

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

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

PROYECTO TÉCNICO:

**“ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE
LOS VEHÍCULOS DE LAS SUBCATEGORÍAS N1, M1 Y M3 TIPO BUS,
DEL CANTÓN CUENCA-ECUADOR”**

AUTORES:

JOSÉ ENRIQUE BAUTISTA ZEAS

LUIS EDUARDO REINOSO MEJÍA

TUTOR:

ING. JUAN PABLO MONTERO SALGADO

CUENCA - ECUADOR

2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, José Enrique Bautista Zeas con documento de identificación N° 0106148083 y Luis Eduardo Reinoso Mejía con documento de identificación N° 0704335041, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales, en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LOS VEHÍCULOS DE LAS SUBCATEGORÍAS N1, M1 Y M3 TIPO BUS, DEL CANTÓN CUENCA-ECUADOR”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Cuenca, octubre del 2019



José Enrique Bautista Zeas

C.I. 0106148083



Luis Eduardo Reinoso Mejía

C.I. 0704335041

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LOS VEHÍCULOS DE LAS SUBCATEGORÍAS N1, M1 Y M3 TIPO BUS, DEL CANTÓN CUENCA-ECUADOR”**, realizado por José Enrique Bautista Zeas y Luis Eduardo Reinoso Mejía, obteniendo el *Proyecto Técnico* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, octubre del 2019



Ing. Juan Pablo Montero Salgado MSc.

C.I.0102896701

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, José Enrique Bautista Zeas con documento de identificación N° 0106148083 y Luis Eduardo Reinoso Mejía con documento de identificación N° 0704335041, autores del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LOS VEHÍCULOS DE LAS SUBCATEGORÍAS N1, M1 Y M3 TIPO BUS, DEL CANTÓN CUENCA-ECUADOR”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico* es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, octubre del 2019



José Enrique Bautista Zeas

C.I. 0106148083



Luis Eduardo Reinoso Mejía

C.I. 0704335041

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por brindarme salud y poner en mí, cualidades que me permitieron conseguir el logro más importante de mi vida.

De igual forma, quiero agradecer a mis padres que me brindaron su apoyo emocional y económico, guiaron mi vida día tras día y sobre todo estuvieron conmigo en buenos y malos momentos; sin ellos nada habría sido posible.

A mis hermanos, que con sus consejos, abrazos y apoyo incondicional fueron un pilar fundamental para que esta etapa sea lograda.

Finalmente, agradezco a mi colega universitario quien me ha dado su amistad durante estos años.

José Enrique

DEDICATORIA

*A Dios, amigo que guio mi camino y me dio las
fuerzas necesarias para luchar día a día y
conseguir esta meta anhelada.*

*A mi padre Ángel Polivio Bautista Lozada y a mi
madre Griselda América Zeas Delgado, quienes
con profundo amor han sabido alentarme en días
malos y celebrar conmigo los días felices. Nada
habría sido posible sin ustedes, prometo dedicarles
muchos triunfos más.*

*A mis hermanos y sobrinos, siempre estuvieron a
mi lado, voy a celebrar cada uno de sus triunfos,
hoy les dedico el mío.*

José Enrique

AGRADECIMIENTO

*Agradezco en primer lugar a
mis padres por el apoyo
que me han brindado siempre
y su ayuda para permitirme
llegar hasta aquí y cumplir mis metas.*

*En segundo lugar, quiero agradecer a
todos los docentes que supieron
guiarme dentro de las aulas de
tan prestigiosa universidad y que
me brindaron su apoyo para
lograr mi formación profesional.*

*Finalmente, agradezco de manera especial a
mi compañero José Bautista, personaje
con quien compartimos muchas cosas
y que con su apoyo hicimos
posible este gran logro.*

Luis Reinoso

DEDICATORIA

*Este logro está dedicado a todas y
cada una de las personas que me apoyaron
en mi trayectoria universitaria,
especialmente a mi padre Luis Reinoso,
a mi madre Elena Mejía y
a mi novia Belén Palacios,
quienes con su inmenso amor hicieron
que jamás me dé por vencido y
luche por cumplir mis objetivos.*

Luis Reinoso

RESUMEN

Este estudio está dirigido al análisis de las condiciones mecánicas y eléctricas de los vehículos de las subcategorías N1, M1 y M3 tipo bus desde el año 2008 hasta el año 2018. La investigación tiene como base la información generada en el proceso de RTV.

En primera instancia, se procede a la adquisición de los datos, para lo cual se envía una solicitud por medio del GIIT y su línea de investigación de Ingeniería del Mantenimiento Automotriz y Eficiencia Energética de la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, al departamento de la RTV de la EMOV EP.

A continuación, mediante un software se aplica un algoritmo computacional para la segregación de datos ya que la base de datos digital fue entregada de manera general de toda la RTV, es así que se utilizaron variables que corresponden a los sistemas en estudio, mismos que son: sistemas de frenos, dirección, suspensión y estado de los neumáticos, así como también el sistema eléctrico.

Posteriormente, habiendo segregado los datos, es posible obtener una matriz de condiciones mecánicas y eléctricas con sus variables, tales como: marca, modelo, descripción maha y categoría.

Seguidamente, se analiza la matriz generada, para ello se aplican varios métodos estadísticos (frecuencia, gráficas de Pareto y series temporales).

Finalmente, como resultado se determina que las fallas más representativas que encuentran en todas las categorías de vehículos son: la alineación vertical faro conductor, la alineación horizontal faro conductor, el desequilibrio de frenado en el 2° eje, la eficacia del freno de estacionamiento y el insuficiente labrado de neumáticos.

SUMMARY

This study is aimed at the analysis of the mechanical and electrical conditions of the vehicles of subcategories N1, M1 and M3 bus type from 2008 to 2018. The research is based on the information generated in the RTV process.

In the first instance, we proceed to the acquisition of the data, for which a request is sent through the GIIT and its research line of Automotive Maintenance Engineering and Energy Efficiency of the Career in Mechanical Engineering of the Salesian Polytechnic University, to the department of the RTV of the EMOV EP.

Then, using a software, a computational algorithm for data segregation is applied since the digital database was delivered in a general way of all the RTV, so variables corresponding to the systems under study were used, which are: braking systems, steering, suspension and condition of the tires, as well as the electrical system.

Subsequently, having segregated the data, it is possible to obtain a matrix of mechanical and electrical conditions with its variables, such as: brand, model, description, maha and category.

Next, the generated matrix is analyzed, for which several statistical methods are applied (frequency, Pareto graphs and time series).

Finally, as a result it is determined that the most representative faults found in all vehicle categories are: the vertical alignment driver headlight, the horizontal alignment driver headlight, the braking imbalance in the 2nd axle, the effectiveness of the parking brake and the insufficient styling of tires.

Glosario de abreviaturas

ANT: Agencia Nacional de Tránsito

CET: Compañía de Ingeniería de Tráfico del Municipio de São Paulo.

CITA: Comité Internacional de Inspección Técnica del Automóvil.

CRTV: centro de revisión técnica vehicular.

EMOV EP: Empresa Municipal de Movilidad, Tránsito Y Transporte.

GIIT: Grupo de Investigación de Ingeniería de Transporte.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

INST: Instituto Nacional de Seguridad en el Tránsito.

IPEA: Instituto de Pesquisas Aplicadas.

ISEV: Instituto de Seguridad y Educación Vial

NTE INEN 2349 (2003): Norma Técnica Ecuatoriana que establece los procedimientos que se deben seguir para la realización de la revisión técnica vehicular (RTV) obligatoria.

NTE INEN 2656:2016: Norma Técnica Ecuatoriana que establece la clasificación de los vehículos motorizados y no motorizados, identificados mediante características generales de diseño y uso.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PBV: Peso Bruto Vehicular.

RTV: Revisión Técnica Vehicular.

SENAI: Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial.

VVT: Verificación Técnica Vehicular.

Índice general

Capítulo I.....	1
1.1 Estado del arte.....	1
1.1.1 Introducción.....	1
1.1.2 Siniestralidad vial Argentina según el ISEV.....	2
1.1.3 Accidentes de tránsito en América Latina.....	4
Capítulo II.....	8
2.1 Marco teórico.....	8
2.1.1 Revisión técnica vehicular en el Ecuador.....	8
2.1.1.1 Definición.....	8
2.1.1.2 Objetivos de la Revisión Técnica Vehicular en el Ecuador.....	8
2.1.1.3 Principales puntos a evaluarse en los vehículos.....	8
2.1.1.4 Métodos de inspección utilizados en el Ecuador.....	10
2.1.1.4.1 Inspección Visual.....	10
2.1.1.4.2 Inspección Mecatrónica.....	10
2.1.1.5 Criterios para la calificar los defectos.....	10
2.1.1.5.1 Defectos de Tipo I (Moderados).....	10
2.1.1.5.2 Defectos de Tipo II (Graves).....	11
2.1.1.5.3 Defectos de Tipo III (Peligrosos).....	11
2.1.1.6 Resultados.....	11
2.1.1.7 Análisis de Revisiones Vehiculares.....	11
2.1.1.8 Sistemas del vehículo a ser revisados.....	12
2.1.2 Clasificación vehicular.....	14
2.1.2.1 Categorías de vehículos.....	14
2.1.2.2 Clasificación de los automotores en la categoría M.....	15
2.1.2.2.1 Vehículos que corresponden a la subcategoría M1.....	16
2.1.2.2.2 Vehículos que corresponden subcategoría M3.....	17
2.1.2.3 Vehículos que corresponden a la categoría N1.....	17
2.2 Creación de la base de datos.....	18
Capítulo III.....	27
3.1 Introducción.....	27
3.2 Estudio estadístico.....	28
3.2.1 Estudio estadístico correspondiente al año 2008.....	28
3.2.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	28
3.2.1.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	28
3.2.1.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.....	29
3.2.1.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	29
3.2.1.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	30

3.2.1.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	31
3.2.1.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	32
3.2.1.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo.....	32
3.2.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	33
3.2.1.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.....	33
3.2.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1.....	33
3.2.1.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.....	33
3.2.1.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.....	34
3.2.1.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	35
3.2.2	Análisis estadístico correspondiente al año 2009.....	36
3.2.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	36
3.2.2.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	36
3.2.2.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.....	36
3.2.2.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	37
3.2.2.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	38
3.2.2.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	38
3.2.2.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	39
3.2.2.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.....	40
Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	40	
3.2.2.1.8	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.....	40
3.2.2.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1.....	42
3.2.2.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo Camión Ligero.....	42
3.2.2.2.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.....	42
3.2.2.2.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	43
3.2.3	Análisis estadístico correspondiente al año 2010.....	43
3.2.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	44
3.2.3.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	44

3.2.3.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.	45
3.2.3.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.	45
3.2.3.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.	46
3.2.3.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.	47
3.2.3.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.	47
3.2.3.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.	48
3.2.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.	49
3.2.3.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.	49
3.2.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1.	49
3.2.3.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.	49
3.2.3.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.	50
3.2.3.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.	50
3.2.4	Análisis estadístico correspondiente al año 2011.	51
3.2.4.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.	52
3.2.4.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.	52
3.2.4.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.	52
3.2.4.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.	53
3.2.4.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.	53
3.2.4.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.	54
3.2.4.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.	55
3.2.4.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.	55
3.2.4.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.	56
3.2.4.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.	56
3.2.4.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1.	57
3.2.4.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.	57
3.2.4.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.	57

3.2.4.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo de van de carga.....	58
3.2.5	Análisis correspondiente al año 2012	59
3.2.5.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	59
3.2.5.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	59
3.2.5.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.....	60
3.2.5.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	61
3.2.5.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	62
3.2.5.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	62
3.2.5.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	63
3.2.5.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.....	63
3.2.5.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	64
3.2.5.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.....	64
3.2.5.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1	65
3.2.5.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.....	65
3.2.5.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.....	66
3.2.5.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	66
3.2.6	Análisis estadístico correspondiente al año 2013.....	67
3.2.6.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	68
3.2.6.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	68
3.2.6.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.....	68
3.2.6.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	69
3.2.6.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	70
3.2.6.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	70
3.2.6.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	71
3.2.6.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.....	71
3.2.6.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	72
3.2.6.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.....	72

3.2.6.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1	73
3.2.6.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.....	73
3.2.6.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.	73
3.2.6.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	74
3.2.7	Análisis estadístico correspondiente al año 2014.....	75
3.2.7.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	75
3.2.7.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	75
3.2.7.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.	76
3.2.7.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	77
3.2.7.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	78
3.2.7.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	78
3.2.7.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	79
3.2.7.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.	79
3.2.7.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	80
3.2.7.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.	80
3.2.7.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1	81
3.2.7.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.....	81
3.2.7.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.	81
3.2.7.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	83
3.2.8	Análisis estadístico correspondiente al año 2015.....	83
3.2.8.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	83
3.2.8.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	83
3.2.8.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.	84
3.2.8.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	84
3.2.8.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	85
3.2.8.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	86
3.2.8.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	86

3.2.8.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.	87
3.2.8.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	88
3.2.8.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.	88
3.2.8.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1	89
3.2.8.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.....	89
3.2.8.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.	89
3.2.8.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	90
3.2.9	Análisis estadístico correspondiente al año 2016.....	91
3.2.9.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	91
3.2.9.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	91
3.2.9.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.	92
3.2.9.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	92
3.2.9.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	94
3.2.9.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	94
3.2.9.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	95
3.2.9.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.	95
3.2.9.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	97
3.2.9.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.	97
3.2.9.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1	97
3.2.9.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.....	97
3.2.9.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.	98
3.2.9.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	99
3.2.10	Análisis estadístico correspondiente al año 2017	99
3.2.10.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	100
3.2.10.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	100
3.2.10.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.	101
3.2.10.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	101

3.2.10.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	102
3.2.10.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	102
3.2.10.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	103
3.2.10.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.....	104
3.2.10.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	105
3.2.10.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.....	105
3.2.10.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1.....	105
3.2.10.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.....	105
3.2.10.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.....	106
3.2.10.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	107
3.2.11	Análisis estadístico correspondiente al año 2018.....	108
3.2.11.1	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1.....	108
3.2.11.1.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.....	108
3.2.11.1.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.....	109
3.2.11.1.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.....	109
3.2.11.1.4	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.....	110
3.2.11.1.5	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.....	111
3.2.11.1.6	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.....	111
3.2.11.1.7	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.....	113
3.2.11.2	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3.....	113
3.2.11.2.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo Bus.....	113
3.2.11.3	Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1.....	114
3.2.11.3.1	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo Camión Ligero.....	114
3.2.11.3.2	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.....	114
3.2.11.3.3	Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.....	115
3.3	Análisis estadístico: series temporales.....	116

3.3.1	Serie temporal correspondiente a la falla denominada alineación vertical faro conductor.....	117
3.3.2	Serie temporal correspondiente a la falla denominada alineación horizontal faro conductor	117
3.3.3	Serie temporal correspondiente a la falla denominada desequilibrio de frenado en 2° eje.....	118
3.3.4	Serie temporal correspondiente a la falla denominada eficacia freno de estacionamiento.....	119
3.3.5	Serie temporal correspondiente a la falla denominada insuficiente labrado de neumáticos.....	119
4	Conclusiones	121
5	Bibliografía	123
6	Anexos.....	126

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama explicativo de la generación de la base de datos. Fuente: Autores.	26
Figura 2. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2008. Fuente: Autores.	29
Figura 3. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2008. Fuente: Autores.	30
Figura 4. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2008. Fuente: Autores.	30
Figura 5. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2008. Fuente: Autores.	31
Figura 6. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2008. Fuente: Autores.	31
Figura 7. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2008. Fuente: Autores.	32
Figura 8. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2008. Fuente: Autores.	33
Figura 9. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2008. Fuente: Autores.	34
Figura 10. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2008. Fuente: Autores.	34
Figura 11. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2008. Fuente: Autores.	35
Figura 12. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2008. Fuente: Autores.	36
Figura 13. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2009. Fuente: Autores.	37
Figura 14. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2009. Fuente: Autores.	37
Figura 15. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2009. Fuente: Autores.	38
Figura 16. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2009. Fuente: Autores.	39
Figura 17. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2009. Fuente: Autores.	39
Figura 18. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2009. Fuente: Autores.	40
Figura 19. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2009. Fuente: Autores.	41
Figura 20. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2009. Fuente: Autores.	41
Figura 21. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2009. Fuente: Autores.	42
Figura 22. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2009. Fuente: Autores.	43
Figura 23. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2009. Fuente: Autores.	44
Figura 24. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2010. Fuente: Autores.	44
Figura 25. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2010. Fuente: Autores.	45
Figura 26. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2010. Fuente: Autores.	46
Figura 27. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2010. Fuente: Autores.	46

Figura 28. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2010. Fuente: Autores. .	47
Figura 29. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2010. Fuente: Autores. .	48
Figura 30. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2010. Fuente: Autores.	48
Figura 31. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2010. Fuente: Autores.....	49
Figura 32. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2010. Fuente: Autores.	50
Figura 33. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2010. Fuente: Autores.	51
Figura 34. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2010. Fuente: Autores.	51
Figura 35. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2011. Fuente: Autores.	52
Figura 36. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2011. Fuente: Autores. .	53
Figura 37. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2011. Fuente: Autores.	54
Figura 38. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2011. Fuente: Autores.	54
Figura 39. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2011. Fuente: Autores. .	55
Figura 40. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2011. Fuente: Autores.	56
Figura 41. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2011. Fuente: Autores.	56
Figura 42. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2011. Fuente: Autores.....	57
Figura 43. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2011. Fuente: Autores.	58
Figura 44. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2011. Fuente: Autores.	58
Figura 45. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2011. Fuente: Autores.	59
Figura 46. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2012. Fuente: Autores.	60
Figura 47. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2012. Fuente: Autores. .	61
Figura 48. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2012. Fuente: Autores.	61
Figura 49. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2012. Fuente: Autores.	62
Figura 50. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2012. Fuente: Autores. .	63
Figura 51. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2012. Fuente: Autores.	64
Figura 52. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2012. Fuente: Autores.	64
Figura 53. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2012. Fuente: Autores.....	65
Figura 54. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2012. Fuente: Autores.	66
Figura 55. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2012. Fuente: Autores.	67

Figura 56. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2012. Fuente: Autores.	67
Figura 57. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2013. Fuente: Autores.	68
Figura 58. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2013. Fuente: Autores..	69
Figura 59. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2013. Fuente: Autores.	69
Figura 60. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2013. Fuente: Autores.	70
Figura 61. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2013. Fuente: Autores. .	71
Figura 62. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2013. Fuente: Autores.	72
Figura 63. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2013. Fuente: Autores.	72
Figura 64. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2013. Fuente: Autores.....	73
Figura 65. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2013. Fuente: Autores.	74
Figura 66. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2013. Fuente: Autores.	74
Figura 67. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2013. Fuente: Autores.	75
Figura 68. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2014. Fuente: Autores.	76
Figura 69. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2014. Fuente: Autores..	77
Figura 70. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2014. Fuente: Autores.	77
Figura 71. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2014. Fuente: Autores.	78
Figura 72. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2014. Fuente: Autores. .	79
Figura 73. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2014. Fuente: Autores.	80
Figura 74. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2014. Fuente: Autores.	80
Figura 75. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2014. Fuente: Autores.....	81
Figura 76. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2014. Fuente: Autores.	82
Figura 77. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2014. Fuente: Autores.	82
Figura 78. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2014. Fuente: Autores.	83
Figura 79. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2015. Fuente: Autores.	84
Figura 80. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2015. Fuente: Autores..	85
Figura 81. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2015. Fuente: Autores.	85
Figura 82. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2015. Fuente: Autores.	86

Figura 83. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2015. Fuente: Autores. .	87
Figura 84. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2015. Fuente: Autores.	87
Figura 85. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2015. Fuente: Autores.	88
Figura 86. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2015. Fuente: Autores.....	89
Figura 87. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2015. Fuente: Autores.	90
Figura 88. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2015. Fuente: Autores.	90
Figura 89. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2015. Fuente: Autores.	91
Figura 90. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2016. Fuente: Autores.	92
Figura 91. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2016. Fuente: Autores..	93
Figura 92. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2016. Fuente: Autores.	93
Figura 93. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2016. Fuente: Autores.	94
Figura 94. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2016. Fuente: Autores. .	95
Figura 95. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2016. Fuente: Autores.	96
Figura 96. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2016. Fuente: Autores.	96
Figura 97. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2016. Fuente: Autores.....	97
Figura 98. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2016. Fuente: Autores.	98
Figura 99. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2016. Fuente: Autores.	99
Figura 100. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2016. Fuente: Autores.	100
Figura 101. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2017. Fuente: Autores.	100
Figura 102. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2017. Fuente: Autores.	101
Figura 103. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2017. Fuente: Autores.	102
Figura 104. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2017. Fuente: Autores.	103
Figura 105. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2017. Fuente: Autores.	103
Figura 106. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2017. Fuente: Autores.	104
Figura 107. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2017. Fuente: Autores.	105
Figura 108. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2017. Fuente: Autores..	106

Figura 109. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2017. Fuente: Autores.	106
Figura 110. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2017. Fuente: Autores.	107
Figura 111. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2017. Fuente: Autores.	108
Figura 112. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2018. Fuente: Autores.	109
Figura 113. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2018. Fuente: Autores.	110
Figura 114. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2018. Fuente: Autores.	110
Figura 115. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2018. Fuente: Autores.	111
Figura 116. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2018. Fuente: Autores.	112
Figura 117. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2018. Fuente: Autores.	112
Figura 118. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2018. Fuente: Autores.	113
Figura 119. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2018. Fuente: Autores..	114
Figura 120. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2018. Fuente: Autores.	115
Figura 121. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2018. Fuente: Autores.	115
Figura 122. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2018. Fuente: Autores.	116
Figura 123. Serie temporal de la falla denominada alineación vertical faro conductor. Fuente: Autores.	117
Figura 124. Serie temporal de la falla denominada alineación horizontal faro conductor. Fuente: Autores.	118
Figura 125. Serie temporal de la falla denominada desequilibrio de frenado en 2° eje. Fuente: Autores.	119
Figura 126. Serie temporal de la falla denominada insuficiente labrado de neumáticos. Fuente: Autores.	120
Figura 127. Serie temporal de la falla denominada eficacia freno de estacionamiento. Fuente: Autores.	120

Índice de tablas

Tabla 1. Porcentual de incidencia de las “fallas mecánicas” en los sistemas considerados, en la siniestralidad vial Argentina.	2
Tabla 2. Vehículos patentados en el país y Buenos Aires.	3
Tabla 3. Rubros que afectan la seguridad vial.	3
Tabla 4. Comprobaciones realizadas por cada 100 vehículos livianos analizados.	5
Tabla 5. Comprobaciones realizadas por cada 100 vehículos pesados analizados.	6
Tabla 6. Índices de muertes por cada 10000 accidentes.	7
Tabla 7. Sistemas del vehículo a ser revisados.	12
Tabla 8. Clasificación vehicular.	14
Tabla 9. Subdivisión de la categoría M.	15
Tabla 10. Vehículos que corresponden a la categoría M1.	16
Tabla 11. Subcategoría M3.	17
Tabla 12. Vehículos de la categoría N1.	17
Tabla 13. Subcategorización de los vehículos.	19
Tabla 14. Umbral de calificación de defectos.	19
Tabla 15. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2008.	126
Tabla 16. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2009.	128
Tabla 17. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2010.	131
Tabla 18. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2011.	134
Tabla 19. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2012.	137
Tabla 20. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2013.	140
Tabla 21. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2014.	143
Tabla 22. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2015.	145
Tabla 23. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2016.	147
Tabla 24. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2017.	149
Tabla 25. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2018.	151

Capítulo I

1.1 Estado del arte

1.1.1 Introducción.

Cabrera, J. & Collahuazo, D. (2012) en su tesis denominada “Análisis de las fallas más comunes en el funcionamiento del automóvil por las que se originan los accidentes de tránsito en la provincia del Azuay” afirman que: 25 accidentes de tránsito fueron ocasionados por fallas mecánicas, considerando que, cuando un vehículo no se encuentra en perfectas condiciones de funcionamiento los sistemas mecánicos más vulnerables son:

- Frenos.
- Dirección.
- Suspensión.
- Neumáticos.

Siendo la falta de mantenimiento de los vehículos la causa con mayor influencia para que se produzcan dichos accidentes de tránsito, ya que al no realizarlo a tiempo puede traer consecuencias al momento de conducir, y más aún en la geografía de la provincia del Azuay donde las vías tienen pendientes muy pronunciadas y un clima variable, por lo que se requiere de las perfectas condiciones de funcionamiento de los vehículos para circular.

Mayorga C., F. en su artículo titulado “Requerimientos y Condiciones Para Potenciar la Incidencia de la Revisión Técnica Vehicular en la Seguridad Vial”, afirma que: “En todo el mundo está ampliamente demostrada la incidencia positiva de una revisión técnica de vehículos que se realice en forma obligatoria, periódica, independiente y universal. Ello se explica en que con una rtv (itv, vtv, rto u otras denominaciones similares) se genera una cultura de mantenimiento vehicular entre la población que provoca la disminución de la incidencia de las fallas mecánicas en la accidentalidad y, como es bien conocido, el origen multifactorial de todo accidente de tráfico siempre involucra en algún grado el estado mecánico de los vehículos”.

En el 3er Foro Internacional De Seguridad Vial Infantil (FISEVI) de Argentina se establece que, el 32,3% de los vehículos inspeccionados no lograron superar la verificación técnica vehicular en la primera revisión, de tal manera que los 746844 vehículos que se sometieron a revisión no aprobaron la primera inspección, presentando una media de 2 defectos entre leves y graves por vehículo revisado. Los defectos leves y

graves más comunes en los vehículos revisados fueron los de luces reglamentarias (25,8%); sistema de frenos (20,3%); y los relativos al sistema de suspensión. (19,0%) (FISEVI, 2017)

1.1.2 Siniestralidad vial Argentina según el ISEV

Es de conocimiento general que la siniestralidad vial a más de causar muertes y lesiones, representa también un costo anual que equivale al 1,5% y 2% del Producto Interno Bruto (PBI). (ISEV, 2016)

Datos estadísticos internacionales dan a conocer que entre un 20% y 25% de los siniestros que se dan dentro de las vías como causa directa son originados por el vehículo, a consecuencia de fallas mecánicas. (ISEV, 2016)

Dentro de las fallas mecánicas se destacan los sistemas que cuentan con vínculo directo a dirección, frenos e iluminación, por otra parte, los neumáticos constituyen uno de los elementos que también sufren daños y es alta la probabilidad de que se produzca un siniestro cuando se suscitan estos inconvenientes. (ISEV, 2016)

Se desarrollaron estudios sobre el porcentaje de las fallas mecánicas que son consideradas como las principales en generar siniestros en la vialidad. Este análisis se desarrolla tomando como base las investigaciones llevadas a cabo por el Observatorio ISEV, que determinan una “constante” en los porcentuales de participación de dichas fallas mecánicas producidos por sistemas seguridad vinculados a dirección, frenos y neumáticos. Por consiguiente, se establece que la incidencia de las fallas (tres sistemas enunciados) en siniestros graves es del 17,86% al 22,9%. (ISEV, 2016)

En la tabla 1 se presentan los sistemas que más influyen en la siniestralidad y los porcentajes de participación de los mismos.

