, además hay presencia de hidráulico en la bomba de dirección. A más de eso el bus está en buen estado funcional.						

	Fecha: 09/06/2022
	Placa: AAV-052

Ficha N°: 18	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 672770	Conductor: Sr. Carlos Joyasaca						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	B	R	M	<u>SISTEMA</u>	B	R	M
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso		X		Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X		

Estado de los asientos	X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X		Estado de los neumáticos			
			Presión de inflado	X		
			Estado de la banda de rodadura	X		
			Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus presenta mal funcionamiento de los limpiaparabrisas y un regular estado de la moqueta del piso. Bus en buen estado.						


	Fecha: 10/06/2022						
	Placa: LAH-058						
Ficha N°: 19	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 659324	Conductor: Sr. Xavier Andrade						
Se califica de la siguiente manera B : Bueno, R : Regular y M : Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						

Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		
Interior del habitáculo							
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos			
Funcionamiento de los instrumentos del tablero		X		Sistema de carga y arranque	X		
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X		
Estado de parabrisas y ventanas	X						
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos			
				Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura	X		
				Desgaste uniforme	X		
Descripción del estado: El bus presenta un mal funcionamiento del tacómetro y consume aceite. Bus en buen estado.							

	Fecha: 10/06/2022						
	Placa: PAQ-0185						
Ficha N°: 20	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 521944	Conductor: Sr. Lauro Chuchuca						
Se califica de la siguiente manera B: Bueno, R: Regular y M: Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		

Estado de la pintura	X					
Estado de las latas	X			Motor		
				Fugas de combustible	X	
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X	
Fugas de fluidos		X		Estado de arneses cables y cañerías	X	
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X	
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X	
				Desarrollo en aceleración	X	
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X	
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X	
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X	
Sonidos en el cambio de marchas	X					
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección		
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección		X
				Sonidos al girar en los topes	X	
Sistema de suspensión						
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos		
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X	
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X	
				Sonidos al frenar	X	
Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos		
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X	
Estado de los asientos		X		Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X	
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo		X		Estado de los neumáticos		
				Presión de inflado	X	
				Estado de la banda de rodadura	X	
				Desgaste uniforme	X	

Descripción del estado: El bus presenta una fuga en la corona y esta soldada la cañería del compresor. Bus en buen estado funcional.

	Fecha: 11/06/2022						
	Placa: LAH-209						
Ficha N°: 21	Tipo: Autobús Mercedes 1721						
Kilometraje: 346231	Conductor: Sr. Manuel Romero						
Se califica de la siguiente manera B: Bueno, R: Regular y M: Malo							
REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR							
<u>SISTEMA</u>	B	R	M	<u>SISTEMA</u>	B	R	M
Carrocería				Chasis			
Acople de las puertas en su alojamiento	X			Apariencia de golpes, trizaduras y corrosión	X		
Cerraduras de las puertas	X			Estado de las uniones	X		
Estado de la pintura	X						
Estado de las latas	X			Motor			
				Fugas de combustible	X		
Parte inferior del bus				Fugas de aceite	X		
Fugas de fluidos	X			Estado de arneses cables y cañerías	X		
Estado del sistema de escape	X			Puesta en marcha del motor	X		
Estado del piso	X			Estabilidad en ralentí	X		
				Desarrollo en aceleración	X		
Sistema de transmisión				Temperatura del motor	X		
Acople eficaz del embrague	X			Coloración de los gases de escape	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Funcionamiento de los sistemas auxiliares	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X						
Sonidos en la corona	X			Sistema de dirección			
Estado de los rodillos en las ruedas	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
				Sonidos al girar en los topes	X		
Sistema de suspensión							
Estado de los amortiguadores	X			Sistema de frenos			
Golpeteos en calzadas irregulares	X			Precisión al frenar	X		
Estado de las hojas de ballesta	X			Fugas de fluido	X		
				Sonidos al frenar	X		

Interior del habitáculo						
Funcionamiento de los accesorios	X			Sistemas Eléctricos		
Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			Sistema de carga y arranque	X	
Estado de los asientos	X			Funcionamiento del Sist. De alumbrado	X	
Estado de parabrisas y ventanas	X					
Estado del techo	X			Estado de los neumáticos		
				Presión de inflado	X	
				Estado de la banda de rodadura	X	
				Desgaste uniforme	X	
Descripción del estado: Bus en buen estado.						