Tabla 1. *Porcentual de incidencia de las “fallas mecánicas” en los sistemas considerados, en la siniestralidad vial Argentina.*

Sistema	% Mínimo	% Máximo
Neumáticos	2,10	3,47
Dirección	11,11	13,92
Frenos	4,65	5,55
Total	17,86	22,94

Fuente: (ISEV, 2016)

Posteriormente se analizan los resultados de los controles efectuados por la VVT en Buenos Aires. El estudio toma como base esta provincia porque es aquí donde se encuentra más del 30% del total del parque automotor nacional. Esto se deduce de la Tabla 2:

Tabla 2. Vehículos patentados en el país y Buenos Aires.

Año	Patentado País	Patentado Bs. As.	Proporción
2013	961355	326242	33,9%
2014	688440	219355	31,9%
2015	657160	208990	31,8%

Fuente: (ISEV, 2016)

Se afirma que dentro de los ítems a verificar en la revisión técnica vehicular se encuentran algunos que no influyen de manera significativa en la seguridad vial, los cuales son: identificación del vehículo, contaminación ambiental; el primer ítem solamente es de carácter registral mientras que el segundo tiene que ver con la salud de los individuos. Por otra parte, se explica que existen otros factores que si afectan a la seguridad vial de forma directa e indirecta. (ISEV, 2016)

Estos factores comprenden diferentes análisis que se especifican a continuación.

Factores directos: luces reglamentarias, sistema de dirección y tren delantero, sistema de frenos, sistema de suspensión, neumáticos y elementos que corresponden a la seguridad pasiva.

Factores indirectos: chasis y estado general del vehículo.

El Departamento de Accidentología del ISEV presenta la Tabla 3 basada en los datos generados por el ente regulador de la VVT en Buenos Aires presentados en su Anuario del año 2015. En esta tabla el autor hace hincapié en que no se incluyen los datos que son productos de la observación ya que los mismos no requieren ser verificados.

Tabla 3. Rubros que afectan la seguridad vial.

Sistema	Leve ^(a)	Grave ^(b)	Total	%Total	% Grave
Iluminación reglamentaria	266112	110700	376812	16,7	4,9
Dirección y tren delantero	82988	20518	103506	4,6	0,9

Frenos	94080	175560	269640	12,0	7,8
Suspensión	158324	37340	195664	8,7	1,7
Neumáticos	72612	55612	128224	5,7	2,5
Seguridad y emergencias	17524	101110	118634	0,8	0,04
TOTAL	691640	400740	1092380	48,4	17,8
Chasis	16446	3622	20068	0,9	0,2
Estado general del vehículo	33878	23692	57570	2,6	1,1

Fuente: (ISEV, 2016)

- a) Defecto menor pero que exige una nueva verificación para comprobar la corrección del mismo.
- b) Defecto que por su gravedad exige una nueva verificación y no podrá circular hasta tanto se re la realice.

Como se observa el dato más destacado vinculado a la afectación de la seguridad vial es que 2 de cada 10 vehículos examinados (representados por el 17,8%) presentan defectos de tipo graves que impiden su circulación por el elevado peligro que presentaban. Por otra parte, el estudio afirma que cerca de 400000 vehículos redujeron la posibilidad de participar o causar siniestros debido a que acudieron a la revisión vehicular en donde luego de su verificación fueron rechazados y restaurados para ser aprobada su circulación, en el 2015.

Asimismo, algo que llama la atención es que el sistema de frenos es el más significativo dentro de este análisis puesto que presenta más defectos de tipo grave que leve, alcanzando un valor porcentual del 7,8% que a la postre simboliza el 43,8% del total de los defectos calificados como graves verificados.

Cabe recalcar que se toma el supuesto más drástico (vehículos cuyo defecto es grave) ya que, si se ampliara el análisis tomando en consideración los defectos de tipo leve, se estaría alcanzando casi la mitad (48,4%) del parque automotor verificado.

1.1.3 Accidentes de tránsito en América Latina

Un estudio desarrollado por el CITA indica que un informe generado por la OMS señala que 1,2 millones de muertes ocurren por la continua presentación de accidentes de tránsito, mismos que dejan como saldo alrededor de 50 millones de heridos. De forma similar, la OMS estima que los costos generados por razones de accidentes de tránsito suman alrededor de 18,9 billones de dólares tomando en consideración a la Unión

Europea y América Latina, además, da a conocer que los costos originados por transporte representan el 4% del Producto Interno Bruto (PIB). (CITA, 2010)

Galván, Melo, & Alcántara (2014) en su artículo titulado Inspección Técnica Vehicular en América Latina afirman que, en Brasil, cerca del 45% del parque automotor tiene una edad mayor a diez años y se presentan en el país anualmente alrededor de un millón de accidentes que representan una media de 50 mil fallecimientos por año. Asimismo, cerca del 75% de los vehículos que posee el Estado de Paraná tendrían alta probabilidad de ser reprobados o sacados de circulación si se implementara un programa de revisión técnica.

Según investigaciones realizadas por el IPEA, los accidentes de tránsito en el año 2001, en sectores urbanos ocasionaron valores que bordearon los 1,7 billones USD. Por otro lado, en el año 2005 solamente en las vías, los accidentes originaron valores cercanos a los 10 billones USD. (IPEA, 2004)

De la misma manera, la CET día a día saca de circulación a 550 vehículos que presentan desperfectos mecánicos debido a que los mismos provocan congestiones y dificultan en la fluidez del tráfico, de esta manera se ha mejorado en tránsito en la ciudad a pesar de las grandes cantidades de vehículos que posee la ciudad. (Galván, Melo, & Alcántara, 2014)

De igual forma, en Brasil, el SENAI mediante el INST realizó estudios donde se analizaron vehículos livianos y pesados para efectuar evaluaciones de las condiciones de seguridad de los vehículos en circulación. De la misma manera se examinaron en algunos centros de revisión vehicular, los sistemas de: suspensión, frenos, dirección, iluminación, señalización y neumáticos. En base al estudio del INST, se determinó que únicamente el 1,5% de los vehículos livianos inspeccionados no presentaron defecto alguno, sin embargo, alrededor del 85% tenían defectos ya sea leves o graves. (SENAI, 2011)

En la tabla 4, se da a conocer el número de problemas que se presentan en los vehículos livianos por cada 100 analizados.

Tabla 4. *Comprobaciones realizadas por cada 100 vehículos livianos analizados.*

Problema	Cantidad de vehículos por cada 100 analizados
Mal estado de los faros	38
Linternas en mal estado	48
Retrovisores en mal estado	31

Problemas en la suspensión	86
Problemas en la dirección	39
Problemas en los frenos	72
Problemas en las ruedas	23
4 neumáticos en mal estado	22

Fuente: (Galván, Melo, & Alcántara, 2014)

Además, todos los vehículos pesados que se sometieron a revisión presentaron por lo menos un defecto, y alrededor del 90% presentaron imperfecciones o defectos de tipo promedio o grave (Galván et al., 2014). En la tabla 5, se ilustra el análisis de problemas que poseen los vehículos pesados por cada 100 analizados.

Tabla 5. *Comprobaciones realizadas por cada 100 vehículos pesados analizados.*

Problema	Cantidad de vehículos por cada 100 analizados
Mal estado de los faros	40
Linternas en mal estado	77
Retrovisores en mal estado	91
Problemas en la suspensión	86
Problemas en la dirección	93
Problemas en los frenos	97
Problemas en las ruedas	25
1 neumático inseguro	17

Fuente: (Galván, Melo, & Alcántara, 2014).

Galván, Melo, & Alcántara (2014) determinan que la estadística generada por el INST hace alusión a la trágica realidad del parque automotor de Brasil, esto debido a la ausencia de los programas de revisión técnica que necesariamente deben realizarse de forma periódica. Además, los autores expresan con seguridad no creer en que las alarmantes cifras se hayan modificado a grosso modo en la actualidad.

Es de importancia explicar también que, de todos los accidentes, al menos un 3% se dan como producto de fallas mecánicas. Ahora bien, si se adicionaran las fallas mecánicas a otros factores tales como errores humanos, estado de la calzada, podríamos atribuir un porcentaje más elevado a fallas mecánicas, lo que nos daría una idea más consolidada de lo que representa el desinterés de realizar un buen mantenimiento a los vehículos y también porque no se han instaurado programas de revisión mecánica y eléctrica obligatoria (Galván et al., 2014). Esto en parte puede estar reflejado en los índices de

acontecimientos de accidentes de tránsito entre Brasil y países donde se tiene vigente la cultura de la revisión técnica vehicular como se indica en la tabla 6.

Tabla 6. *Índices de muertes por cada 10000 accidentes.*

Países	Número de muertes
Brasil	12,4 muertes por cada 10.000 accidentes
Japón	1,77 muertes por cada 10.000 accidentes
Europa	2,7 muertes por cada 10.000 accidentes

Fuente: (Galván, Melo, & Alcántara, 2014)

Para concluir, es importante recalcar que muchos países Latinoamérica, no realizan un mantenimiento consciente y periódico de los vehículos, debido a esto, la edad de la flota vehicular es similar a la situación brasileña o peor, dando a entender el mantenimiento de los automóviles no es el óptimo en esta región y por ende se requiere mayor atención por parte de las autoridades en los ámbitos de seguridad pública y salud, de manera que sea posible mantener seguras a las personas quienes poseen vehículos y mejorar la calidad del aire.

Capítulo II

2.1 Marco teórico

2.1.1 Revisión técnica vehicular en el Ecuador

2.1.1.1 Definición

La Revisión Técnica Vehicular (RTV) se constituye por diferentes inspecciones que se realizan en un vehículo, que abarcan aspectos fundamentales del mismo como son, los de seguridad ya sea activa o pasiva, protección del medioambiente e identificación, priorizando la seguridad pasiva ya que la misma está relacionada con las partes y elementos del vehículo, que al momento de sucederse un accidente evitan que los pasajeros del automóvil sufran daños. Esto permite al conductor del vehículo conocer que el mismo cumple con las especificaciones técnicas necesarias para circular por el país (Arce, 2009).

2.1.1.2 Objetivos de la Revisión Técnica Vehicular en el Ecuador

La Revisión Técnica Vehicular (RTV) busca principalmente cumplir con los siguientes objetivos:

- Preservar el medio ambiente por medio del control de las emisiones contaminantes. (Choncha, Lozada & Castle Abogados, 2009)
- Optimizar el consumo de combustible al mejorar las condiciones mecánicas de los vehículos. (Choncha, Lozada & Castle Abogados, 2009)
- Apoyar a las autoridades en garantizar la propiedad de los vehículos. (Choncha, Lozada & Castle Abogados, 2009)
- Disminuir la pérdida de vidas humanas al incrementar la seguridad vial. (Choncha, Lozada & Castle Abogados, 2009)

2.1.1.3 Principales puntos a evaluarse en los vehículos

En un vehículo los elementos que son objeto de evaluación están en relacionados a la naturaleza de construcción y los requisitos técnicos y de seguridad, esto quiere decir que, la revisión técnica vehicular no evalúa todos los puntos de un vehículo, sino que califica solo los aplicables. (Álvarez, 2010)

Además, expresa que los sistemas que usualmente son evaluados dentro los vehículos automotores son:

- **Motor:** utilizando un medidor de gases y un opacímetro se miden los niveles de emisiones de los motores en los vehículos; también se realiza un control visual

que certifica el funcionamiento y las condiciones en la que se encuentran los elementos que lo constituyen. (Álvarez, 2010)

- **Sistema de frenos:** con ayuda de un frenómetro examina la correcta calibración, eficacia y desequilibrio del frenado; asimismo mediante una revisión visual se verifica que no existan fugas como también el estado de los elementos de dicho sistema. (Álvarez, 2010)
- **Sistema de dirección:** se revisa la convergencia y la divergencia del sistema de dirección con un alineador al paso; se visualiza también el funcionamiento de cada uno de los elementos con la utilización de un comprobador de holguras. (Álvarez, 2010)
- **Sistema de alimentación:** se realiza una inspección para determinar que no existan de fugas de combustible y el buen funcionamiento de los elementos que lo conforman. (Álvarez, 2010)
- **Sistema de suspensión:** utilizando un banco de pruebas para suspensiones se analiza el funcionamiento, la eficacia y el desequilibrio del mismo; además se realiza un control visual para determinar el estado de los elementos que constituyen. (Álvarez, 2010)
- **Sistemas de seguridad y artefactos de emergencia:** se comprueba el óptimo funcionamiento de los sistemas y artefactos de seguridad que debe tener un vehículo, así mismo como el estado en el que se encuentran. (Álvarez, 2010)
- **Sistema de alumbrado:** utilizando un alineador de faros se comprueba la alineación y la intensidad de las luces; así como también mediante una inspección visual comprobamos cada una de las luces del vehículo. (Álvarez, 2010)
- **Bastidor y compacto:** utilizando un detector de holguras y con una prueba visual se controla el estado de sus partes. (Álvarez, 2010)
- **Aros y neumáticos:** con la ayuda del profundímetro se mide el labrado de los neumáticos para determinar su estado, mientras que, con una revisión visual se califica la condición de los aros. (Álvarez, 2010)
- **Estado general:** se realiza un análisis completo del vehículo y de sus autopartes. (Álvarez, 2010)
- **Requerimientos de circulación del transporte público:** utilizando un instructivo establecido por un órgano de regulación, se revisa distintos elementos, medidas, seguridad y ciertos requerimientos necesarios para la circulación de los

vehículos, tomando en cuenta el tipo de transporte público que prestan los automotores. (Álvarez, 2010)

2.1.1.4 Métodos de inspección utilizados en el Ecuador

De acuerdo a la reglamentación vigente, en nuestro país se utilizan los siguientes métodos para la revisión de los vehículos:

2.1.1.4.1 Inspección Visual

Esta metodología de revisión se lleva a cabo por medio de la observación de los componentes o elementos, identificando probables sonidos o vibraciones que no son normales, holguras, soldaduras realizadas de forma incorrecta o no adecuadas en determinados componentes o elementos, operaciones incorrectas de mecanizado o plegado, fracturas o piezas adaptadas de manera forzada al vehículo, mismos que pueden provocar peligro para la circulación y seguridad de los usuarios como también del medio ambiente. Además, esta metodología de inspección permitirá la introducción en el sistema informático dichos defectos. (EMOV, 2016)

2.1.1.4.2 Inspección Mecatrónica

La inspección mecatrónica es aquella que se realiza utilizando equipos con los que debe contar la estación de revisión tales como: opacímetro, medidores de gases de escape, tacómetro, sonómetro, banco de pruebas para frenos, alineador de faros para comprobar intensidad y alineación de las luces altas y bajas, alineador de dirección, banco de pruebas para suspensiones y profundímetro para comprobar el labrado de los neumáticos. Todos los equipos mecatrónicos nombrados anteriormente están enlazados a ordenadores y reciben los datos medidos en los vehículos. Posteriormente, todas las medidas tomadas se compararán con los rangos de calificación establecidos. (EMOV, 2016)

2.1.1.5 Criterios para la calificar los defectos

Los defectos que se presentan en los automotores se califican de acuerdo a su nivel de inseguridad.

2.1.1.5.1 Defectos de Tipo I (Moderados)

Son los que no representan un riesgo para la seguridad de los pasajeros, para los transeúntes y el ambiente, pero que es posible, después, puedan convertirse en defectos de tipo II o III, debido al desgaste que puede ser natural o provocado. (EMOV, 2016)

2.1.1.5.2 Defectos de Tipo II (Graves)

Son los que representan un gran riesgo para la seguridad de los pasajeros, para los transeúntes y el ambiente; si son sumados a otros defectos del mismo grupo podrían convertirse en defectos peligrosos o tipo III. (EMOV, 2016)

2.1.1.5.3 Defectos de Tipo III (Peligrosos)

Son los que implican un riesgo muy alto para la seguridad de los pasajeros, para los transeúntes y el ambiente, lo que obliga al propietario a ir nuevamente con su vehículo hasta el CRTV para constatar que el defecto ha sido reparado. (EMOV, 2016)

2.1.1.6 Resultados

Luego de calificar las medidas y generar los defectos, es necesario diferenciar el estado de la revisión que a su vez presentará los resultados que se detallan a continuación:

- **Aprobado:** este resultado se da cuando el grupo de defectos tiene una valoración inferior al límite de rechazo. Ahora, un vehículo calificado como aprobado puede tener defectos moderados (I) y graves (II); en consecuencia, el dueño del mismo deberá realizar actividades correctivas de tales desperfectos por su seguridad. (EMOV, 2016)
- **Condicional:** se presenta este resultado cuando un vehículo presenta un grupo de defectos (tipo I o II) con valoración superior al límite de rechazo presentado en el umbral. Entonces, en el automotor debe repararse cada uno de los elementos que fueron causa de reprobación y volver al Centro de Revisión Vehicular para su confirmación y emisión del certificado de revisión. (EMOV, 2016)
- **Rechazada:** cuando se han valorado a varias inspecciones como condicionales, y se deduce que el automotor ya no puede ser arreglado, representando alto riesgo para la seguridad de las personas, debiendo el mismo ser retirado de circulación. (EMOV, 2016)

2.1.1.7 Análisis de Revisiones Vehiculares

Son miles de vehículos los que posee el parque automotor del cantón Cuenca-Ecuador, por lo cual se realizará un análisis de los automotores de acuerdo a las revisiones vehiculares realizadas, las mismas que se clasifican en:

- **Revisiones vehiculares de primera:** estas inspecciones se realizan en una línea de revisión vehicular y se analiza completamente el vehículo. (Ganchala, 2014)

- **Revisiones vehiculares de segunda:** si el vehículo resulta ser rechazado y no aprueba la revisión técnica vehicular en la primera vez, se le otorga la segunda visita después de haber realizado los arreglos correspondientes. En esta revisión, solo se tomarán en cuenta los defectos TIPO 3, razón por la cual el vehículo no fue aprobado. (Ganchala, 2014)
- **Revisiones vehiculares de tercera:** de igual forma, si el vehículo es rechazado por algún defecto TIPO 3 en la segunda visita, tendrá acceso a una tercera revisión. (Ganchala, 2014)
- **Revisiones vehiculares de cuarta:** en caso de que el vehículo llegue a una cuarta revisión por tener aún defectos TIPO 3, deberá pagar la totalidad del costo de revisión. (Ganchala, 2014)

2.1.1.8 Sistemas del vehículo a ser revisados

Según NTE INEN 2349 (2003) los sistemas y elementos que deben ser verificados en los vehículos tanto livianos como pesados se presentan en la Tabla 7:

Tabla 7. *Sistemas del vehículo a ser revisados..*

SISTEMAS Y ELEMENTOS	VEHÍCULOS LIVIANOS	VEHÍCULOS PESADOS
Sistema de dirección	Fugas inadmisibles en el volante.	Juegos no admisibles del volante.
	Alineación de los neumáticos y el eje de la dirección.	Alineación de los neumáticos y el eje de la dirección.
	Revisión visual de daños	Revisión visual de daños
Sistema de frenos	Eficacia en el frenado	Eficacia en el frenado
	Desequilibrio del frenado	Desequilibrio del frenado
Sistema de suspensión	Eficacia en el eje frontal y el eje posterior	Revisión visual de los daños
	Desequilibrio de suspensión	
	Revisión visual de los daños	
Luces	Intensidad	Intensidad
	Alineación	Alineación
Sistema de transmisión	Revisión visual de fugas, deformaciones y fijaciones incorrectas	Revisión visual de fugas, deformaciones y fijaciones incorrectas

Accesorios	Funcionamiento del pito	Funcionamiento del pito
	Funcionamiento de las plumas	Funcionamiento de las plumas
	Estado de los retrovisores	Estado de los retrovisores
	Graduación del taxímetro.	
Neumáticos	Profundidad de la banda.	Profundidad de la banda.
	Defectos estructurales peligrosos	Defectos estructurales peligrosos
	Llantas de emergencia	Llantas de emergencia
Sistema de escape	Revisión visual de fugas	Revisión visual de fugas
	Trabajos no autorizados	Trabajos no autorizados
Equipo de emergencia	Triángulos de seguridad	Triángulos de seguridad
	Extintor de incendios	Extintor de incendios
	Dispensario de primeros auxilios	Dispensario de primeros auxilios
	Caja de herramientas básicas	Caja de herramientas básicas
Tablero de control	Revisión visual de cables eléctricos e indicadores	Revisión visual de cables eléctricos e indicadores
Emisiones	Análisis de gases	Opacidad
	Opacidad (diésel)	Sonidos muy altos generados a la salida del escape
	Sonidos muy altos generados a la salida del escape	
Carrocería	Vehículos de servicio público	Vehículos de servicio público
	Estado de la vidriería	Estado de la vidriería
	Estado de los anclajes de las puertas	Estado de los anclajes de las puertas
	Ajuste y Nro. de asientos	Ajuste y Nro. de asientos
	Existencia del parachoques	Existencia del parachoques
	Existencia de las placas	Existencia de las placas

	Estado de la cubierta del combustible	Estado de la cubierta del combustible
	Adhesivos no autorizados	Adhesivos no autorizados
	Vehículos de servicio privado	Vehículos de servicio privado
	Estado de la vidriería	Estado de la vidriería
	Estado de los anclajes de las puertas	Estado de los anclajes de las puertas
	Existencia de parachoques	Existencia de parachoques
	Existencia de las placas	Existencia de las placas
	Estado de la cubierta del combustible	Estado de la cubierta del combustible

Fuente: (INEN, 2003)

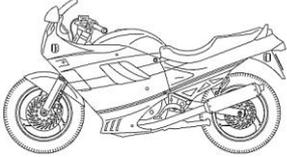
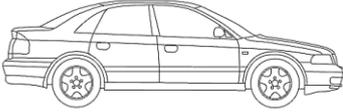
2.1.2 Clasificación vehicular

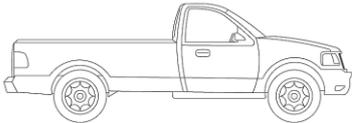
De acuerdo a la NTE INEN 2656:2016, el INEN realiza una clasificación de los vehículos en base a la categoría tomando como principal fundamento la normalización empleada por la Unión Europea.

2.1.2.1 Categorías de vehículos

La Tabla 8 presenta a continuación las categorías de vehículos establecidas por el INEN, esto, de acuerdo a la NTE INEN 2656:2016.

Tabla 8. *Clasificación vehicular.*

DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
<p style="text-align: center;">L</p> 	<p>En esta categoría se incluyen los vehículos motorizados que poseen dos, tres o cuatro neumáticos.</p>
<p style="text-align: center;">M</p> 	<p>En esta categoría se incluyen los vehículos automotores de cuatro ruedas que han sido construidos específicamente para el transporte de personas.</p>

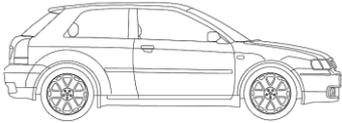
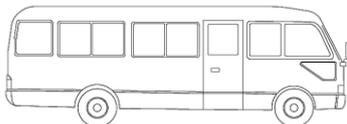
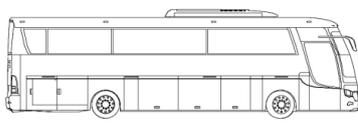
N 	En esta categoría se incluyen los vehículos automotores que disponen de cuatro o más neumáticos, contruidos especialmente para el traslado de carga.
O 	Esta categoría incluye a todos aquellos vehículos no motorizados cuyo diseño se realizó específicamente para que sean arrastrados por un vehículo de motor.

Fuente: (INEN, 2016)

2.1.2.2 Clasificación de los automotores en la categoría M

La NTE INEN 2656:2016 establece que la categoría M se dirige a los vehículos automotores que poseen cuatro ruedas y han sido contruidos específicamente para movilizar personas. Ahora bien, en la tabla 9 se precisan cada una de las subcategorías que la componen.

Tabla 9. Subdivisión de la categoría M.

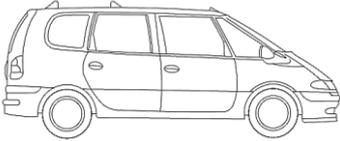
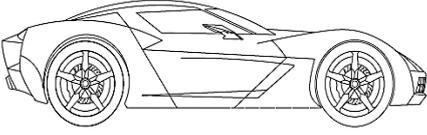
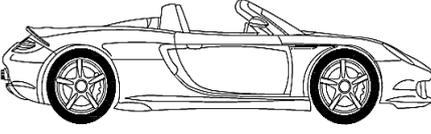
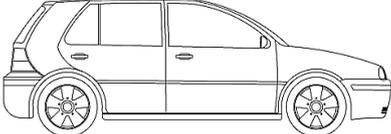
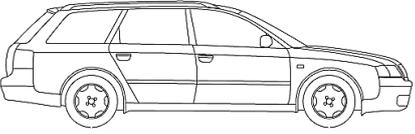
CATEGORÍA M	
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
M1 	Vehículos que tienen una capacidad no superior a ocho asientos.
M2 	Vehículos que tienen una capacidad superior a ocho asientos. Además, su PVB no debe ser mayor a 5 Ton.
M3 	Vehículos que tienen una capacidad superior a ocho asientos. Además, su PVB debe ser mayor a 5 Ton.

Fuente: (INEN, 2016)

2.1.2.2.1 Vehículos que corresponden a la subcategoría M1

En la Tabla 10 se expone la clasificación de los automotores de la subcategoría M1.

Tabla 10. Vehículos que corresponden a la categoría M1.

TIPO DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN
<p data-bbox="427 472 555 499">MINIVAN</p> 	<p data-bbox="767 544 1353 618">Vehículo diseñado para el transporte de personas. Este dispone además de espacio extra para cargar equipaje.</p>
<p data-bbox="443 736 539 763">SEDÁN</p> 	<p data-bbox="767 786 1353 909">Vehículo diseñado para transportar personas, con espacio para cuatro o más asientos y puede disponer de dos o cuatro puertas.</p>
<p data-bbox="443 1001 539 1028">COUPÉ</p> 	<p data-bbox="767 1070 1353 1144">Vehículo diseñado para transportar personas, con espacio para dos o más asientos.</p>
<p data-bbox="395 1265 587 1292">CONVERTIBLE</p> 	<p data-bbox="767 1328 1353 1402">Este vehículo se caracteriza por no disponer de techo o presentar facilidades para desprenderse del mismo.</p>
<p data-bbox="403 1527 579 1554">HATCHBACK</p> 	<p data-bbox="767 1581 1353 1655">Vehículo diseñado para transportar personas, pudiendo tener 4 o más asientos.</p>
<p data-bbox="371 1769 611 1796">STATION WAGON</p> 	<p data-bbox="767 1816 1353 1939">Vehículo diseñado para transportar personas, pudiendo tener 4 o más asientos, la parte posterior la hace más voluminosa.</p>

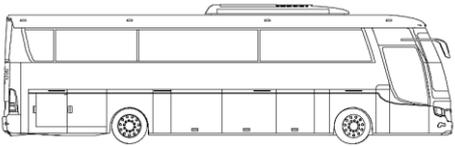
<p>VEHÍCULO DEPORTIVO UTILITARIO</p> 	<p>Vehículo diseñado para transportar personas, pudiendo tener 4 o más asientos, ha sido producto de la combinación entre un todo terreno y un turismo, la tracción puede ser en dos o cuatro ruedas.</p>
---	---

Fuente: (INEN, 2016)

2.1.2.2.2 Vehículos que corresponden subcategoría M3

Para el estudio, en la subcategoría M3, se analiza únicamente los automotores del tipo Bus, cuya descripción se evidencia en la Tabla 11.

Tabla 11. *Subcategoría M3.*

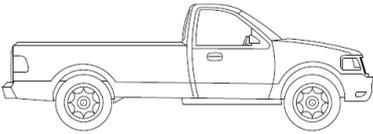
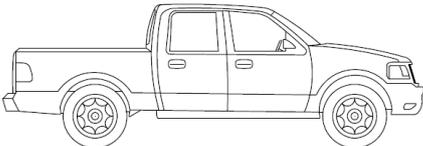
TIPO DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN
<p>BUS</p> 	<p>Vehículo automóvil diseñado para el transporte de un gran número de pasajeros, además tiene espacios para que los usuarios puedan ir de pie.</p>

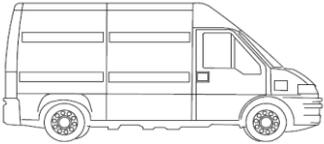
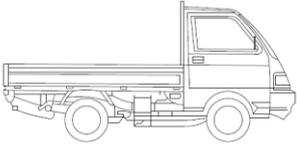
Fuente: (INEN, 2016)

2.1.2.3 Vehículos que corresponden a la categoría N1

De igual manera que en la subcategoría M3, en la subcategoría N1 se considera únicamente los vehículos expuestos en la tabla 12.

Tabla 12. *Vehículos de la categoría N1.*

TIPO DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN
<p>CAMIONETA</p> 	<p>Vehículo fabricado especialmente para transportar carga y mercadería, pudiendo ser de: cabina simple, doble o media</p>
<p>CAMIONETA DOBLE CABINA</p> 	<p>Vehículo fabricado especialmente para transportar carga y mercadería, además dispone de una capacidad no mayor a cinco asientos.</p>

VAN DE CARGA 	Vehículo fabricado especialmente para transportar carga y mercadería.
CAMIÓN LIGERO 	Vehículo fabricado especialmente para transportar carga y mercadería. Asimismo, dispone de un chasis, al que se le puede adicionar una estructura para que este pueda movilizar carga.

Fuente: (INEN, 2016)

2.2 Creación de la base de datos

La creación de la base de datos se dio a partir de la información proporcionada por parte de la EMOV EP.

Para generar la base de datos fue necesario utilizar un software matemático para la lectura y procesamiento de la información entregada, además, dicha información fue ordenada para proceder con su estructuración.

Habiendo ordenado la información, se procedió a borrar los datos que corresponden a las emisiones de gases que emanan los motores, ya que estas cifras no son objeto de estudio para este análisis.

Con la utilización del software matemático más la ayuda adicional de otro software, se obtiene una herramienta que fue utilizada para dividir los archivos debido a la gran cantidad de datos anuales existentes, lo que permitió procesar los datos y facilitó la eliminación de la información no deseada.

Posteriormente, se eliminaron los datos que corresponden a las categorías de los vehículos que no son parte del estudio; llevando a cabo este proceso en cada uno de los años desde que se implementó la RTV en la ciudad de Cuenca-Ecuador, y, en todos los archivos antes divididos.

Así mismo, debido al excedente de datos se procede a eliminar por separado toda la información que no corresponde a los sistemas mecánicos y eléctricos de los vehículos automotores (chasis, carrocería, pintura, placas, accesorios de seguridad, vidriería, interior del vehículo, elementos del sistema de escape, nivel de ruido).

Con los datos excedentes ya eliminados, se procede a subcategorizar todos los vehículos automotores que corresponden a las categorías M1, M3 tipo bus y N1, esto se puede observar en la tabla 13. Proceso que será necesario para generar la estadística de las fallas mecánicas y eléctricas de dichos vehículos.

En la figura 1 es presentado un diagrama de flujo, en el cual se explica de manera simplificada el proceso que se siguió al generar la base de datos.

Tabla 13. Subcategorización de los vehículos

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
M1	Sedán
	Hatchback
	Utilitario
	Station Wagon
	Convertible
	Coupé
	Minivan
M3	Bus
N1	Van de Carga
	Camión Ligero
	Camioneta

Fuente: Autores.

Se conservan únicamente los valores que califican como defectuoso a un vehículo automotor, eliminando también de esta manera los defectos mecánicos y eléctricos que no constan dentro de los umbrales de calificación de la EMOV EP, los cuales se exponen en la tabla 14, y, que según ANT no son necesarios para que un vehículo circule dentro País.

Tabla 14. Umbral de calificación de defectos.

DESCRIP. DEL UMBRAL	AÑO DE MOD.	CALIF. TIPO	UMBRAL	UNIDAD	CÓDIGO DEL DEFECTO DUAL	CATEGORÍA DE VEHÍCULOS
ALINEACIÓN 1° EJE CONVERGENCIA	Todos	1	$4 < x < 8$	(m/Km)	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS

ALINEACIÓN 1° EJE CONVERGENCIA	Todos	2	$8 < x < 15$	(m/Km)	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
ALINEACIÓN 1° EJE CONVERGENCIA	Todos	3	$x > 15$	(m/Km)	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
ALINEACIÓN 1° EJE CONVERGENCIA	Todos	0	$0 \leq x < 4$	(m/Km)	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1° EJE	Todos	1	$40\% \leq x < 60\%$	%	NULO	LIVIANOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1° EJE	Todos	2	$15\% \leq x < 40\%$	%	9150102	LIVIANOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1° EJE	Todos	3	$0\% \leq x < 15\%$	%	NULO	LIVIANOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1° EJE	Todos	0	$x \geq 60\%$	%	NULO	LIVIANOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1° EJE	Todos	1	$40\% \leq x < 60\%$	%	NULO	LIVIANOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1° EJE	Todos	2	$15\% \leq x < 40\%$	%	9150103	LIVIANOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1° EJE	Todos	3	$0\% \leq x < 15\%$	%	NULO	LIVIANOS

EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1° EJE	Todos	0	$x \geq 60\%$	%	NULO	LIVIANOS
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN DEL 1° EJE	Todos	1	$15\% \leq x < 30\%$	%	NULO	LIVIANOS
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN DEL 1° EJE	Todos	2	$30\% \leq x < 50\%$	%	9150104	LIVIANOS
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN DEL 1° EJE	Todos	3	$50\% \leq x \leq 100\%$	%	NULO	LIVIANOS
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN DEL 1° EJE	Todos	0	$0 \leq x < 15\%$	%	NULO	LIVIANOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2° EJE	Todos	1	$25\% \leq x < 50\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2° EJE	Todos	2	$15\% \leq x < 25\%$	%	9150102	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2° EJE	Todos	3	$0\% \leq x < 15\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2° EJE	Todos	0	$x \geq 50\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2° EJE	Todos	1	$25\% \leq x < 50\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS

EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	Todos	2	$15\% \leq x < 25\%$	%	9150103	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	Todos	3	$0\% \leq x < 15\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	Todos	0	$x \geq 50\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN DEL 2º EJE	Todos	1	$15\% \leq x < 30\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN DEL 2º EJE	Todos	2	$30\% \leq x < 50\%$	%	9150104	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN DEL 2º EJE	Todos	3	$50\% \leq x \leq 100\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN DEL 2º EJE	Todos	0	$0 \leq x < 15\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	Todos	1	$-4\% < x < -2\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	Todos	2	$x \leq -4\%$	%	9150108	TODOS EXCEPTO MOTOS
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	Todos	0	$x \geq -2\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS

ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	Todos	1	$2.5\% < x < 5\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	Todos	2	$x \geq 5\%$	%	9150108	TODOS EXCEPTO MOTOS
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	Todos	0	$x \leq 2.5\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	Todos	1	$135 < x < 155$	Lux	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	Todos	2	$x \geq 155$	Lux	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	Todos	0	$x \leq 135$	Lux	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA DE FRENADO LIVIANOS	Todos	1	$60\% \leq x < 70\%$	%	NULO	LIVIANOS Y MOTOS
EFICACIA DE FRENADO LIVIANOS	Todos	2	$50\% \leq x < 60\%$	%	NULO	LIVIANOS Y MOTOS
EFICACIA DE FRENADO LIVIANOS	Todos	3	$x < 50\%$	%	NULO	LIVIANOS Y MOTOS
EFICACIA DE FRENADO LIVIANOS	Todos	0	$x \geq 70\%$	%	NULO	LIVIANOS Y MOTOS
EFICACIA DE FRENADO PESADOS	Todos	1	$63\% \leq x < 65\%$	%	NULO	PESADOS
EFICACIA DE FRENADO PESADOS	Todos	2	$60\% \leq x < 63\%$	%	NULO	PESADOS
EFICACIA DE FRENADO PESADOS	Todos	3	$x < 60\%$	%	NULO	PESADOS

EFICACIA DE FRENADO PESADOS	Todos	0	$x \geq 65\%$	%	NULO	PESADOS
EFICACIA FRENO DE MANO	Todos	1	$15\% \leq x < 20\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA FRENO DE MANO	Todos	2	$0\% \leq x < 15\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
EFICACIA FRENO DE MANO	Todos	0	$x \geq 20\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1° EJE	Todos	1	$15\% \leq x < 30\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1° EJE	Todos	2	$30\% \leq x < 40\%$	%	9150101	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1° EJE	Todos	3	$x \geq 40\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1° EJE	Todos	0	$0 \leq x < 15\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2° EJE	Todos	1	$15\% \leq x < 30\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2° EJE	Todos	2	$30\% \leq x < 40\%$	%	9150101	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2° EJE	Todos	3	$x \geq 40\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2° EJE	Todos	0	$0 \leq x < 15\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	Todos	1	$15\% \leq x < 30\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS

DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	Todos	2	$30\% \leq x < 40\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	Todos	3	$x \geq 40\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	Todos	0	$0 \leq x < 15\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 4TO EJE	Todos	1	$15\% \leq x < 30\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 4TO EJE	Todos	2	$30\% \leq x < 40\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 4TO EJE	Todos	3	$x \geq 40\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 4TO EJE	Todos	0	$0 \leq x < 15\%$	%	NULO	TODOS EXCEPTO MOTOS

Fuente: (EMOV, 2016)

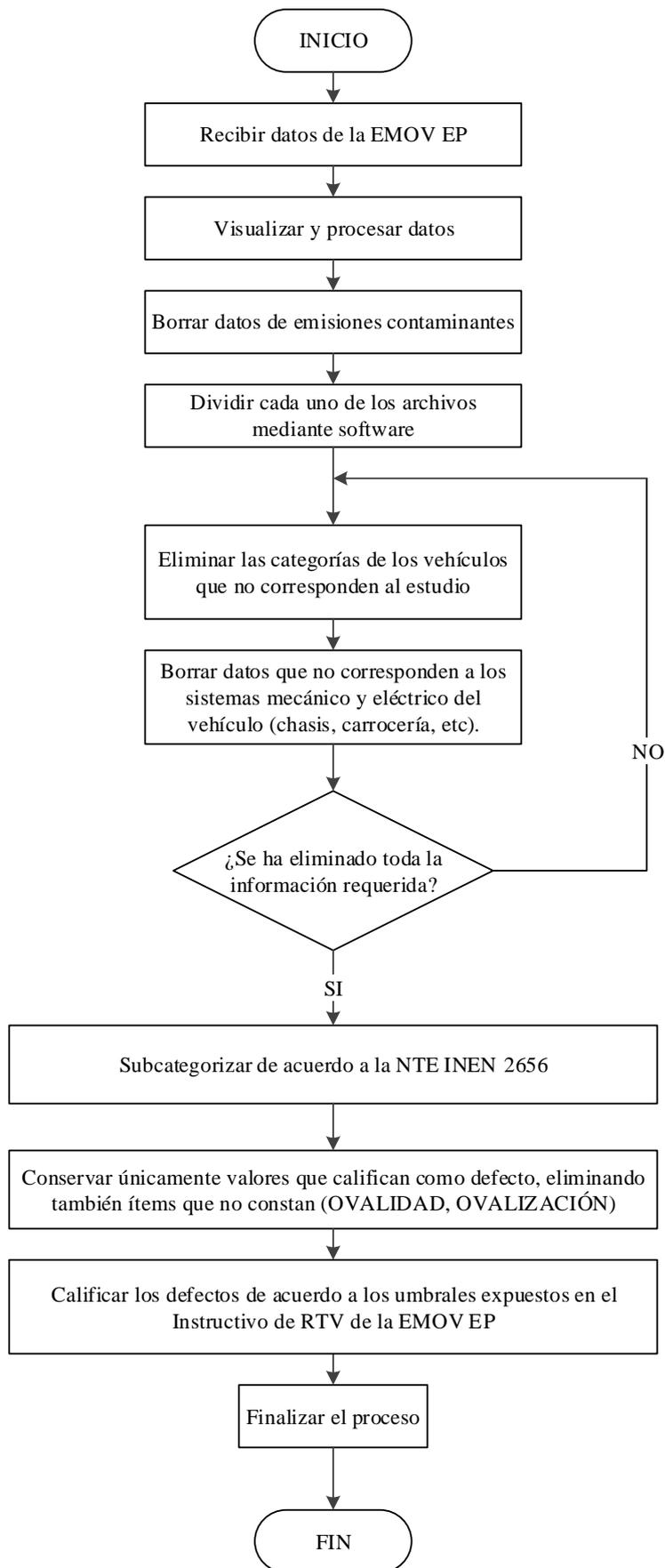


Figura 1. Diagrama explicativo de la generación de la base de datos. Fuente: Autores.

Capítulo III

3.1 Introducción

Para determinar el estado del parque automotriz de Cuenca, se ha utilizado el método estadístico denominado gráficas de Pareto que consiste en identificar las fallas con mayor relevancia mediante la aplicación de dicho principio, éste establece que existen muchos problemas de menor importancia frente a una minoría que son graves. Por lo general el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. (Sales, 2013)

Una Gráfica de Pareto ayuda a seleccionar el problema que es más conveniente atacar, este hace más fácil la comunicación por su sencillez y fácil entendimiento, pero sobre todo resalta las fallas principales dentro de un conjunto. Asimismo, otra ventaja de la Gráfica de Pareto es que hace posible evaluar las mejoras logradas en cualquier proyecto, observando qué cantidad disminuyen las barras que corresponde a las fallas más preponderantes. Es así que la Gráfica de Pareto permite centrar los esfuerzos y recursos en los problemas denominados vitales. (Gutiérrez, 2010)

Algorta, I. (2006) en su tesis denominada “Análisis de falla de una pieza en una empresa Automotriz” utiliza la Gráfica de Pareto para determinar el impacto que tiene una pieza defectuosa en una empresa automotriz, además, realiza un análisis de las fallas para determinar su causa. Por otro lado, Mendieta, N. & Barrera, P. (2016) en su tesis denominada “Identificación de la cadena de abastecimiento de mantenimiento para el alistamiento de zonales en la unidad de negocio san Bernardino de la empresa ETIB” hace un análisis mediante la UNE (unidad de negocios) San Bernardino, misma que genera un listado de fallas que presentan los vehículos que brindan servicio de transporte de pasajeros (buses). Con la lista de fallas más comunes, los autores utilizan diagramas de Pareto para determinar las fallas más significativas y determinar las causas de las mismas. Además, utilizan este método de análisis para detectar inconvenientes que generan un desperdicio de tiempo en el mantenimiento de la flota vehicular.

Habiendo establecido este principio, se especificaron las fallas más comunes de los diferentes tipos de vehículos que han sido objeto de este estudio y que comprenden el 80% del total de fallas encontradas en el proceso de RTV.

En los siguientes puntos se explican de manera individual cada una de las fallas que se han presentado a lo largo de los años desde la implementación de la RTV en la ciudad, empezando desde el año 2008 hasta el año 2018.

Con la ayuda de un software matemático se seleccionan las fallas con mayor número de vehículos que presentan estos problemas para posteriormente analizarlos uno a uno y determinar el comportamiento que posiblemente presenten dichos vehículos en una línea de tiempo.

Para realizar este proceso se utiliza una serie de tiempo que es un conjunto de observaciones que tienen una secuencia, mismas que son medidas en determinados momentos del tiempo y ordenadas de manera cronológica; cuyo principal objetivo es hacer un pronóstico en el tiempo. (Mauricio, 2007)

En el cual se realiza un análisis de tendencia con un modelo cuadrático que define el comportamiento que tiene la curva a lo largo de los años a corto y mediano plazo. Este modelo es utilizado debido a que el error porcentual absoluto medio (MAPE) es el más bajo comparado con el resto de modelos de análisis de tendencia (lineal, crecimiento exponencial y curva S), haciendo que la curva proyectada se apegue en lo mayor posible a la curva generada por los valores establecidos.

3.2 Estudio estadístico

3.2.1 Estudio estadístico correspondiente al año 2008

En la tabla 15 que se observa en el anexo A, se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2008.

En los siguientes puntos se presenta el análisis de las fallas que se observaron con más frecuencia en los vehículos que han sido objeto de estudio en el año 2008.

3.2.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.1.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

Como se observa en la figura 2 las fallas más representativas en este tipo de vehículos son: alineación del 1° eje convergencia y alineación horizontal faro conductor con un porcentaje de 16,7% de la población total de vehículos convertibles que circulan en la ciudad de Cuenca. Asimismo, fallas como: alineación vertical faro conductor, desequilibrio de frenado en 1° eje, desequilibrio de frenado en 2° eje, eficacia de frenado y eficacia freno de estacionamiento también se presentan con gran frecuencia, teniendo un porcentaje del 8,3% cada una de las mismas.

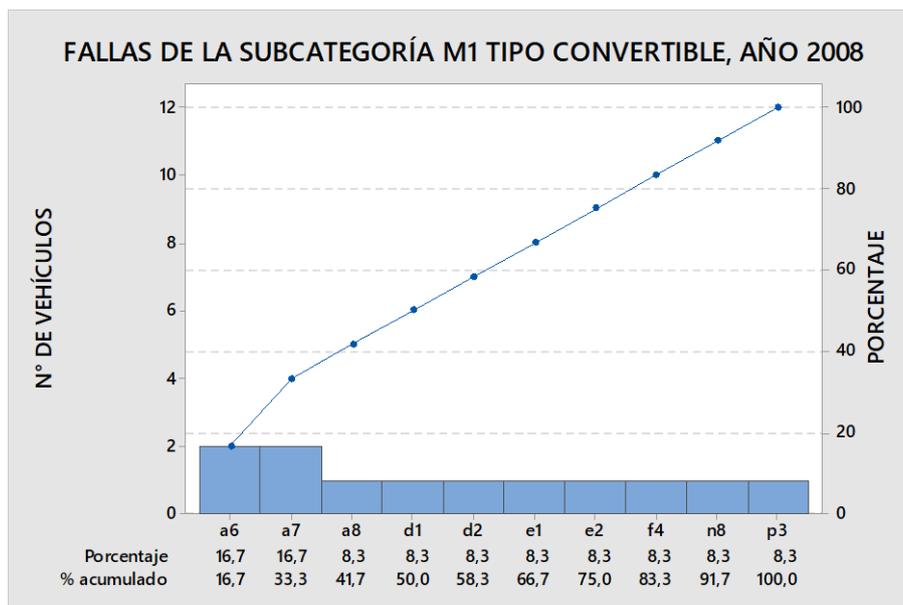


Figura 2. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.1.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

En la figura 3 se identifican las fallas que con mayor frecuencia se presentan en este tipo de vehículos, siendo la más representativa la alineación vertical faro conductor con un 20%, seguida de una falla similar como la alineación horizontal faro conductor con un 18%. También se observa en la figura que el 11% de los coupés fallan en el desequilibrio de frenado en 2º eje y el 6% presentan deterioros visibles en amortiguadores posteriores. Asimismo, el 5% de estos vehículos fallan en: luces de frenado (no funcionan), eficacia freno de estacionamiento y luz de retroceso (no funciona). Finalmente, para completar el análisis con las fallas más representativas, se ha determinado que el 4% de las fallas se le atribuye al ajuste incorrecto de rótulas de dirección y un insuficiente labrado de neumáticos.

3.2.1.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

La figura 4 indica que las fallas presentadas con mayor frecuencia en este tipo de vehículos son: alineación horizontal faro conductor y alineación vertical faro conductor con un 28%. También se observa que existen otras fallas representativas como: desequilibrio de frenado en 2º eje con el 10%, alineación del 1º eje convergencia con el 7%, no funcionan luces de frenado con el 4% y un insuficiente labrado de neumáticos con el 3%.

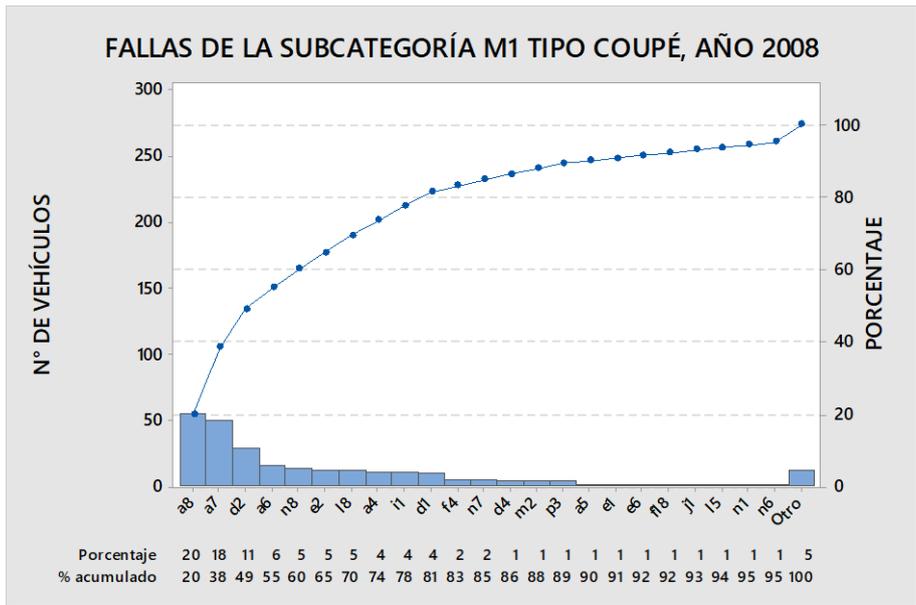


Figura 3. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2008. Fuente: Autores.

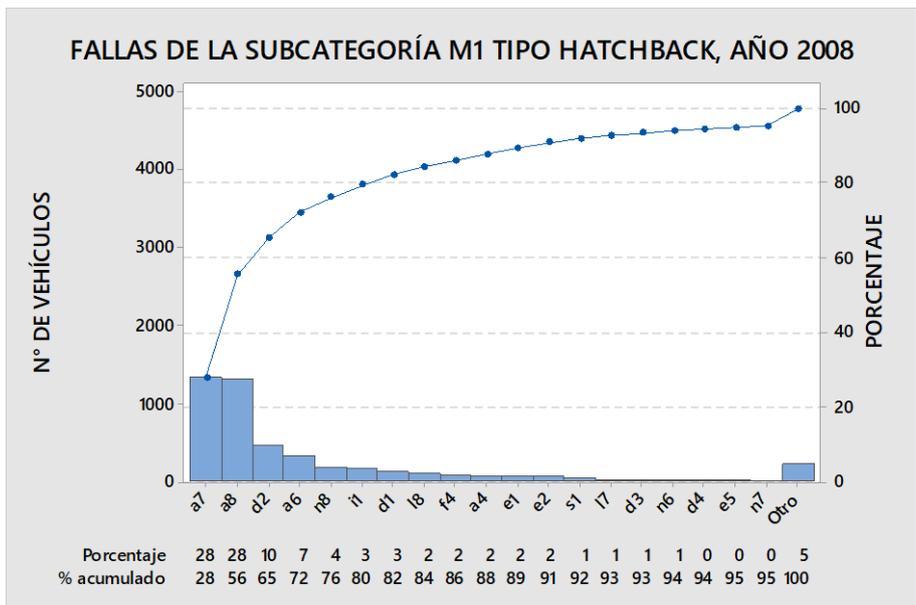


Figura 4. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.1.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

Los datos arrojados en la figura 5 indican que la falla más preponderante en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 37%. Por otra parte, se evidencia que el 29,6% de las fallas se le atribuye a la alineación horizontal faro conductor.

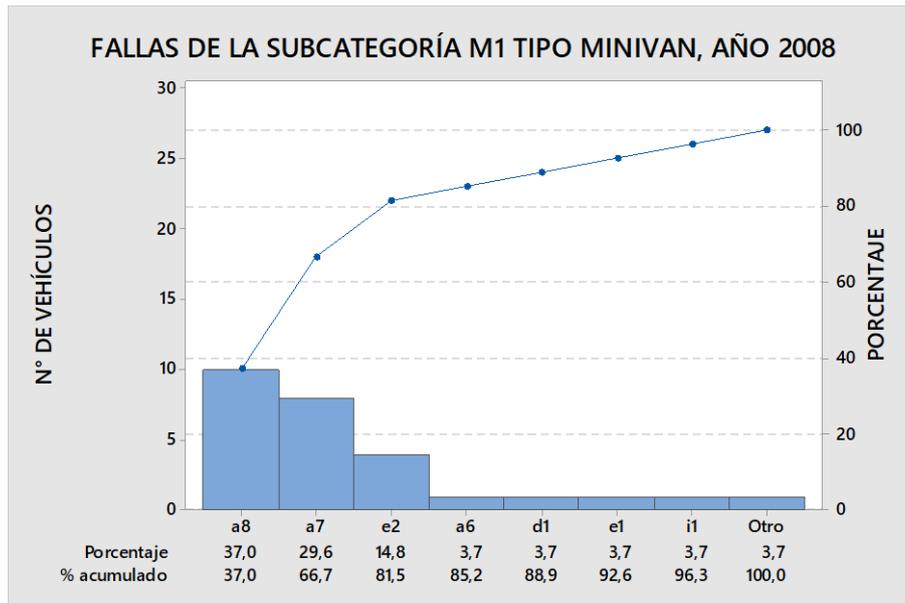


Figura 5. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.1.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

La figura 6 señala que con un 29% la falla denominada alineación vertical faro conductor es la más significativa en este tipo de vehículos, seguida de una similar como la alineación vertical faro conductor con el 29%. También se presentan fallas que por el análisis se consideran significativas tales como: desequilibrio de frenado en 2º eje con el 9%, alineación del 1º eje convergencia con el 7% y finalmente insuficiente labrado de neumáticos con el 3%.

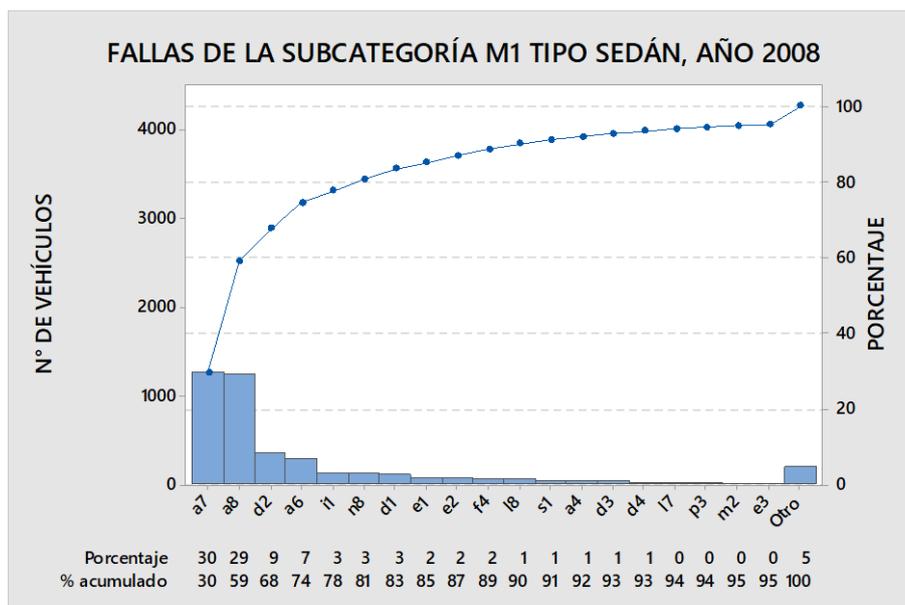


Figura 6. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.1.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

La figura 7 indica que con el 21% la alineación vertical faro conductor es la falla más significativa en este tipo de vehículos, seguida de la alineación horizontal faro conductor con el 20%. De la misma forma existen fallas que también son significativas como: alineación del 1° eje convergencia con el 9%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, no funcionan luces de frenado con el 5%, luz de retroceso no funciona y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4% cada una. Finalmente, para completar el análisis con las fallas más representativas de este tipo de vehículos se evidencia que al ajuste incorrecto de rótulas de dirección le corresponde el 2%.

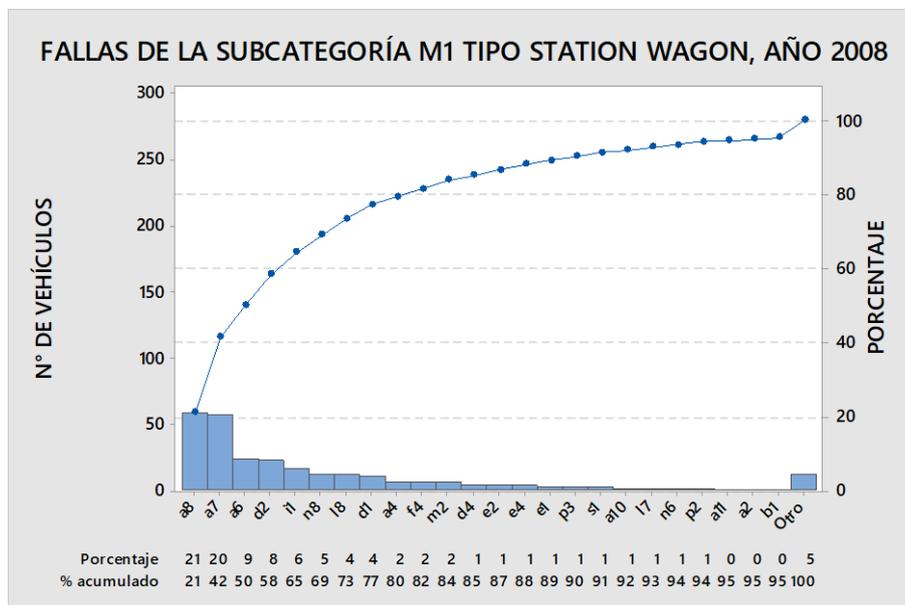


Figura 7. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.1.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo.

En la figura 8 se observa que tanto la alineación horizontal faro conductor como la alineación vertical faro conductor con el 30% representan las fallas más significativas en los vehículos de este tipo. Por otra parte, fallas como: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 5%, alineación en el 1° eje de convergencia con el 4%, no funcionan luces de frenado y eficacia de frenado con el 3% son también denominadas significativas. Finalmente se ha determinado que el 2% de las fallas ha sido atribuido al insuficiente labrado de neumáticos y desequilibrio de frenado en 1° eje.

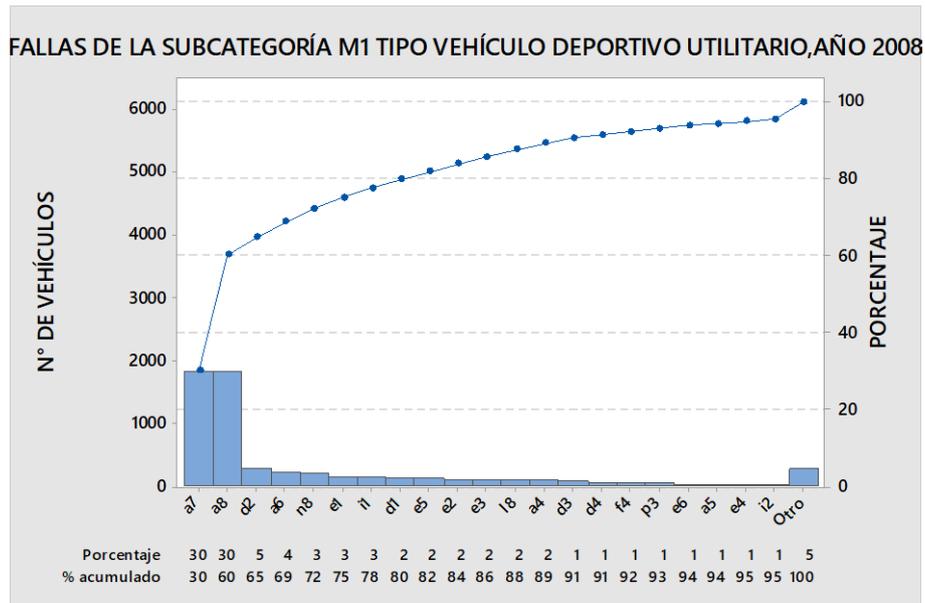


Figura 8. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.1.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

La figura 9 indica que con el 12% las fallas denominadas: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje, son las más significativas en este tipo de vehículos. De igual modo, a las fallas antes mencionadas le siguen: alineación horizontal faro conductor con el 8%, alineación vertical faro conductor con el 7%, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta con el 5%, desequilibrio de frenado en 2° eje 5%, eficacia de frenado con el 4% y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 3%.

3.2.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.1.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

En la figura 10 se observa que la falla que se presenta con mayor frecuencia es la alineación horizontal faro conductor con el 13%, seguida de la alineación vertical faro conductor con el 12%. Asimismo, se evidencia que el 10% de las fallas se le atribuye a: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia suspensión en rueda

izquierda del 2° eje respectivamente. A las fallas antes mencionadas se suman: la intensidad del faro conductor con el 6% y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 5%.

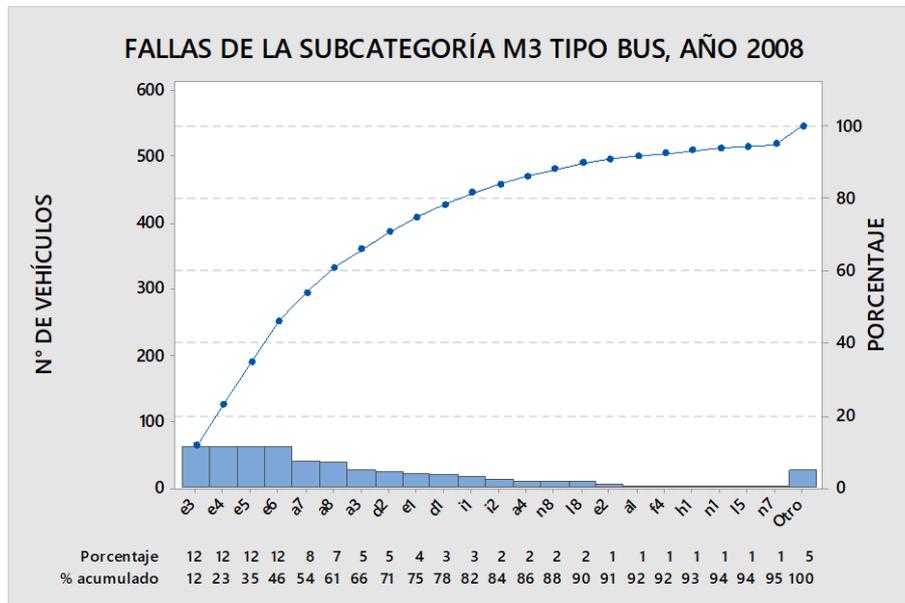


Figura 9. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2008. Fuente: Autores.

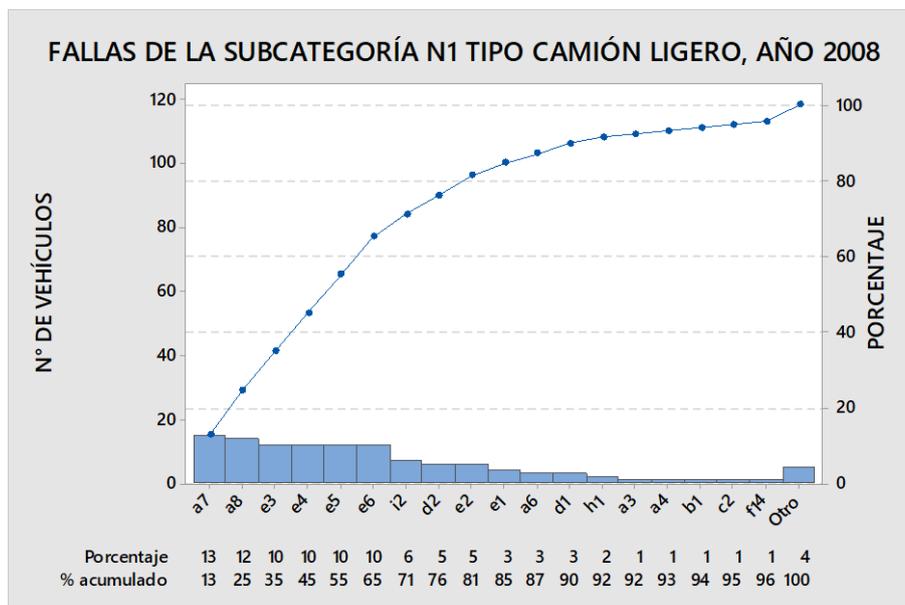


Figura 10. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.1.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

La figura 11 demuestra que la falla más preponderante es la alineación horizontal faro conductor con 22%, seguida de: alineación vertical faro conductor con el 21%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 7%, eficacia suspensión en rueda izquierda del

1° eje con el 6%, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje también con el 6%. De igual manera, existen fallas también son consideradas significativas tales como: insuficiente labrado de neumáticos, eficacia freno de estacionamiento, no funcionan luces de frenado, desequilibrio de frenado en 1° eje y alineación del 1° eje de convergencia, cada una de ellas con el 3%.

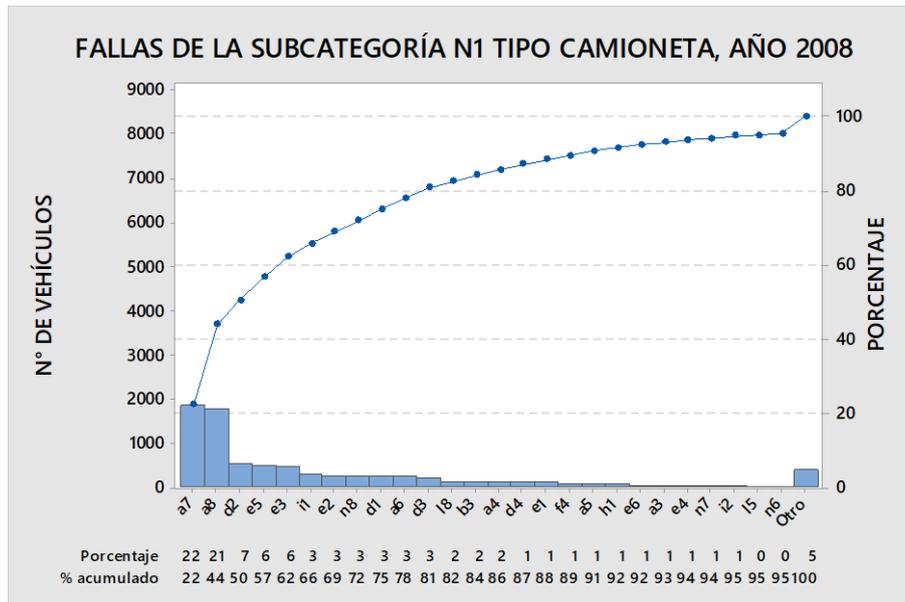


Figura 11. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.1.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

Como se visualiza en la figura 12, la falla más representativa es este tipo de vehículos es la alineación horizontal faro conductor con 15%, seguido de su similar como la alineación vertical faro conductor con el 12%, también se observa en la figura que el 9% fallan en: desequilibrio de suspensión en 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje. De la misma forma, se evidencia que el 6% de este tipo de vehículos fallan en: desequilibrio de frenado en 1° eje, desequilibrio de frenado en 2° eje, eficacia freno de estacionamiento, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, insuficiente labrado de neumáticos y ajuste incorrecto en el brazo de dirección, y finalmente, se ha determinado que el 3% de las fallas se le atribuye a: ajuste incorrecto de rótulas de dirección y alineación del 1° eje de convergencia.

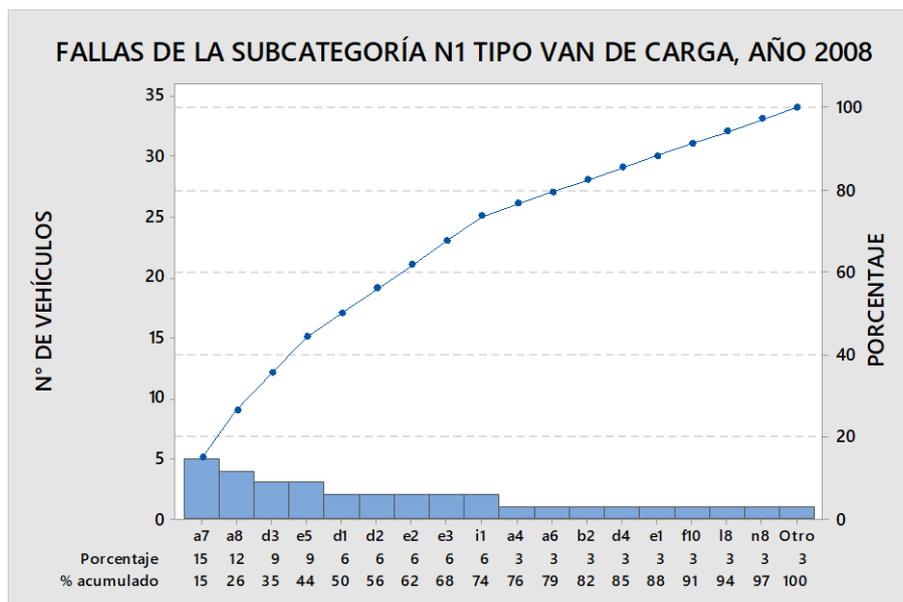


Figura 12. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2008. Fuente: Autores.

3.2.2 Análisis estadístico correspondiente al año 2009

En la tabla 16 que consta en el anexo B se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2009.

3.2.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.2.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

Según la figura 13, podemos observar que el 24,1% de los vehículos convertibles fallan en la alineación vertical faro conductor, siendo esta, la falla más significativa de este tipo de vehículos, seguida de: alineación del 1° eje convergencia 17,2 % y alineación horizontal faro conductor con el 17,2% cada una. Finalmente, es evidente que el 13,8% de las fallas es atribuido a la eficacia freno de estacionamiento.

3.2.2.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

En la figura 14 podemos apreciar que la falla que se presenta con mayor frecuencia es la alineación horizontal faro conductor con el 19%, misma que es seguida de una similar como la alineación vertical faro conductor con el 17%. Igualmente existen fallas significativas tales como: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 12%, eficacia freno de estacionamiento con el 7%, alineación del 1° eje convergencia con el 6%, no funcionan luces de frenado con el 6%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 5%, insuficiente

labrado de neumáticos con el 4%, luz de retroceso no funciona con el 3% y eficacia de frenado con el 2%.

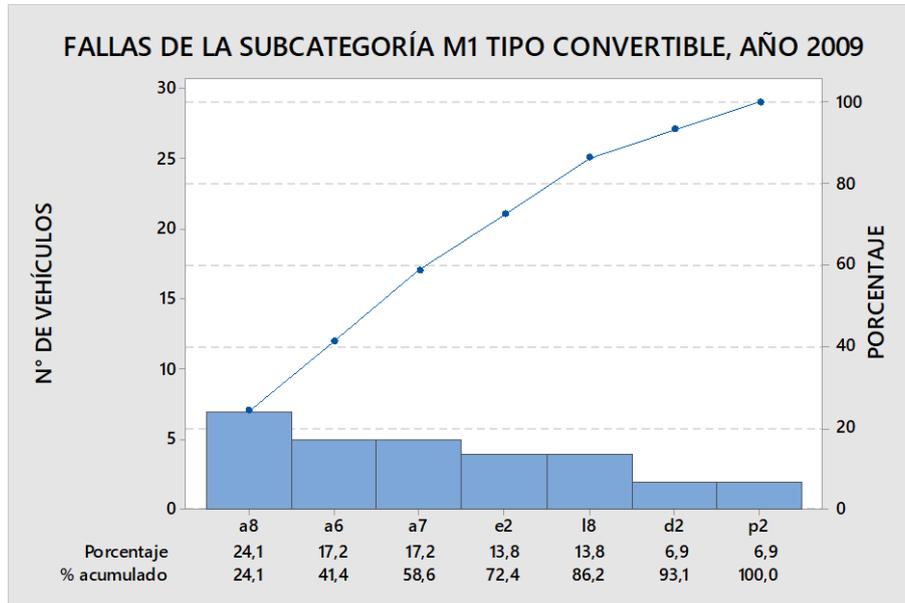


Figura 13. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2009. Fuente: Autores.

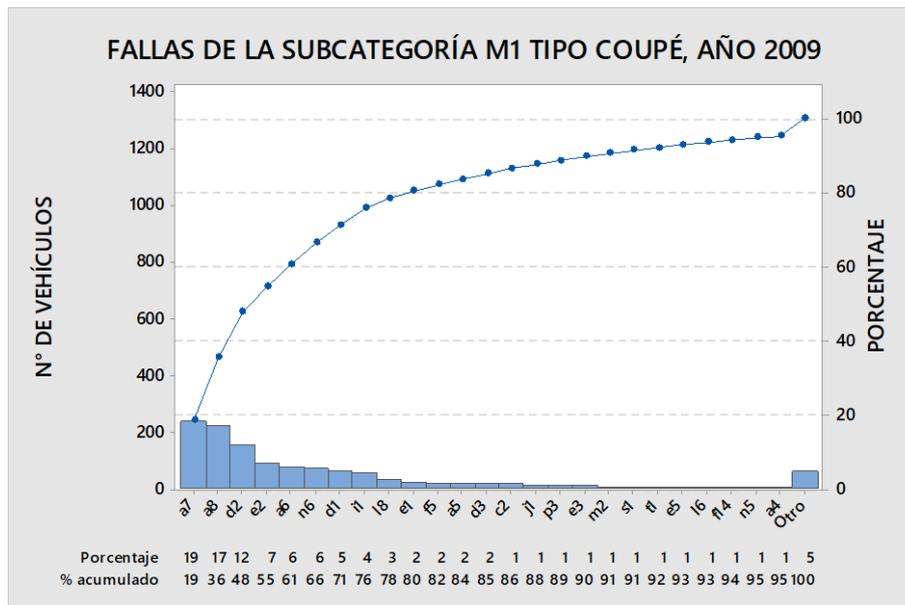


Figura 14. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2009. Fuente: Autores.

3.2.2.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

En la figura 15 se puede apreciar que la alineación vertical faro conductor es la falla más significativa en este tipo de vehículos con el 25%. También se presentan fallas que mediante el análisis se consideran significativas tales como: alineación horizontal faro

conductor con el 24%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 12%, alineación del 1° eje convergencia con el 7%. Por otra parte, se evidencia que el 4% (cada una) de las fallas se le atribuye a: no funcionan luces de frenado, desequilibrio de frenado en 1° eje y eficacia freno de estacionamiento.

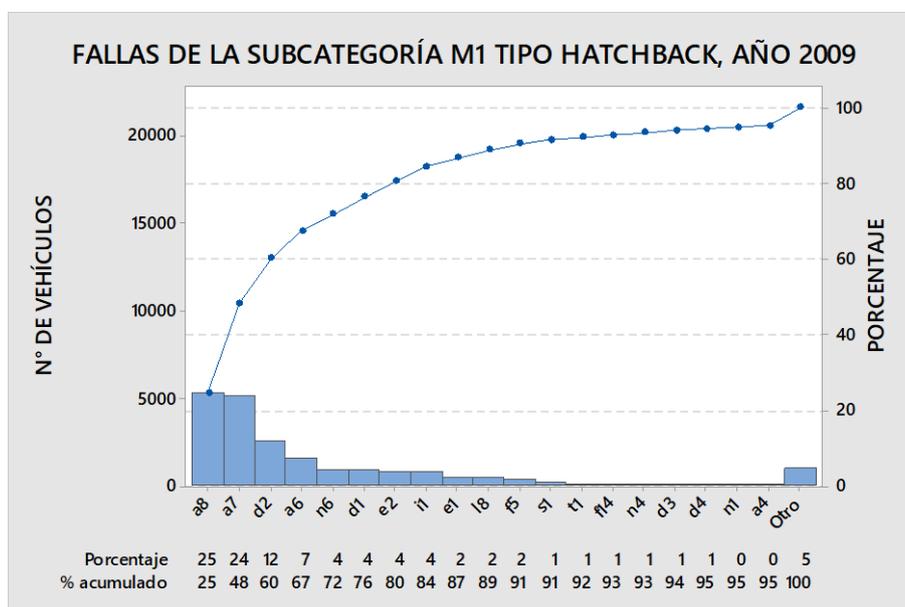


Figura 15. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2009. Fuente: Autores.

3.2.2.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

La figura 16 indica que la falla presentada con mayor frecuencia en este tipo de vehículos es la alineación horizontal faro conductor con el 31%, seguida de la alineación vertical faro conductor con el 26,5%. Además, se evidencia la existencia de otras fallas importantes tales como: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 9,7%, alineación del 1° eje convergencia con el 7,1% y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 5,3%.

3.2.2.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

La figura 17 indica que las fallas más preponderantes en este tipo de vehículos son: alineación vertical faro conductor con el 26% y alineación horizontal faro conductor con el 25%. Además, se observa en la figura que el 10% fallan en el desequilibrio de frenado en 2° eje 10%, el 7% en la alineación del 1° eje convergencia y el 5% en la eficacia freno de estacionamiento. Por otra parte, el 4% de los mismos, fallan en desequilibrio de frenado en 1° eje y luces de frenado (no funcionan).

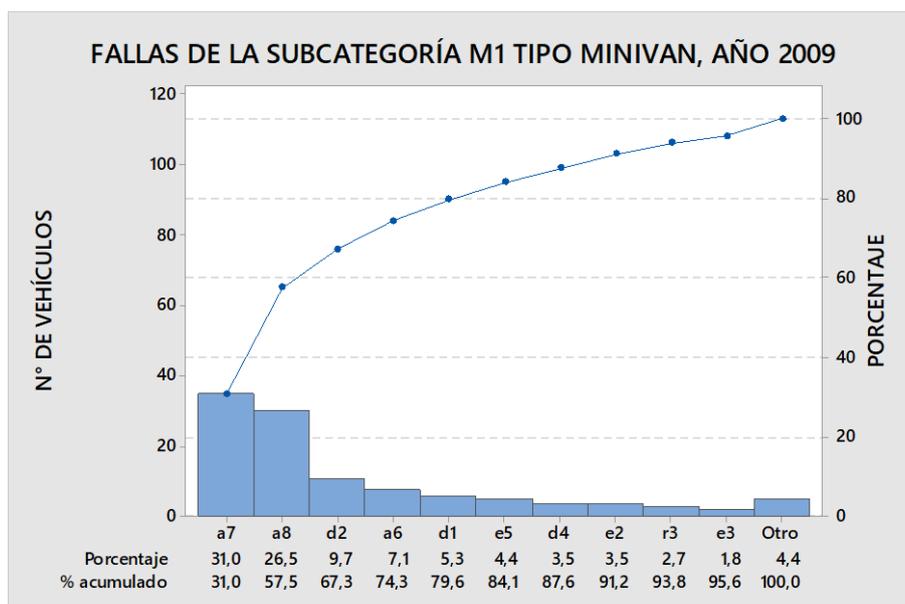


Figura 16. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2009. Fuente: Autores.

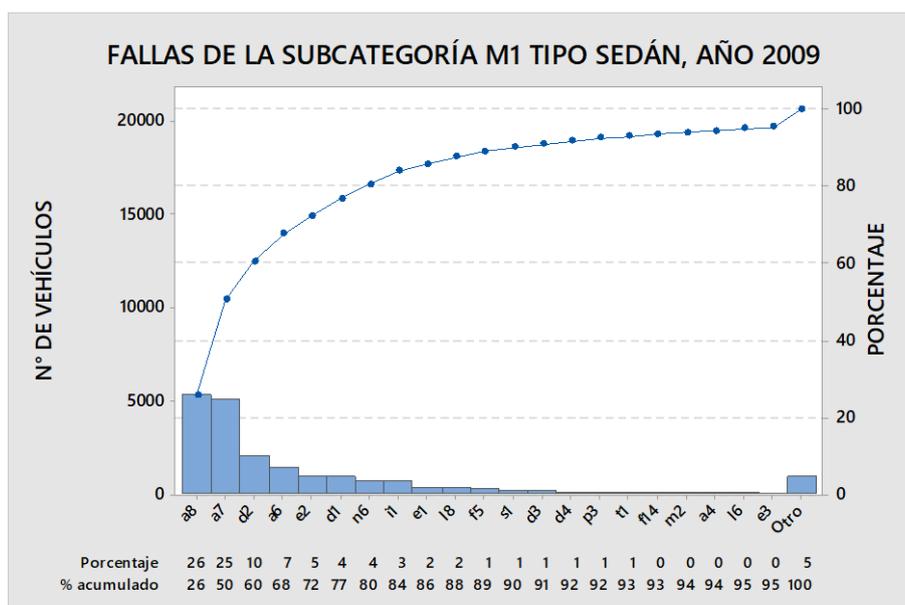


Figura 17. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2009. Fuente: Autores.

3.2.2.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

La figura 18 señala que con el 18%, la falla denominada alineación horizontal faro conductor es la más significativa en este tipo de vehículos, seguida de su similar como la alineación vertical faro conductor con el 17%. También se evidencian fallas a las que se consideran importantes tales como: desequilibrio de frenado en 2º eje con el 12%,

alineación del 1° eje convergencia con el 7%, eficacia freno de estacionamiento con el 6%, insuficiente labrado de neumáticos con el 5%, no funcionan luces de frenado con el 4%, desequilibrio de frenado en 1° eje y luz de retroceso no funciona con el 3% cada una. Por último, se observa que al 2% de las fallas se le atribuye al desequilibrio de suspensión en 1° eje y el desequilibrio de suspensión en 2° eje.

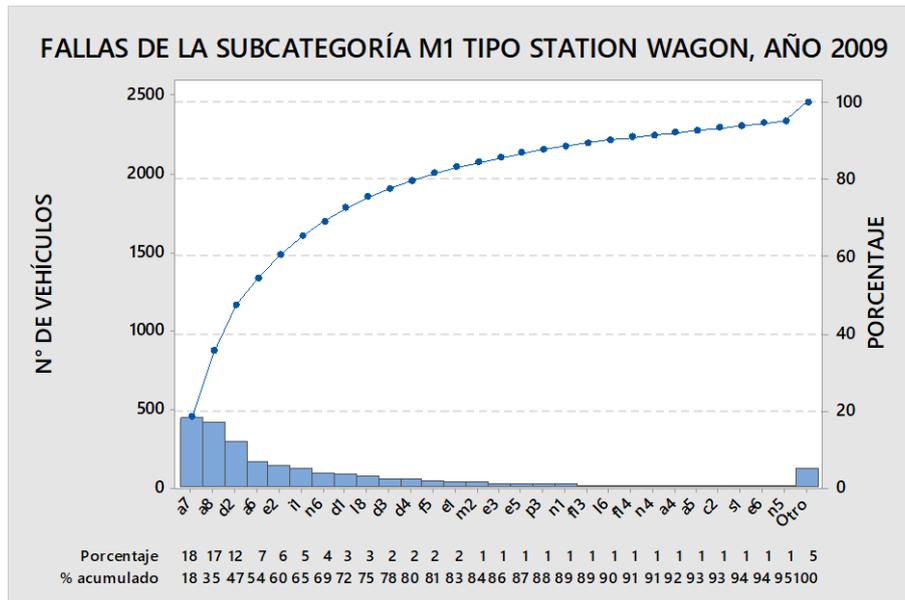


Figura 18. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2009. Fuente: Autores.

3.2.2.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

En la figura 19 se observa que la falla más significativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 28%, seguida de la alineación horizontal faro conductor con el 26%. También, fallas como: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6%, eficacia freno de estacionamiento con el 5%, desequilibrio de frenado en 1° eje y alineación del 1° eje convergencia con el 4% cada una, no funcionan luces de frenado y eficacia de frenado con el 3% cada una, son consideradas importantes debido al análisis realizado.

Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.2.1.8 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

La figura 20 evidencia que con el 12% las fallas denominadas: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2°

eje, son las más significativas debido a la alta frecuencia con las que se producen en este tipo de vehículos. Asimismo, a fallas ya mencionadas le siguen: eficacia de frenado con el 6%, desequilibrio de frenado en 2° eje y alineación vertical faro conductor con el 5%, alineación horizontal faro conductor, desequilibrio de frenado en 1° eje, insuficiente labrado de neumáticos y no funcionan luces de frenado con el 4% cada una.

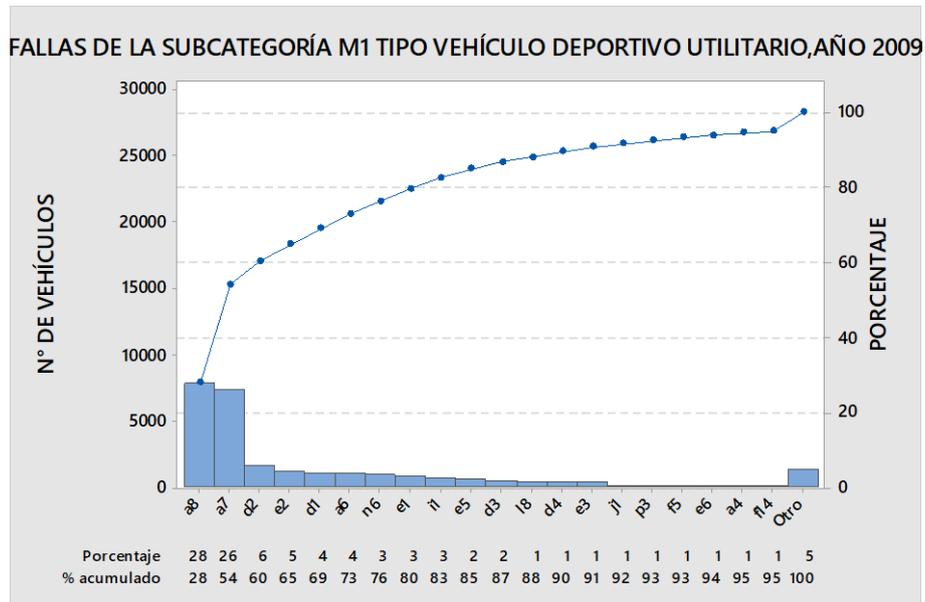


Figura 19. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2009. Fuente: Autores.

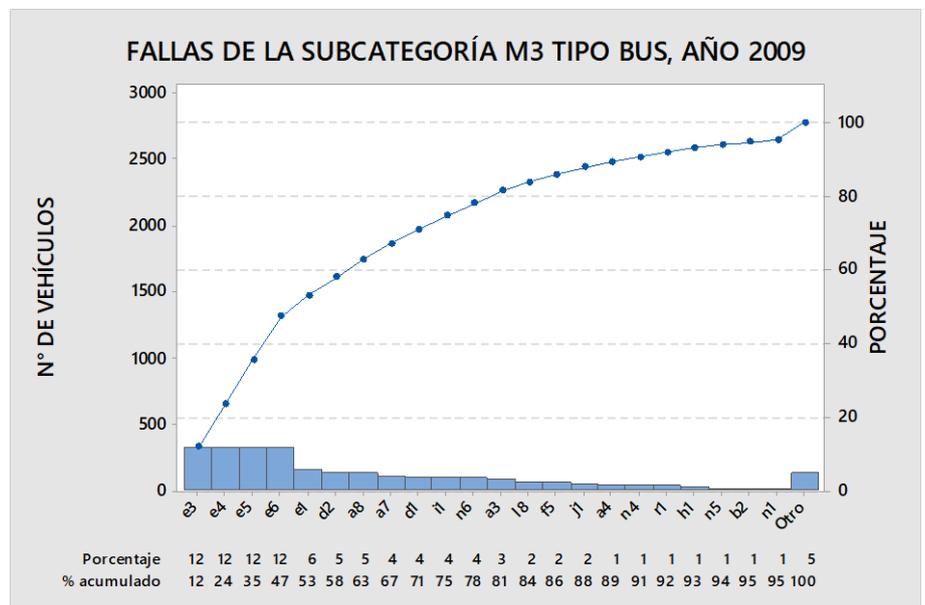


Figura 20. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2009. Fuente: Autores.

3.2.2.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.2.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo Camión Ligero.

En la figura 21 se aprecia que la falla más significativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 13%. De la misma forma, se aprecian otras fallas que también son preponderantes tales como: alineación horizontal faro conductor, eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje y eficacia de la suspensión en la rueda izquierda del 1° eje con el 10% cada una. Finalmente se ha determinado que el 8% y 6% de las fallas ha sido atribuido a la eficacia freno de estacionamiento y desequilibrio de frenado en 1° eje respectivamente.

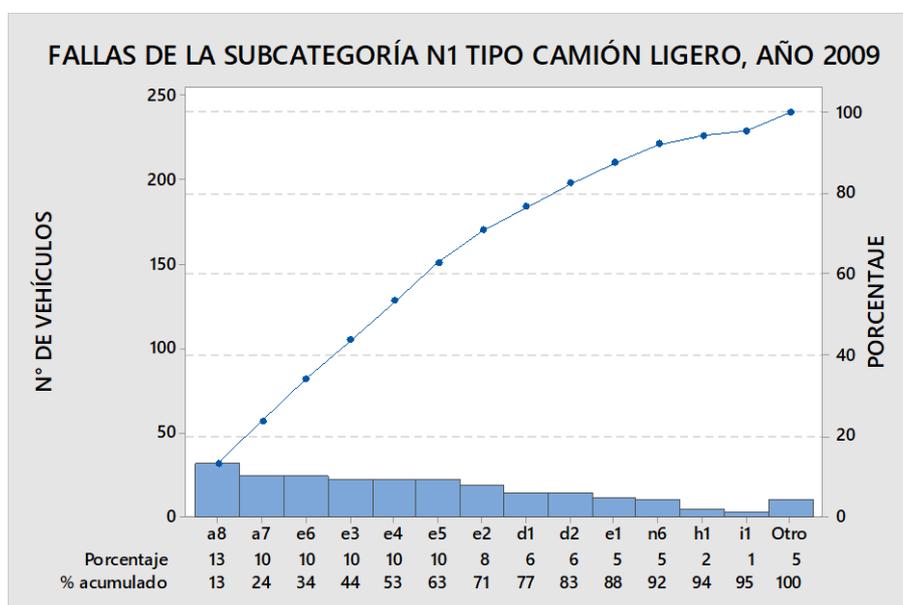


Figura 21. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2009. Fuente: Autores.

3.2.2.2.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

La figura 22 señala que la falla que se presenta con mayor frecuencia es la alineación vertical faro conductor con el 20%, seguida muy de cerca por la alineación horizontal faro conductor con el 19%. De la misma forma, fallas como: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 7%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia freno de estacionamiento con el 6%, insuficiente labrado de neumáticos con el 5%, desequilibrio de frenado en 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje y no funcionan luces de frenado con el 4%, desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 3%, son

consideradas significativas ya que se producen con bastante frecuencia en este tipo de vehículos.

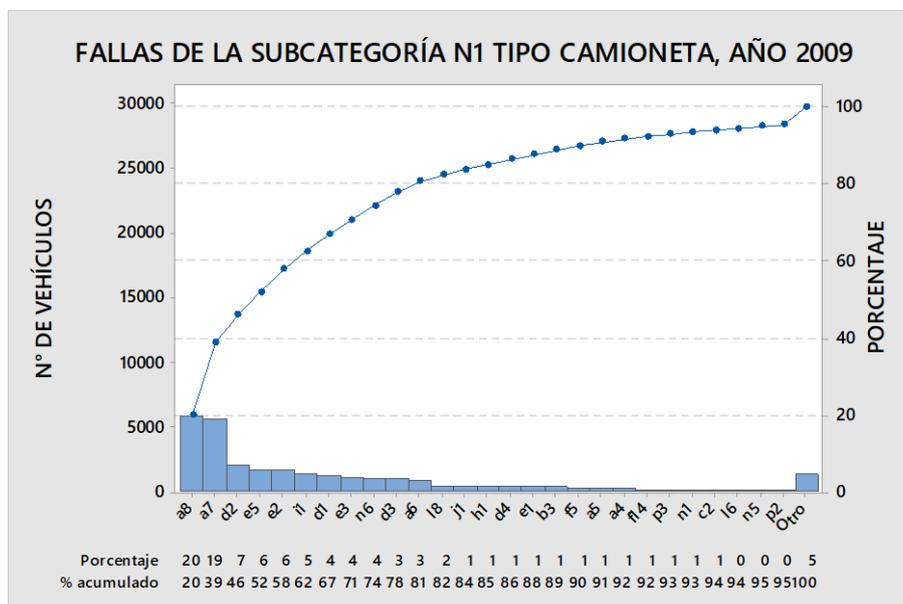


Figura 22. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2009. Fuente: Autores.

3.2.2.2.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

La figura 23 muestra que con el 17% la falla más significativa es la alineación vertical faro conductor en este tipo de vehículos, misma que está seguida de una falla similar como la alineación horizontal faro conductor con el 14%, es también evidente que fallas como: eficacia freno de estacionamiento con el 13%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 7%, no funcionan luces de frenado con el 6%, insuficiente labrado de neumáticos con el 5%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4% son igualmente significativas e importantes. Finalmente, se observa que el 3% de las fallas (cada una) se le atribuye a: alineación del 1° eje de convergencia, caucho deteriorado en dirección, hojas de ballesta rotas o desplazadas y luz de retroceso no funciona.

3.2.3 Análisis estadístico correspondiente al año 2010

En la tabla que se observa en el anexo C, se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2010.

A continuación, se presenta el estudio de las fallas más comunes de los automotores que han sido objeto de estudio en el año 2010.

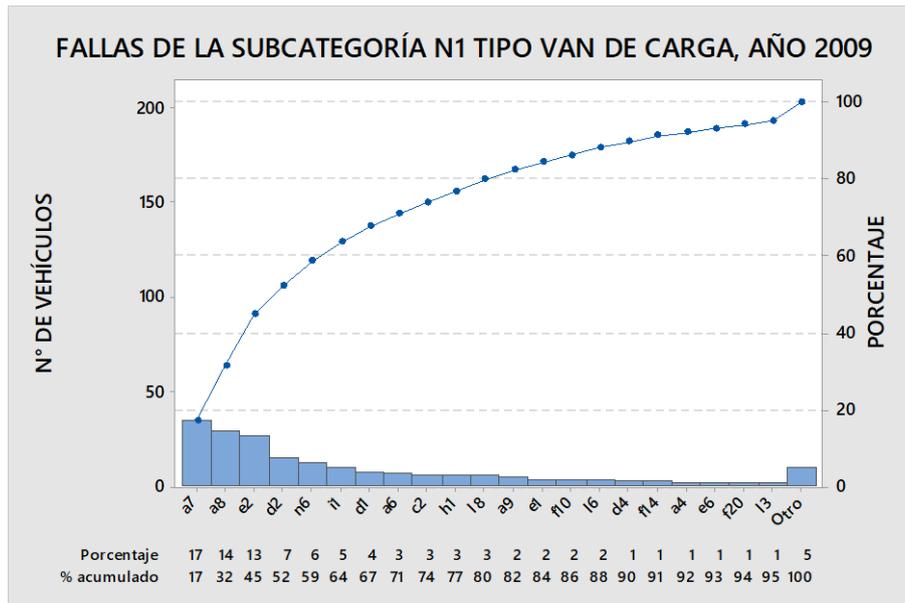


Figura 23. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2009. Fuente: Autores.

3.2.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.3.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

En la figura 24 se observa que la falla más representativa en estos vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 27%, seguida de la alineación horizontal faro conductor con el 22,5%. De la misma manera, fallas como: alineación del 1º eje convergencia y eficacia freno de estacionamiento con el 12,4% cada una, y eficacia de frenado con el 4,5% se presentan con gran frecuencia y son también importantes.

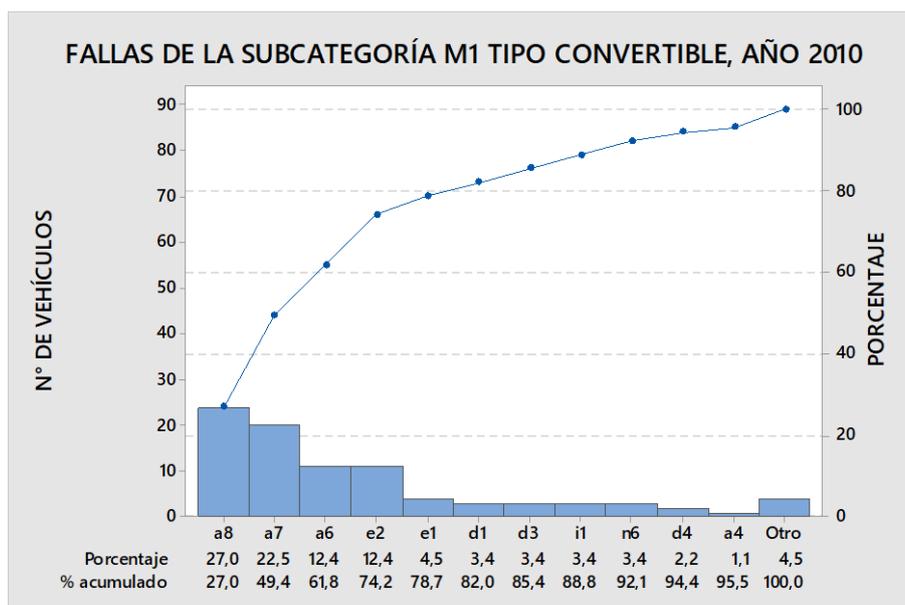


Figura 24. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

En la figura 25 se aprecian las fallas que ocurren con mayor frecuencia, siendo la más preponderante la alineación horizontal faro conductor con el 20%, seguida de la alineación vertical faro conductor con el 19%. También, es posible apreciar en la figura que el 12% de estos vehículos fallan en desequilibrio de frenado en 2° eje, el 8% en la eficacia freno de estacionamiento, el 7% presentan desequilibrio de frenado en 1° eje, un 6% fallan en la alineación del 1° eje convergencia y el 4% presentan un insuficiente labrado de neumáticos. Por último, se evidencia que el 3% de las fallas se les atribuye a luces de frenado (no funcionan).

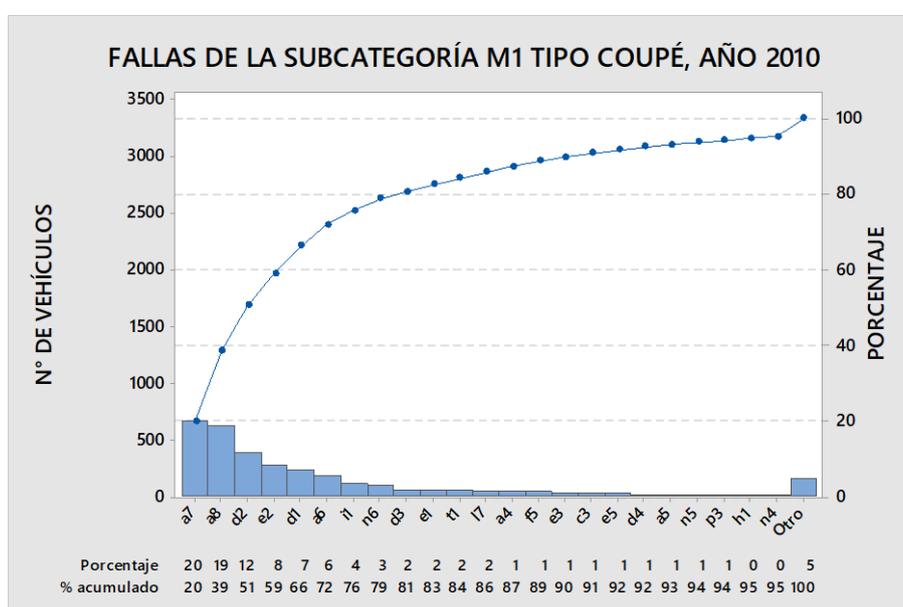


Figura 25. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

La figura 26 señala que con el 25% las fallas más importantes son: alineación horizontal faro conductor y alineación vertical faro conductor. Además, existen fallas que también son consideradas significativas tales como: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 12%, alineación del 1° eje convergencia y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 6% cada una.

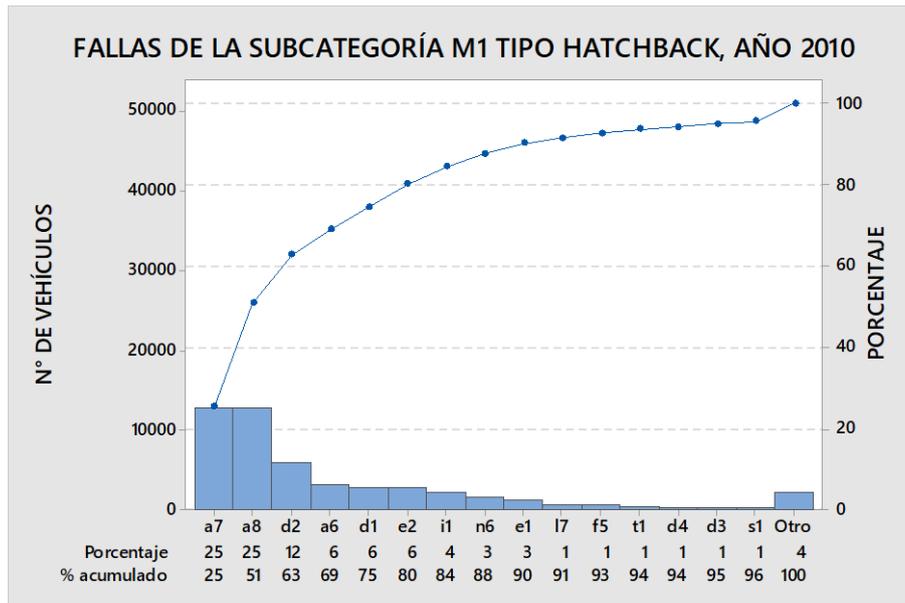


Figura 26. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

Como se visualiza en la figura 27, la falla más significativa en estos vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 26%, seguida de la alineación horizontal faro conductor con el 22%. Igualmente, existen fallas como: eficacia freno de estacionamiento con el 9%, alineación del 1° eje convergencia con el 8%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 7% y desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 5% que de acuerdo a la figura son importantes por la frecuencia en la que ocurren en este tipo de vehículos.

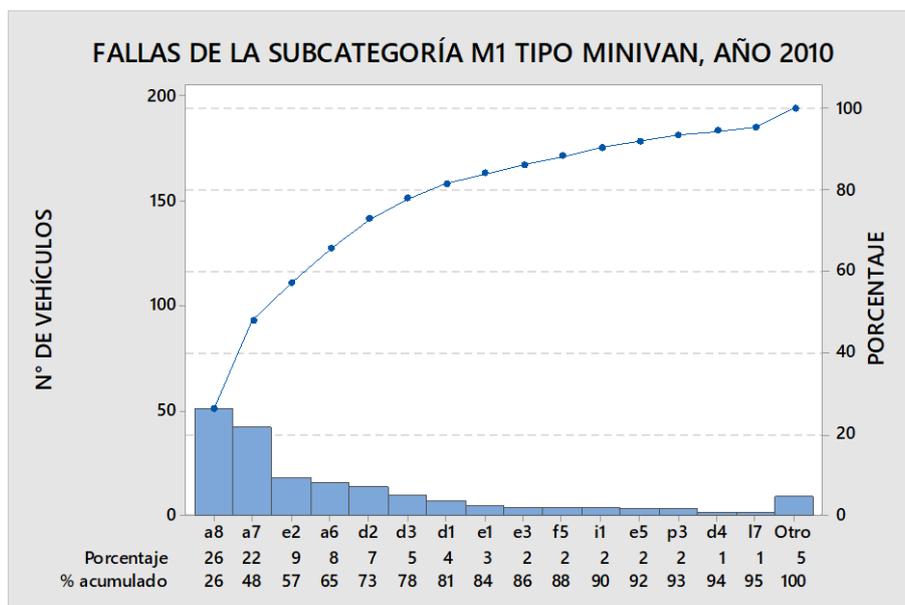


Figura 27. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

La figura 28 demuestra que con el 26%, las fallas más preponderantes en estos vehículos son la alineación vertical faro conductor y alineación horizontal faro conductor. Asimismo, se observa la existencia de otras fallas que tienen gran importancia como: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 11%, alineación del 1° eje convergencia y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 6% cada una.

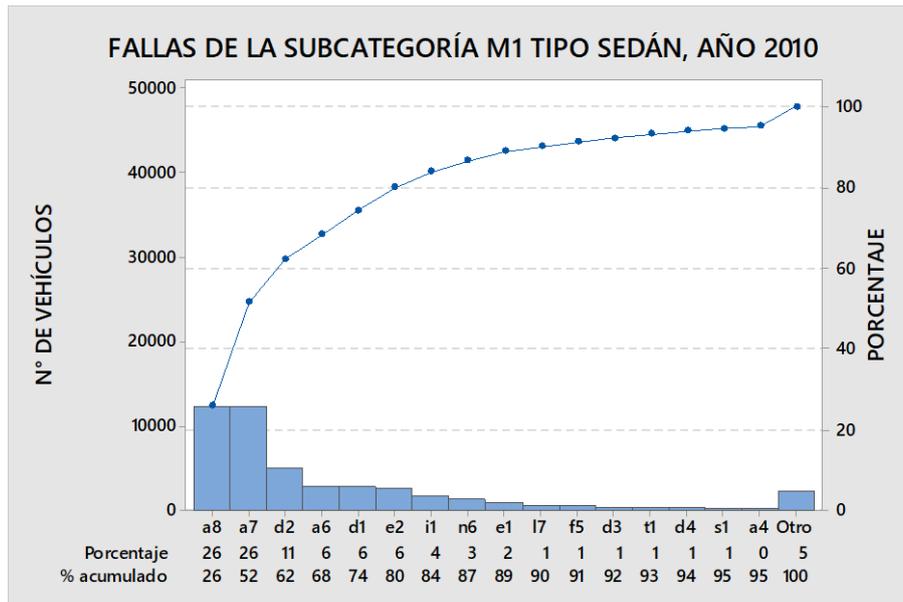


Figura 28. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

La figura 29 muestra que, las fallas más significativas debido a la alta frecuencia en la que ocurren son: alineación horizontal faro conductor y alineación vertical faro conductor con el 22% cada una. De la misma forma, existen fallas que también son denominadas significativas como: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 13%, alineación del 1° eje convergencia y eficacia freno de estacionamiento con el 7%. Finalmente, para completar el análisis de las fallas importantes presentadas en estos vehículos se ha determinado que tanto al desequilibrio de frenado en 1° eje como al insuficiente labrado de neumáticos le corresponde el 5%.

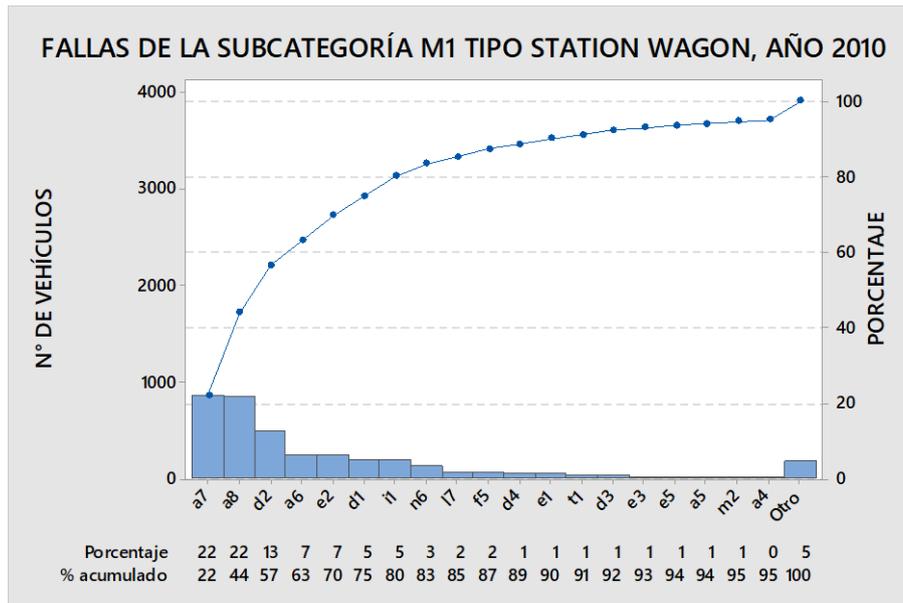


Figura 29. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

En la figura 30 se observa que la falla con mayor representación en este caso es la alineación vertical faro conductor con un 27%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 26%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 7%, eficacia freno de estacionamiento con el 6%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 5%, alineación del 1° eje convergencia y eficacia de frenado con el 4% cada una.

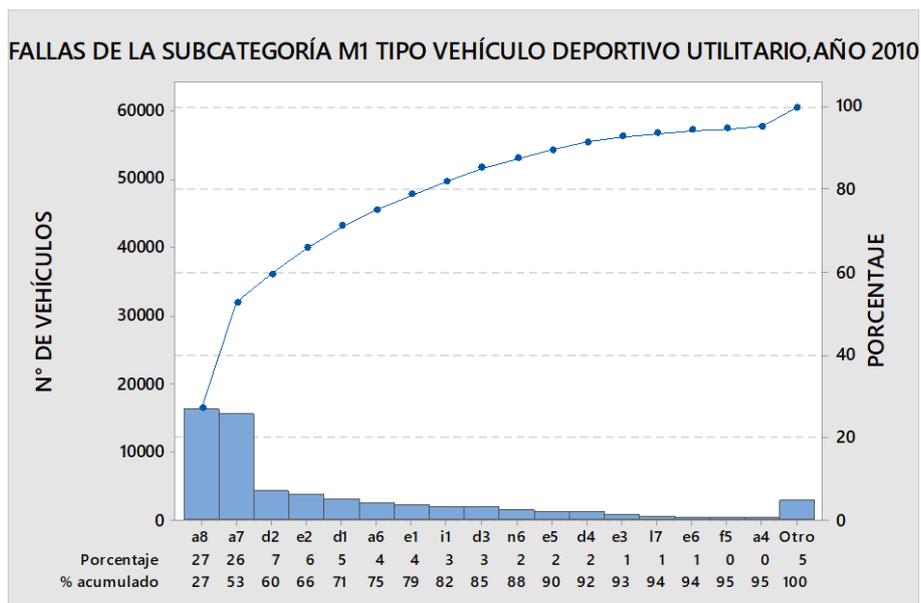


Figura 30. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.3.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

En la figura 31 se aprecia que con el 12% las fallas con denominadas: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje, son las más preponderantes en los buses. De forma similar, en la figura se evidencian fallas que también tienen gran importancia como: eficacia de frenado con el 9%, alineación vertical faro conductor con el 7%, desequilibrio de frenado en 2° eje y alineación horizontal faro conductor con el 6%, y, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 5%.

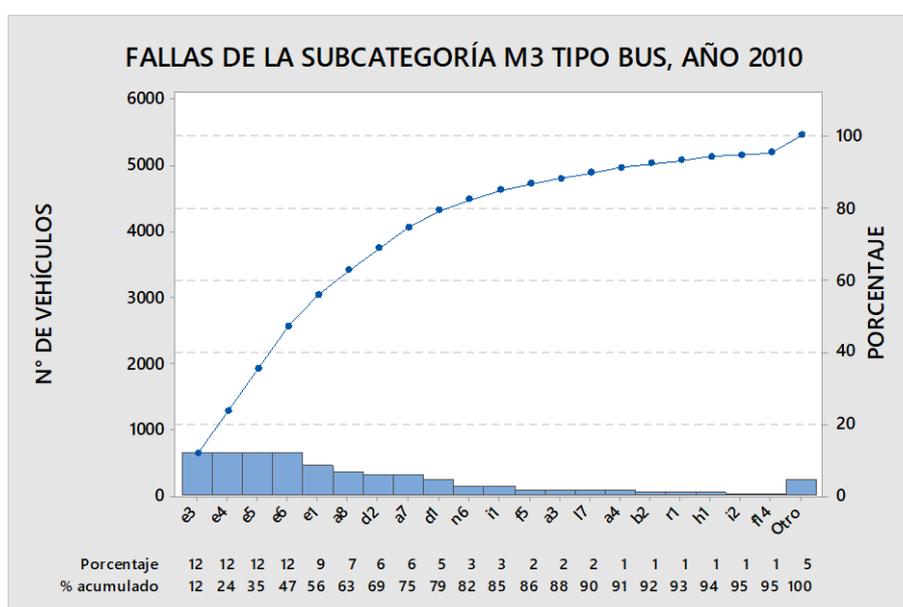


Figura 31. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.3.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

En la figura 32 se identifica la falla más común que se presentan en este tipo de vehículos, siendo la más representativa la falla denominada alineación vertical faro conductor con el 13%, seguida de la alineación horizontal faro conductor con el 12%. Asimismo, se observa que el 10% de las fallas es atribuido a: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje con el 9% cada

una. Por otra parte, se consideran fallas significativas a: eficacia freno de estacionamiento con el 8% y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 7%.

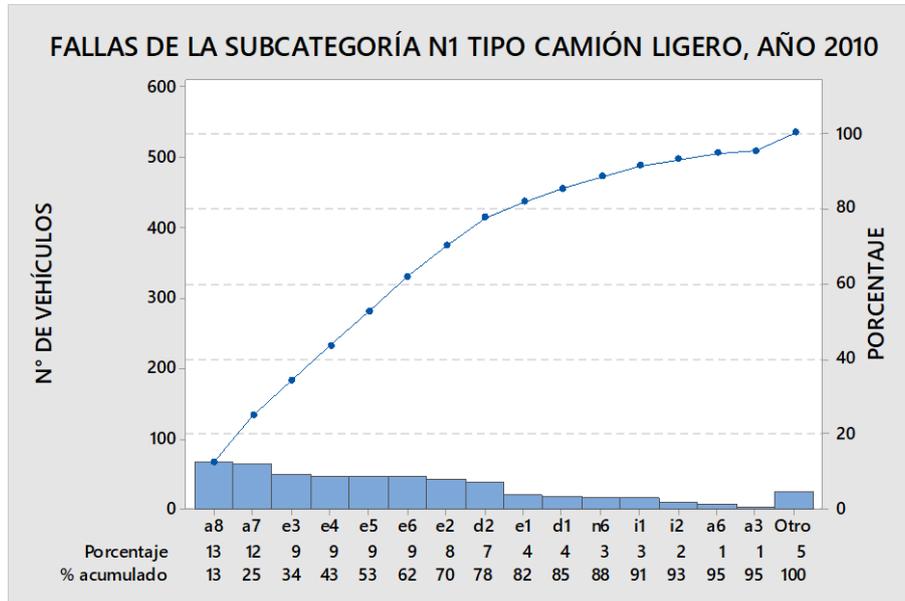


Figura 32. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.3.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

Los datos arrojados en la figura 33 indican que la alineación vertical faro conductor y alineación horizontal faro conductor son las fallas más preponderantes con el 20% cada una. A las mismas les siguen: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, eficacia freno de estacionamiento con el 7%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 6%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje e insuficiente labrado de neumáticos con el 5%, y finalmente desequilibrio de suspensión en 1° eje y eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje con el 4% cada una.

3.2.3.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

Analizando la figura 34, es evidente que las fallas que ocurren con alta frecuencia en este tipo de vehículos son: alineación horizontal faro conductor 24 y alineación vertical faro conductor con el 24%, también se observa en la figura que el 10% fallan en eficacia freno de estacionamiento y desequilibrio de frenado en 2° eje. Por otro lado, se evidencia que el 5% de estos vehículos fallan en luces de frenado (no funcionan) y alineación del 1° eje convergencia.

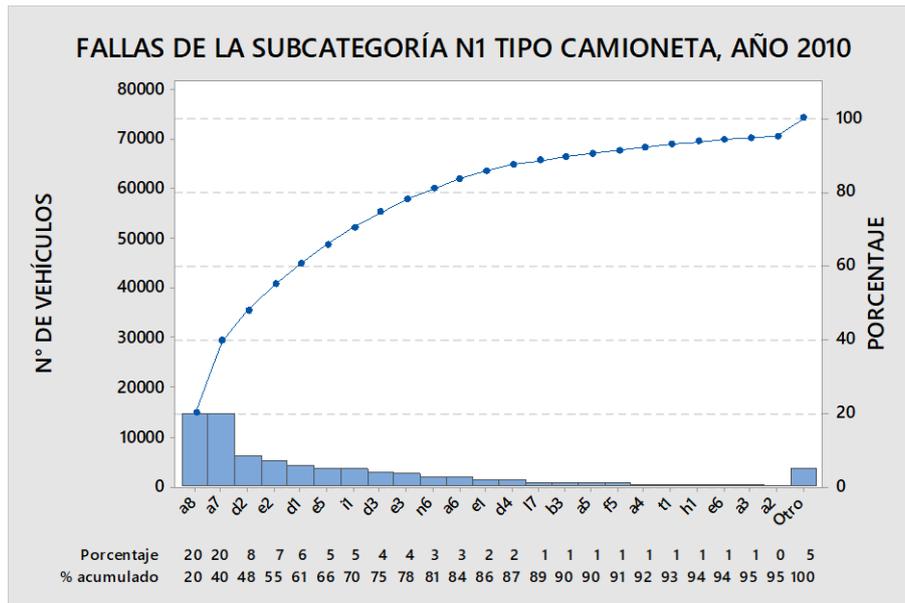


Figura 33. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2010. Fuente: Autores.

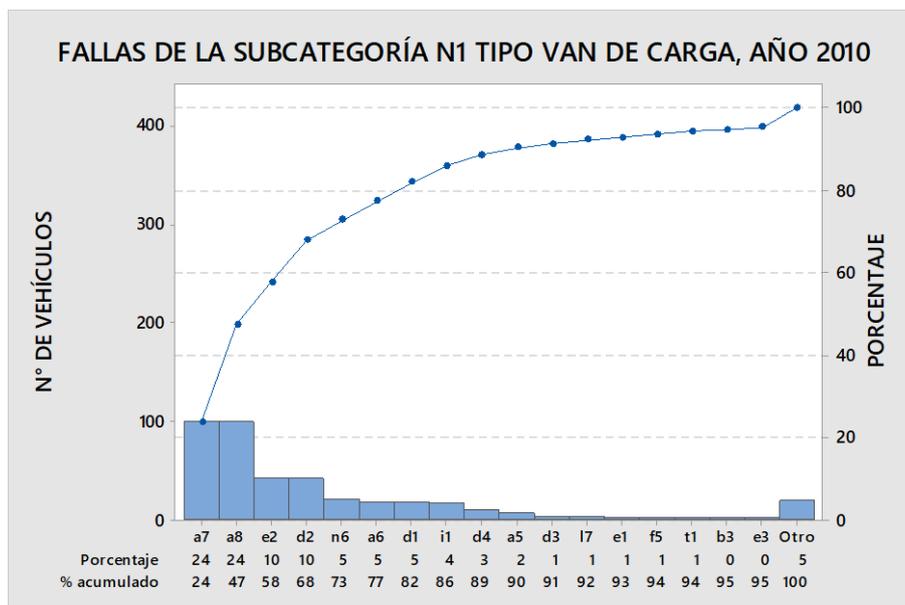


Figura 34. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2010. Fuente: Autores.

3.2.4 Análisis estadístico correspondiente al año 2011

En la tabla 18 que consta en el anexo D se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2011.

En los siguientes puntos se presenta el análisis de las fallas que más frecuentes que tienen vehículos del año 2011

3.2.4.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.4.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

En la figura 35 se muestra que la falla más representativa en estos vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 20%, seguida de cerca de la alineación del 1° eje convergencia con el 18,5%. De igual forma, existen fallas que son consideradas significativas debido a la frecuencia con la que se presentan, tales como: alineación horizontal faro conductor con el 13,8%, eficacia freno de estacionamiento con el 12,3%, eficacia de frenado con el 7,7% y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6,2%.

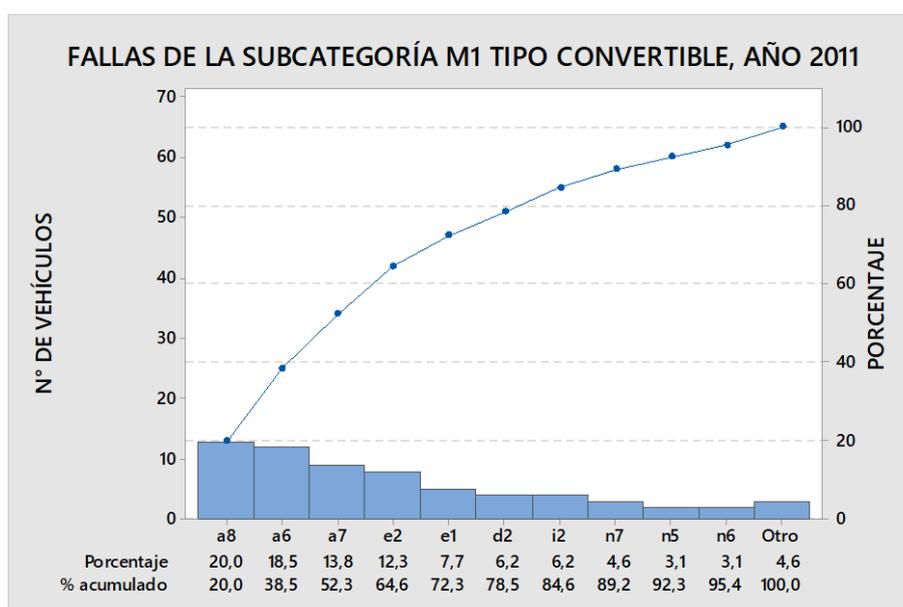


Figura 35. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2011. Fuente: Autores.

3.2.4.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

En la figura 36 se identifican las fallas que con mayor frecuencia se presentan en este tipo de vehículos, siendo la más representativa la alineación vertical faro conductor con el 17%, seguida de una falla similar como la alineación horizontal faro conductor con el 15%. También se observa en la figura que el 12% fallan en el desequilibrio de frenado en 2° eje, el 9% en la eficacia freno de estacionamiento, el 7% presentan insuficiente labrado de neumáticos, y el 6% fallan en alineación del 1° eje convergencia, eficacia de frenado y desequilibrio de frenado en 1° eje.

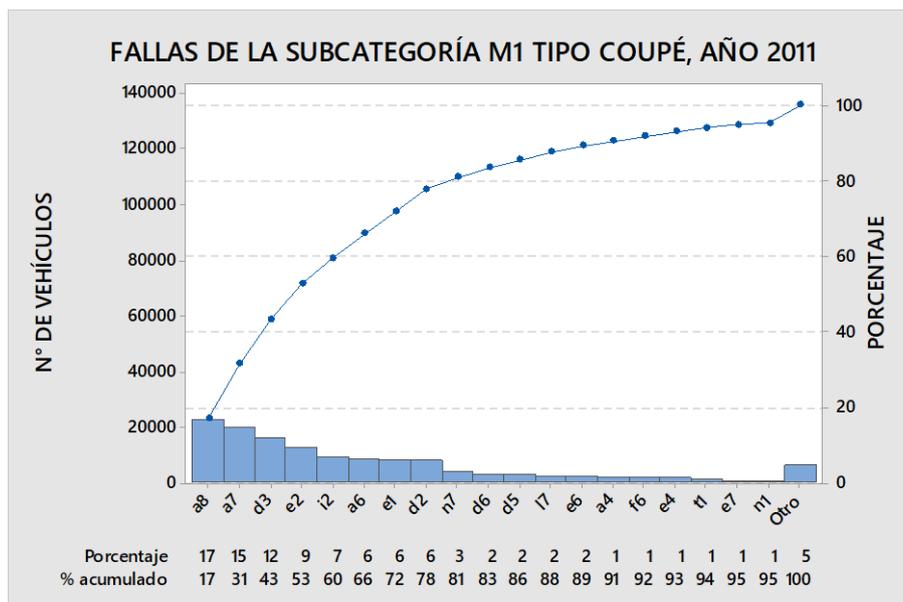


Figura 36. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2011. Fuente: Autores.

3.2.4.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

Los resultados obtenidos por la figura 37 indican que tanto alineación vertical faro conductor como el desequilibrio de frenado en 2° eje con el 15% son las fallas que se manifiestan con mayor frecuencia en este tipo de vehículos, la segunda más importante es la alineación horizontal faro conductor con el 14%. Aparecen también otras fallas importantes como: eficacia freno de estacionamiento con el 10%, insuficiente labrado de neumáticos 7% y alineación del 1° eje convergencia con el 7% cada una, y, finalmente desequilibrio de frenado en 1° eje con el 6%.

3.2.4.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

En la figura 38 se aprecia con claridad que con el 20% la eficacia freno de estacionamiento es la falla más preponderante por su alta frecuencia de ocurrencia. Asimismo, nótese que existen más fallas que son importantes tales como: alineación del 1° eje convergencia con el 11%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 10%, eficacia de frenado e insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, desequilibrio de frenado en 1° eje 6%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje 5% y desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 5%, y alineación horizontal faro conductor con el 4%. Finalmente, es también notorio que el 3% de las fallas es atribuido a la alineación vertical faro conductor.

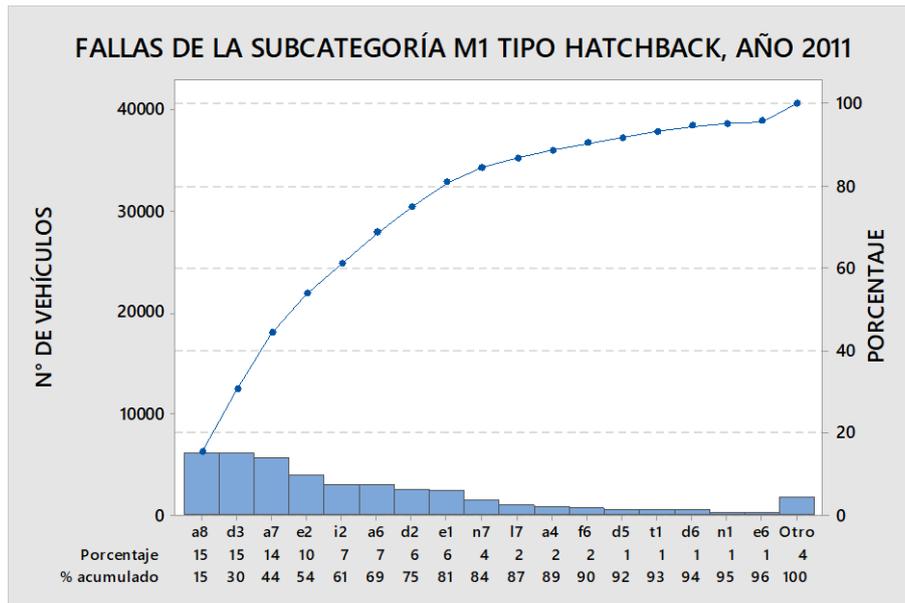


Figura 37. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2011. Fuente: Autores.

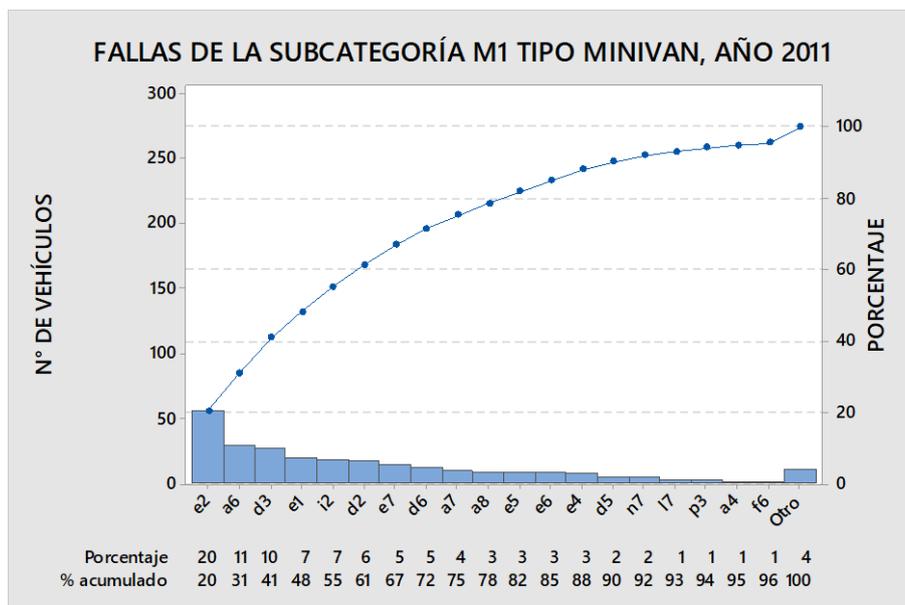


Figura 38. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2011. Fuente: Autores.

3.2.4.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

En la figura 39 se tiene que los vehículos tipo sedán fallan con mayor frecuencia en alineación vertical faro conductor con el 16%, a esta falla le siguen de cerca la alineación horizontal faro conductor como el desequilibrio de frenado en 2º eje con el 14% cada una. Además, a las fallas antes mencionadas se suman: eficacia freno de estacionamiento con el 9%, alineación del 1º eje convergencia con el 8%, insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, desequilibrio de frenado en 1º eje y eficacia de frenado con el 6%.

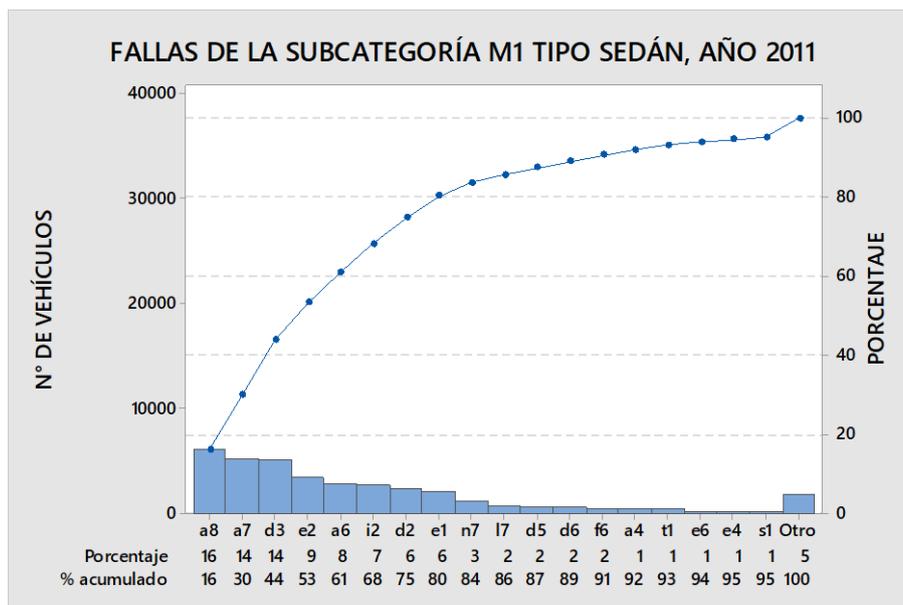


Figura 39. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2011. Fuente: Autores.

3.2.4.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

La figura 40 presenta las fallas que ocurren con mayor frecuencia, siendo las más significativas: desequilibrio de frenado en 2° eje, eficacia freno de estacionamiento, insuficiente labrado de neumáticos y alineación del 1° eje convergencia con el 15%, 11%, 11% y 10% respectivamente. A estas fallas se suman también: desequilibrio de frenado en 1° eje con el 7%, alineación vertical faro conductor y alineación horizontal faro conductor con el 6%, no funcionan luces de frenado y eficacia de frenado con el 4%, y, finalmente nótese que el 3% de estos vehículos fallan en desequilibrio de suspensión en 2° eje y luz de retroceso (no funciona).

3.2.4.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

En la figura 41 se observa que con el 19% la alineación vertical faro conductor es la falla más importante de este grupo, seguida de: la alineación vertical faro conductor con el 17%, eficacia freno de estacionamiento y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, insuficiente labrado de neumáticos y eficacia de frenado con el 6%, desequilibrio de frenado en 1° eje 5% y alineación del 1° eje convergencia con el 5%. Asimismo, se aprecia que solo el 4% de este tipo de vehículos fallan en desequilibrio de suspensión en 2° eje.

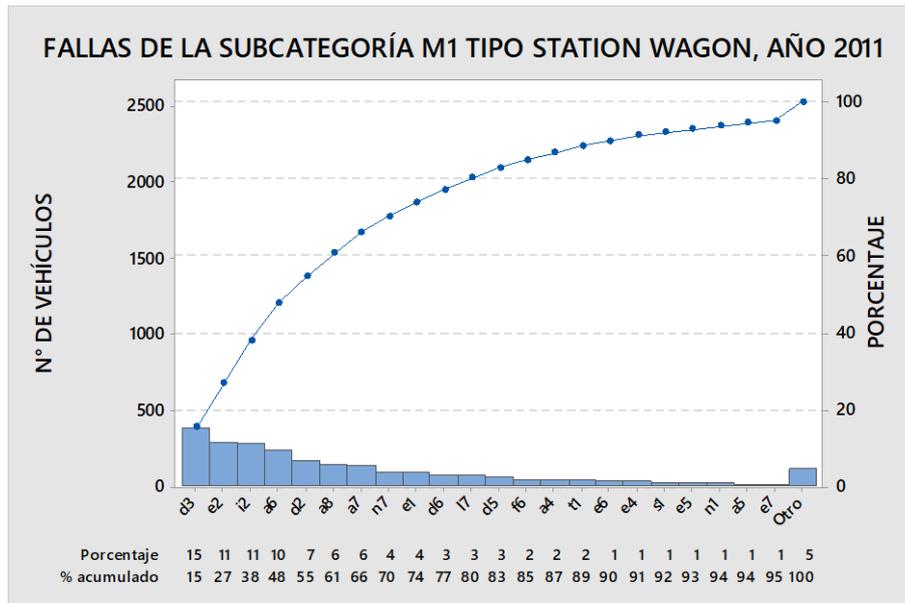


Figura 40. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2011. Fuente: Autores.

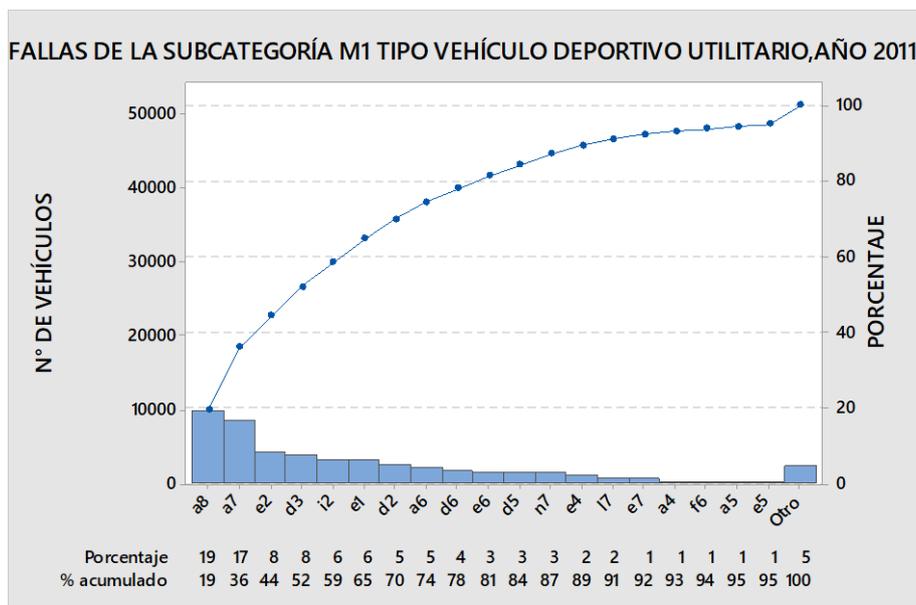


Figura 41. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2011. Fuente: Autores.

3.2.4.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.4.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

En la figura 42 se identifican las fallas que se presentan con mayor frecuencia, es decir, son consideradas significativas. Ahora bien, las más significativas son: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje 15% y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje con el 15% cada una. De igual manera, se observa en la figura que el

7% fallan en la eficacia de frenado, el 6% en el desequilibrio de frenado en 2° eje, el 5% en desequilibrio de frenado en 1° eje y el 3% presentan neumáticos con insuficiente labrado.

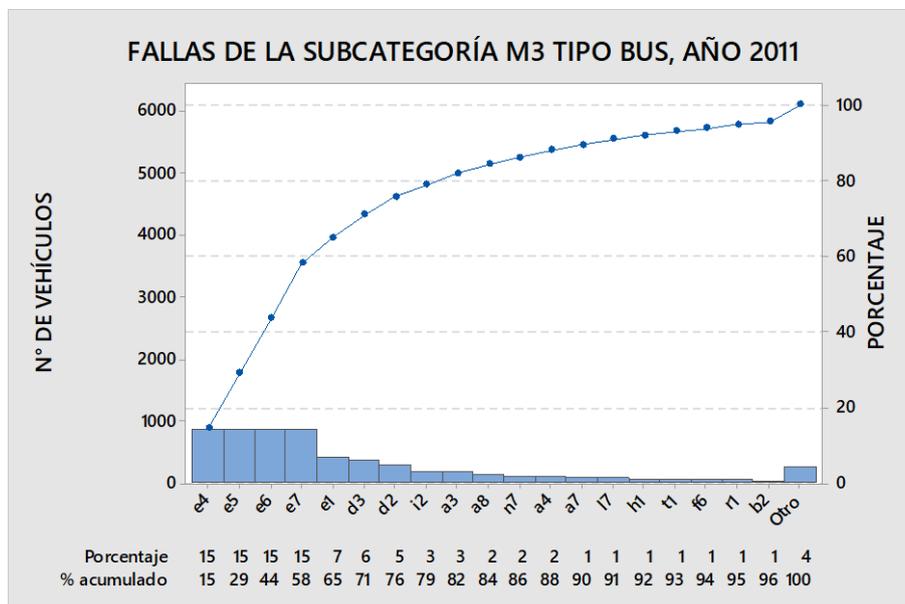


Figura 42. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2011. Fuente: Autores.

3.2.4.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.4.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

De acuerdo a la figura 43 con el 12% las fallas más significativas en estos vehículos son: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje, a estas le siguen desequilibrio de frenado en 2° eje, eficacia freno de estacionamiento, eficacia de frenado e instalación eléctrica freno auxiliar deteriorada con el 10%, 10%, 5% y 5% respectivamente.

3.2.4.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

La figura 44 indica que la alineación vertical faro conductor con el 11% es la falla que se presenta con mayor frecuencia en las camionetas. De la misma manera, se presentan un grupo de fallas que de acuerdo al análisis se consideran significativas tales como: alineación horizontal faro conductor, eficacia freno de estacionamiento, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje con el 9% cada una, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, instalación eléctrica del freno auxiliar deteriorada con el 7%, eficacia

suspensión en rueda derecha del 1° eje , desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 6% cada una , desequilibrio de frenado en 1° eje con el 5%, desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 4% y finalmente la eficacia de frenado con el 3%.

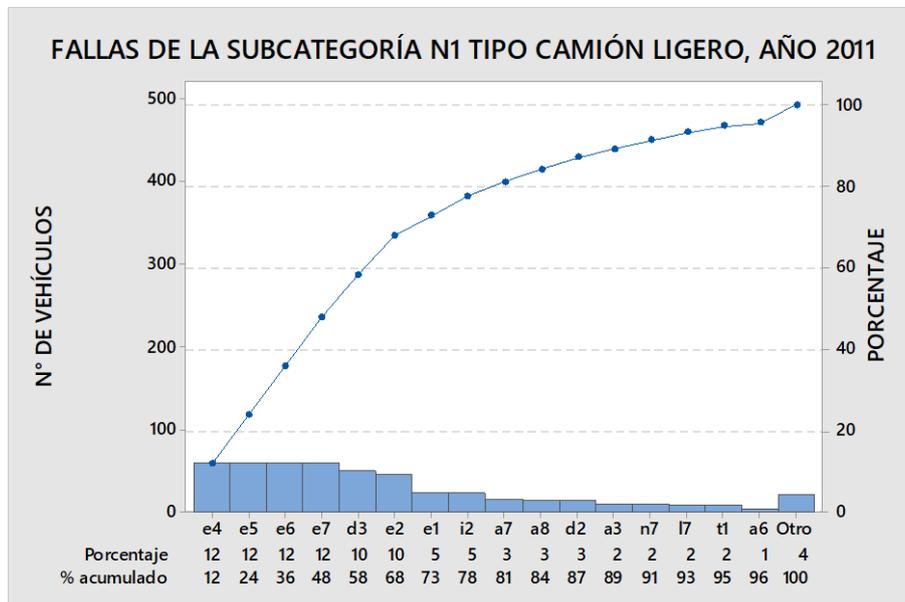


Figura 43. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2011. Fuente: Autores.

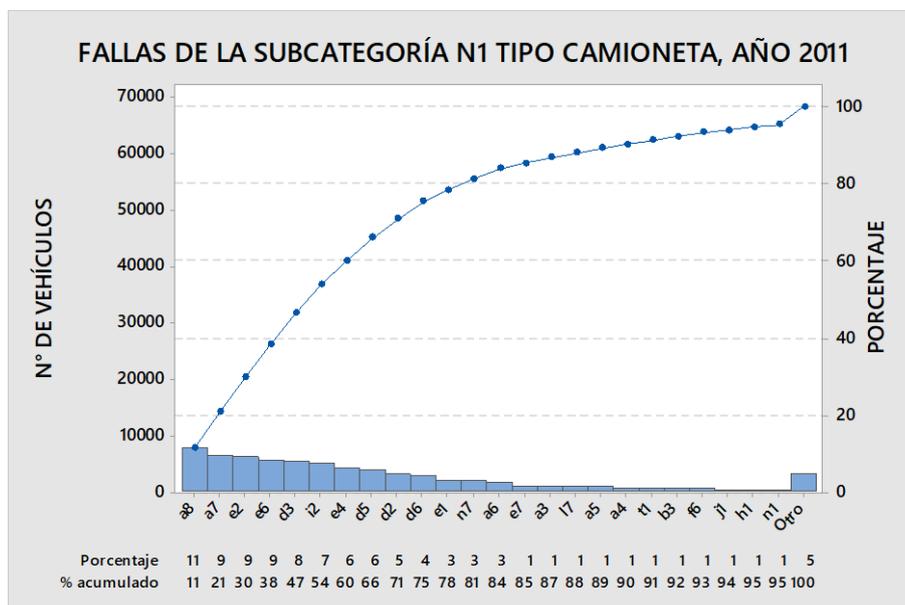


Figura 44. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2011. Fuente: Autores.

3.2.4.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo de van de carga.

Con base en la figura 45, es posible evidenciar que en este tipo de vehículos las fallas más preponderantes son: alineación vertical faro conductor y alineación horizontal faro

conductor con el 19%, sin embargo, existen fallas que poseen porcentajes menores pero que son importantes tales como: eficacia freno de estacionamiento con el 12%, insuficiente labrado de neumáticos con el 9%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, alineación del 1° eje convergencia con el 5%. Finalmente, se evidencia también que el 4% de las fallas se atribuye al desequilibrio de suspensión en 2° eje y a luces de frenado (no funcionan).

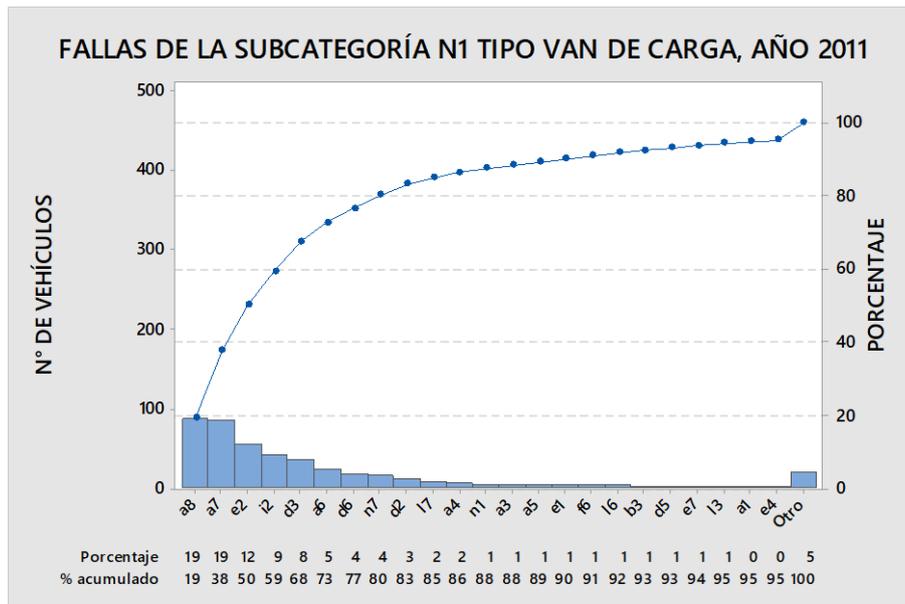


Figura 45. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2011. Fuente: Autores.

3.2.5 Análisis correspondiente al año 2012

En la tabla 19 que consta en el anexo E se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2012.

A continuación, se da a conocer el estudio de las fallas más comunes de los vehículos que han sido objeto de estudio en el año 2012.

3.2.5.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.5.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

En la figura 46 se aprecia que la alineación vertical faro conductor con el 17% es la falla que se genera con mayor frecuencia, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 16%, eficacia freno de estacionamiento con el 12%, desequilibrio de frenado en 2° eje, luz de retroceso no funciona con el 6%, eficacia de frenado con el 5%, alineación del 1°

eje convergencia, desequilibrio de frenado en 1° eje, desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 4%, ajuste incorrecto de rótulas de dirección con un 3% y finalmente la eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje con el 2%.

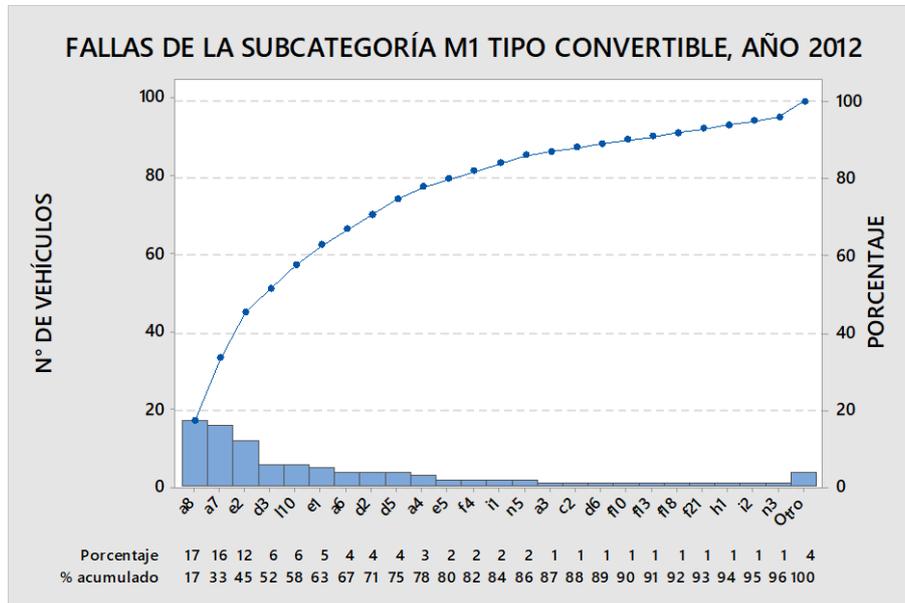


Figura 46. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.5.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

En la figura 47 observamos que con un 16% la falla denominada alineación vertical faro conductor es la más preponderante en este tipo de vehículos, misma que va seguida muy de cerca de alineación horizontal faro conductor con el 15%, eficacia freno de estacionamiento con un 11% y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 10%. Asimismo, existen fallas que son importantes debido a la frecuencia en la que ocurren tales como: desequilibrio de frenado en 1° eje con el 6%, insuficiente labrado de neumáticos con el 5%, alineación del 1° eje convergencia con el 4%, eficacia de frenado y tambor/disco deteriorado o desgastado con el 3% cada una. Finalmente, para concluir el análisis observamos que al desequilibrio de suspensión en 1° eje y luz de retroceso (no funciona) les corresponde el 2% cada una.

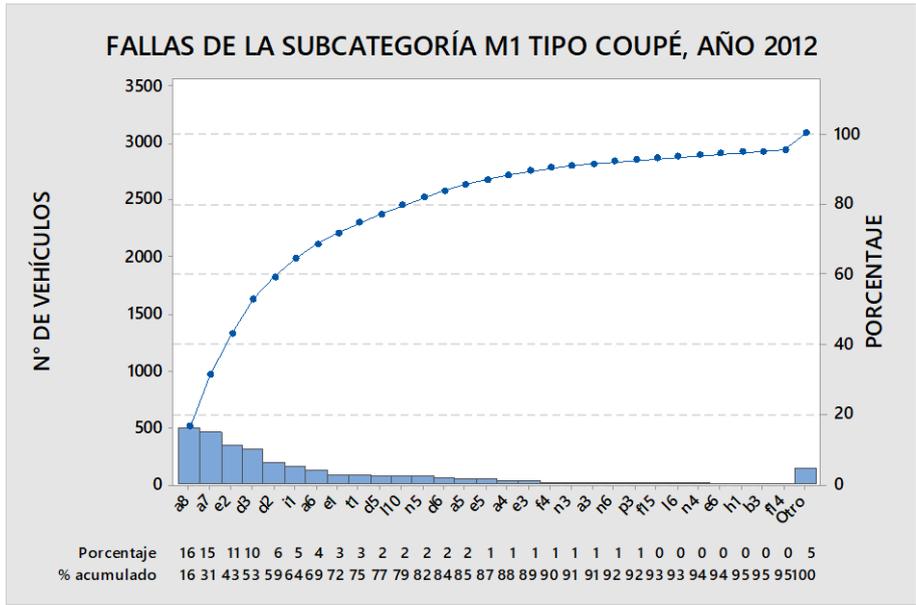


Figura 47. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.5.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

Según lo expuesto en la figura 48 la falla más significativa es la alineación vertical faro conductor con el 22%. Nótese también que con el 20% la alineación horizontal faro conductor también es una de las fallas con mayor frecuencia. Ahora bien, fallas como: desequilibrio de frenado en 2° eje, eficacia freno de estacionamiento, insuficiente labrado de neumáticos, eficacia de frenado, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 11%, 9%, 6%, 5%, 4% respectivamente son igual de importantes para el estudio.

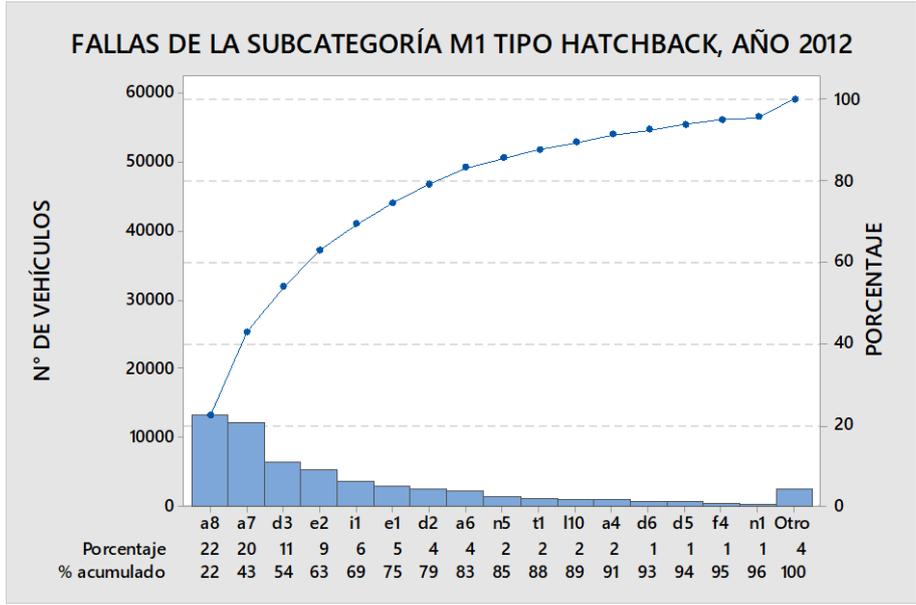


Figura 48. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.5.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

En la figura 49 se observa que con el 23% y 22% respectivamente la alineación horizontal faro conductor y la alineación vertical faro conductor son las fallas más significativas, a estas le siguen: eficacia freno de estacionamiento con el 15%, alineación del 1° eje convergencia con el 7%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6% y finalmente, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%.

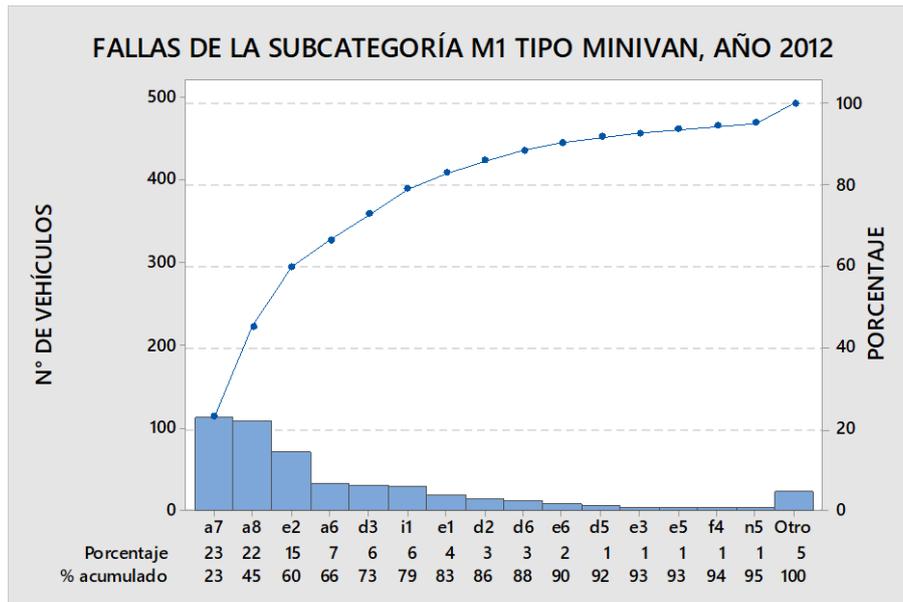


Figura 49. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.5.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

En la figura 50 se presentan las fallas de los vehículos tipo sedán. En dicha figura se observa que la falla más significativa es la alineación vertical faro conductor con el 24%, seguida muy de cerca de la alineación horizontal faro conductor con el 21%. Por otro lado, se evidencian otras fallas importantes que tienen porcentajes importantes como: desequilibrio de frenado en 2° eje con 10%, eficacia freno de estacionamiento con el 9%, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, eficacia de frenado y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 5%.

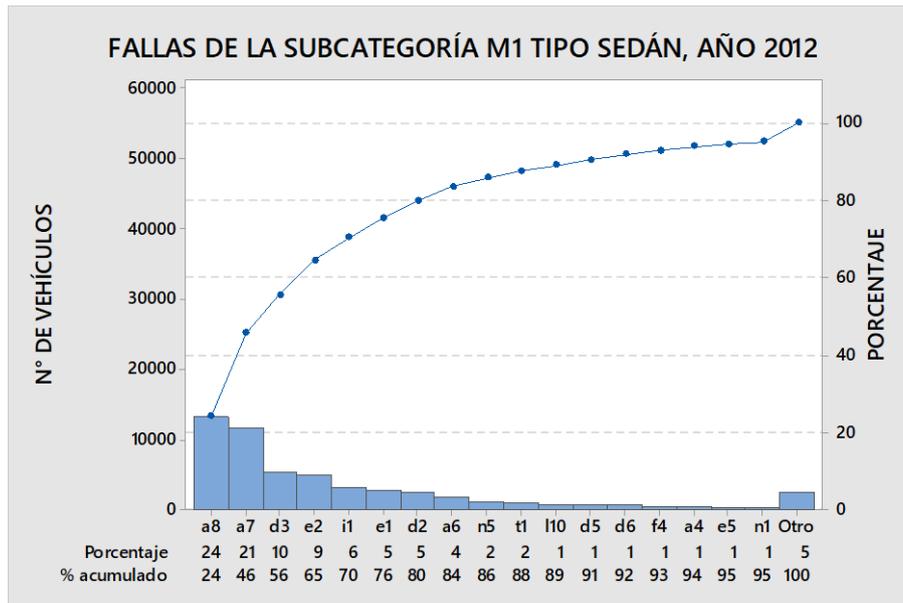


Figura 50. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.5.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

La figura 51 muestra las fallas con mayor frecuencia de ocurrencia en los vehículos station wagon. Al analizar la misma, se observa que la falla con mayor preponderancia es la alineación vertical faro conductor con el 18%, yendo detrás de esta la alineación horizontal faro conductor con el 16%. Igualmente fallas denominadas desequilibrio de frenado en 2° eje con el 10%, eficacia freno de estacionamiento con el 9%, insuficiente labrado de neumáticos con el 8%, alineación del 1° eje convergencia con el 7%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4%, eficacia de frenado, desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 3%, luz de retroceso no funciona con el 2%, son consideradas importantes para el estudio debido a que la frecuencia en la que se presentan son considerables.

3.2.5.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

La figura 52 indica la gráfica de Pareto, la cual presenta las fallas que se encuentran con mayor frecuencia en estos vehículos. Fallas como: alineación vertical faro conductor con el 26%, alineación horizontal faro conductor 22%, ajuste de rótulas inadecuado con el 8%, desequilibrio de frenado en 2° eje, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, eficacia de frenado con el 5%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4 y desequilibrio

de suspensión en 2° eje con el 3% son las fallas más importantes tomando como base la regla del 80/20.

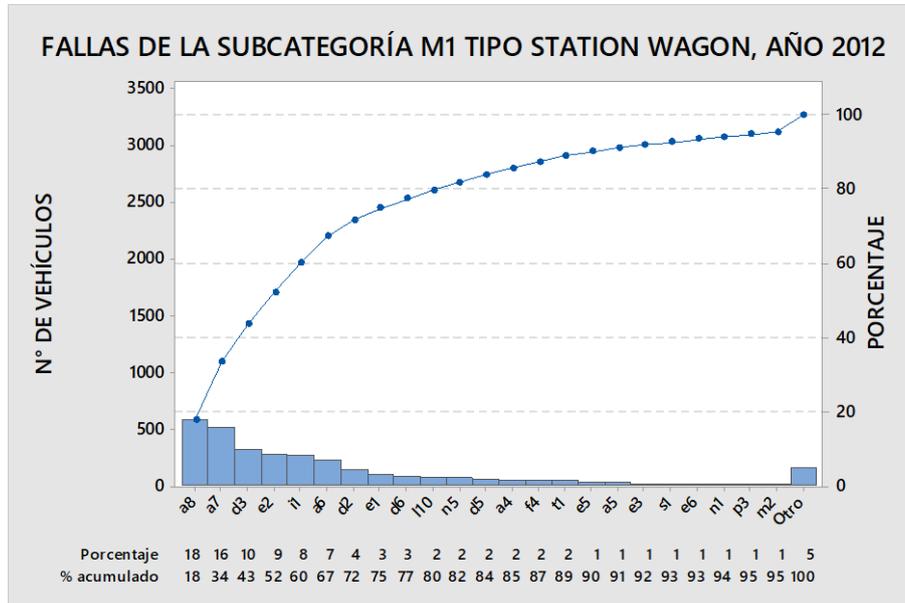


Figura 51. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2012. Fuente: Autores.

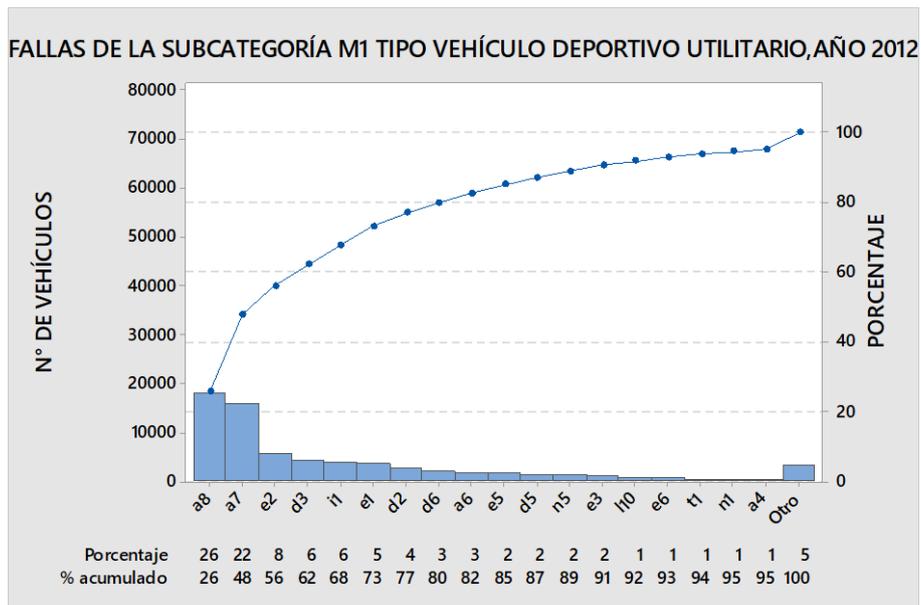


Figura 52. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.5.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.5.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

Fallas denominadas como: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje

y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje con el 13% cada una son las más significativas en los buses. Además, al 8%, 7%, 6% y 5% de las fallas se le atribuye a: eficacia de frenado, alineación vertical faro conductor, alineación horizontal faro conductor y desequilibrio de frenado en 2° eje respectivamente. Tales resultados se evidencian en la figura 53.

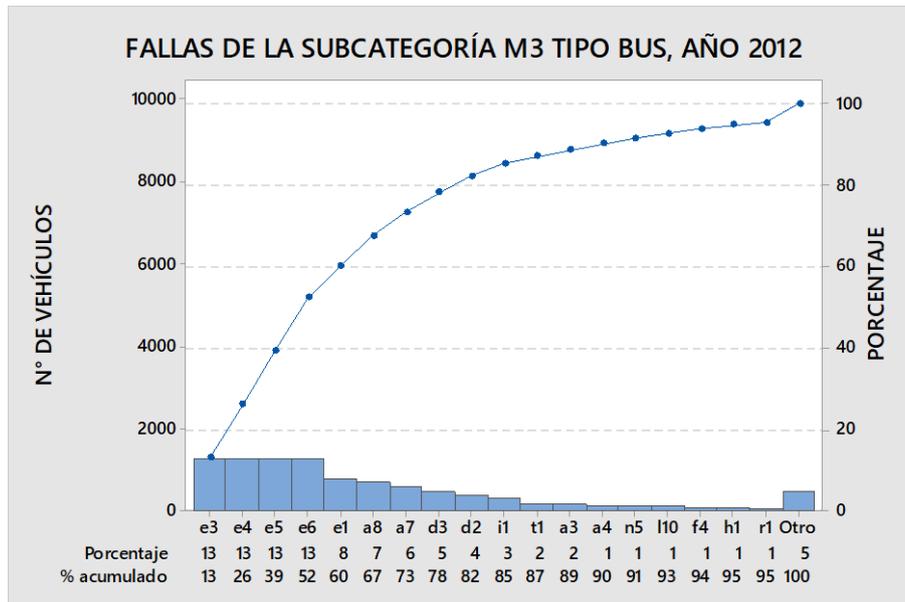


Figura 53. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.5.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.5.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

En la figura 54 se aprecia que la alineación vertical faro conductor con el 13% es la falla más significativa en este tipo de vehículos. A estas fallas le siguen: alineación horizontal faro conductor e1 con el 2% y eficacia freno de estacionamiento con el 10%. Nótese también que un alto porcentaje de estos vehículos (8%) fallan en: desequilibrio de frenado en 2° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje. Finalmente, observamos una falla muy común como el insuficiente labrado de neumáticos con el 5%.

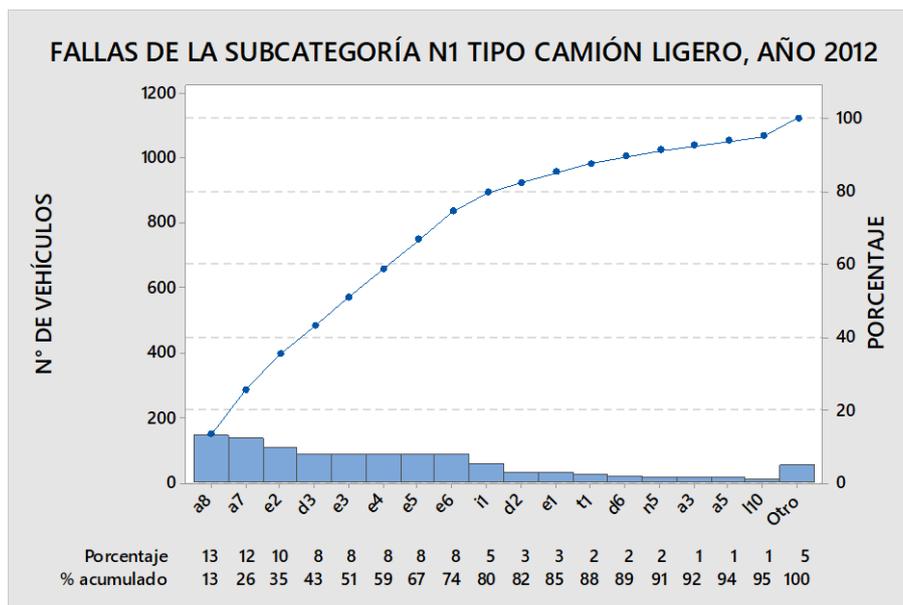


Figura 54. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.5.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

Analizando la figura 55 donde se muestran las fallas de los vehículos tipo camioneta, se observa que la alineación vertical faro conductor con el 16% y alineación horizontal faro conductor con el 15% son las más frecuentes. Asimismo, existen otras fallas que se consideran significativas debido a la regla del 80/20 establecida por Pareto, tales como: eficacia freno de estacionamiento con el 9%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje con el 8%, desequilibrio de frenado en 2° eje e insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje y desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 5%, desequilibrio de suspensión en 2° eje y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4%.

3.2.5.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

En la figura 56 podemos observar que de acuerdo al análisis del 80/20, las fallas más significativas para este tipo de vehículos son: alineación vertical faro conductor con el 18%, alineación horizontal faro conductor con el 14%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 9%, eficacia freno de estacionamiento con el 9%, insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, alineación del 1° eje convergencia con el 6%, eficacia de frenado con el 4%, desequilibrio de frenado en 1° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del

1° eje, tambor/disco deteriorado o desgastado y desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 3% cada una.

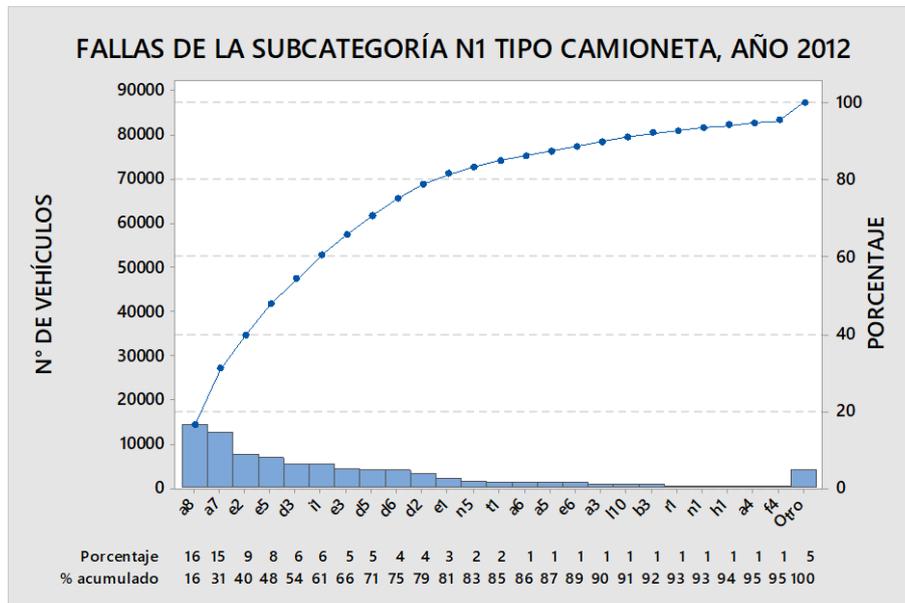


Figura 55. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2012. Fuente: Autores.

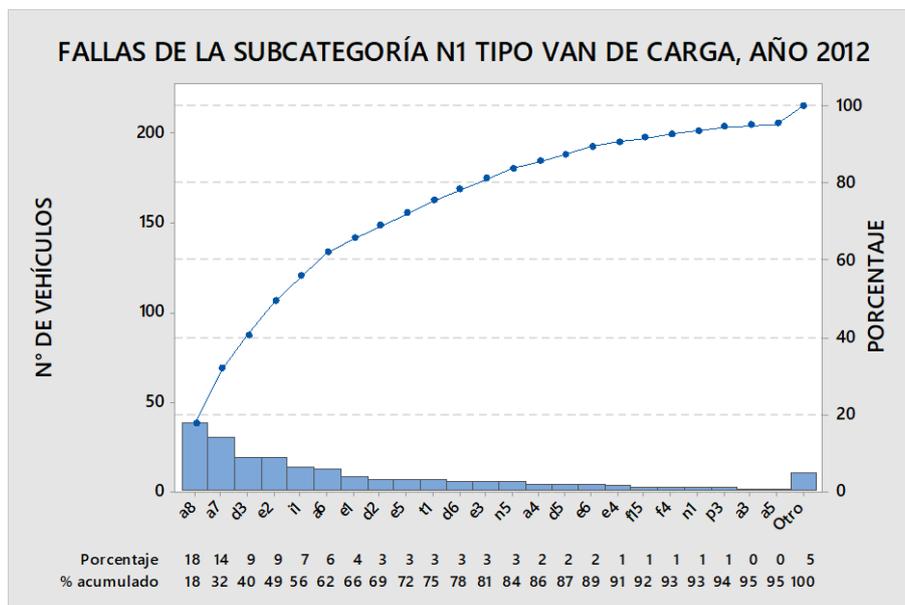


Figura 56. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2012. Fuente: Autores.

3.2.6 Análisis estadístico correspondiente al año 2013

En la tabla 20 que consta en el anexo F se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2013.

En los siguientes puntos se presenta el análisis de las fallas que se observan con más frecuencia en los vehículos que han sido objeto de estudio en el año 2013.

3.2.6.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.6.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

En la figura 57 se observa que la falla preponderante es la alineación horizontal faro conductor con 28%, seguido por alineación vertical faro conductor (26,7%), eficacia freno de estacionamiento (12%) y alineación del 1° eje convergencia (10,7%); éstas son las que reúnen el porcentaje acumulado del 80%.

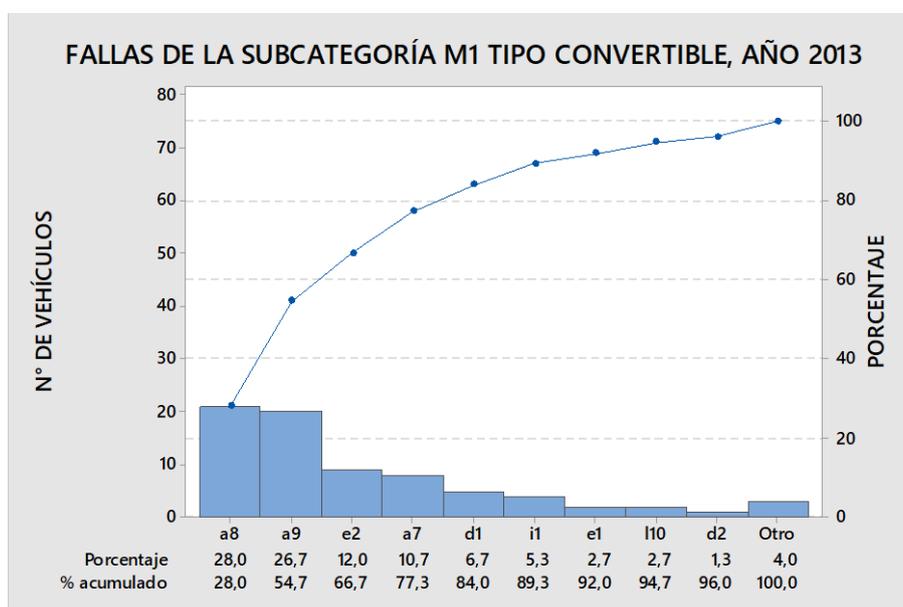


Figura 57. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.6.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

La figura 58 indica un conjunto de fallas que presentan los vehículos tipo coupé. De la misma el 80% del porcentaje acumulado se le atribuye a: alineación vertical faro conductor (15%), alineación horizontal faro conductor (15%), desequilibrio de frenado en 2° eje (10%), eficacia freno de estacionamiento (7%), insuficiente labrado de neumáticos (6%), alineación del 1° eje convergencia (5%), desequilibrio de frenado en 1° eje (5%), eficacia de frenado (4%), tambor/disco deteriorado o desgastado (4%), no funcionan luces de frenado (2%), luz de retroceso no funciona (2%), desequilibrio de suspensión en 1° eje (2%), eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje (2%).

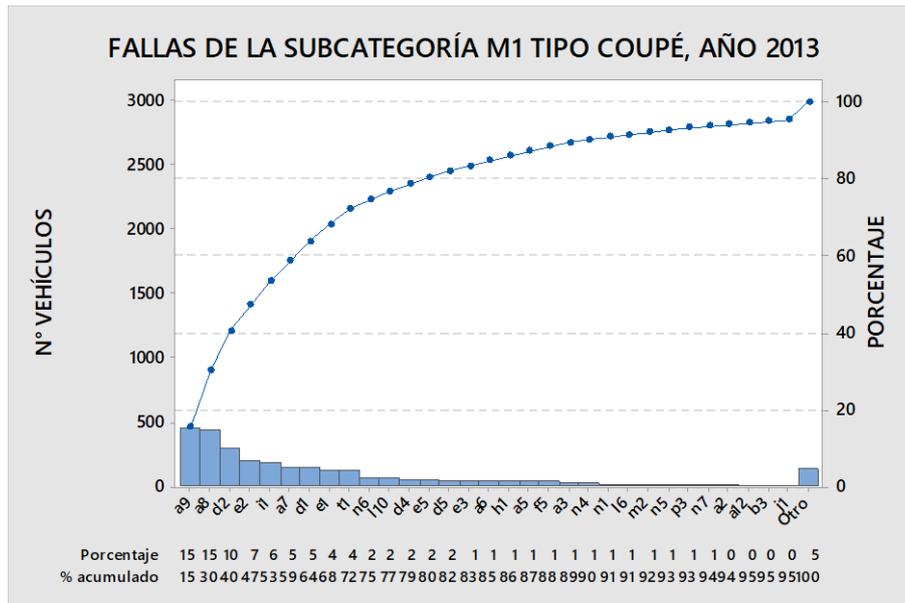


Figura 58. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.6.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

La figura 59 presenta las falencias más comunes de este tipo de vehículos. En la figura se puede ver que el 80% del porcentaje acumulado (fallas más importantes) se debe a: alineación vertical faro conductor (21%), alineación horizontal faro conductor (19%), desequilibrio de frenado en 2° eje (11%), eficacia de frenado (8%), insuficiente labrado de neumáticos (7%), alineación del 1° eje convergencia (6%), eficacia freno de estacionamiento (5%), desequilibrio de frenado en 1° eje (4%).

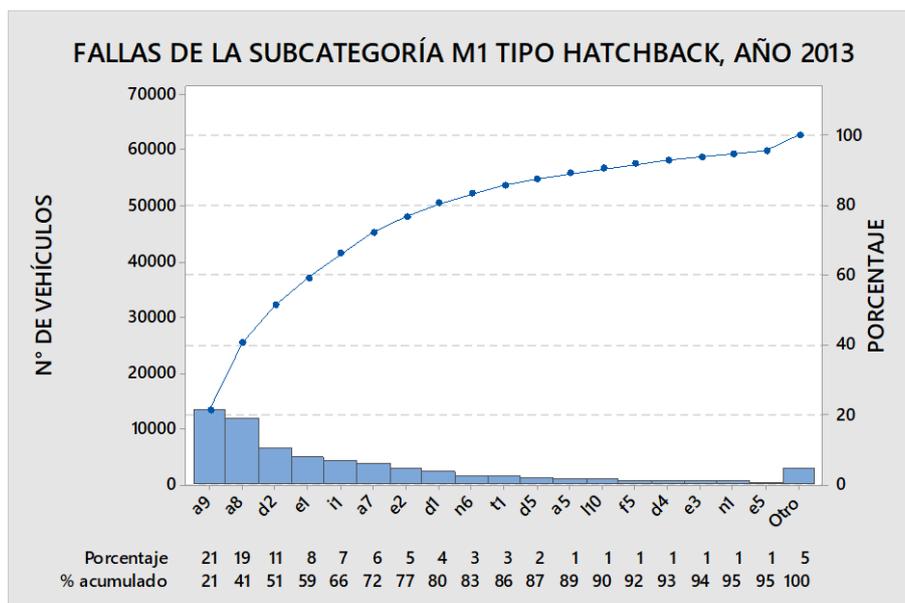


Figura 59. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.6.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

En la figura 60 se identifican las fallas que se presentan con mayor frecuencia. El Gráfica de Pareto (figura 60) indica que las principales fallas que representan el 80% son las siguientes: alineación horizontal faro conductor (21%), alineación vertical faro conductor (19%), eficacia freno de estacionamiento (16%), insuficiente labrado de neumáticos (7%), eficacia de frenado (6%), desequilibrio de frenado en 2° eje (6%) y alineación del 1° eje convergencia (5%).

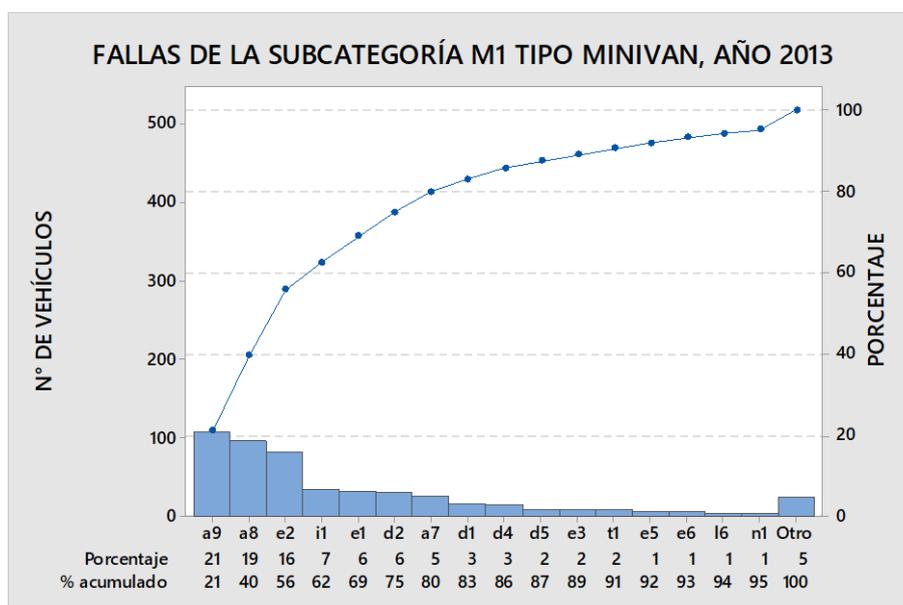


Figura 60. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.6.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

De acuerdo a los datos arrojados por la figura 61, se establece que las fallas más preponderantes en estos vehículos son: alineación vertical faro conductor (23%), alineación horizontal faro conductor (20%), desequilibrio de frenado en 2° eje (9%), eficacia de frenado (8%), insuficiente labrado de neumáticos (7%), alineación del 1° eje convergencia (6%), eficacia freno de estacionamiento (4%), desequilibrio de frenado en 1° eje (4%), mismas que reúnen el porcentaje acumulado del 80%.

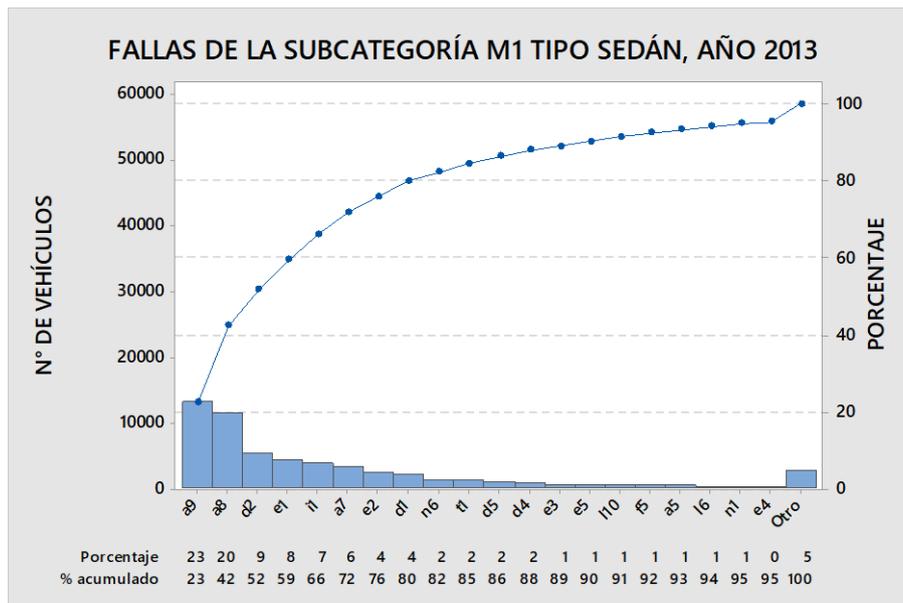


Figura 61. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.6.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

En la figura 62 se aprecia las fallas que presentan estos vehículos. Ahora bien, de esta figura infiere que el 80% del porcentaje acumulado es relacionado con: alineación vertical faro conductor (14%), alineación horizontal faro conductor (14%), del freno de estacionamiento (9%), desequilibrio de frenado en 2° eje (9%), insuficiente labrado de neumáticos (8%), alineación del 1° eje convergencia (7%), desequilibrio de frenado en 1° eje 4%, eficacia de frenado (4%), desequilibrio de suspensión en 2° eje (3%), tambor/disco deteriorado o desgastado (3%), luz de retroceso no funciona (3%), no funcionan luces de frenado (3%).

3.2.6.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

La figura 63 muestra que con el 25% la falla más significativa es la alineación vertical faro conductor, seguido de: alineación horizontal faro conductor (22%), eficacia de frenado (7%), insuficiente labrado de neumáticos (7%), desequilibrio de frenado en 2° eje (6%), eficacia freno de estacionamiento (3%), desequilibrio de frenado en 1° eje (3%) y alineación del 1° eje convergencia (3%), mismas que cumplen con el principio de Pareto.

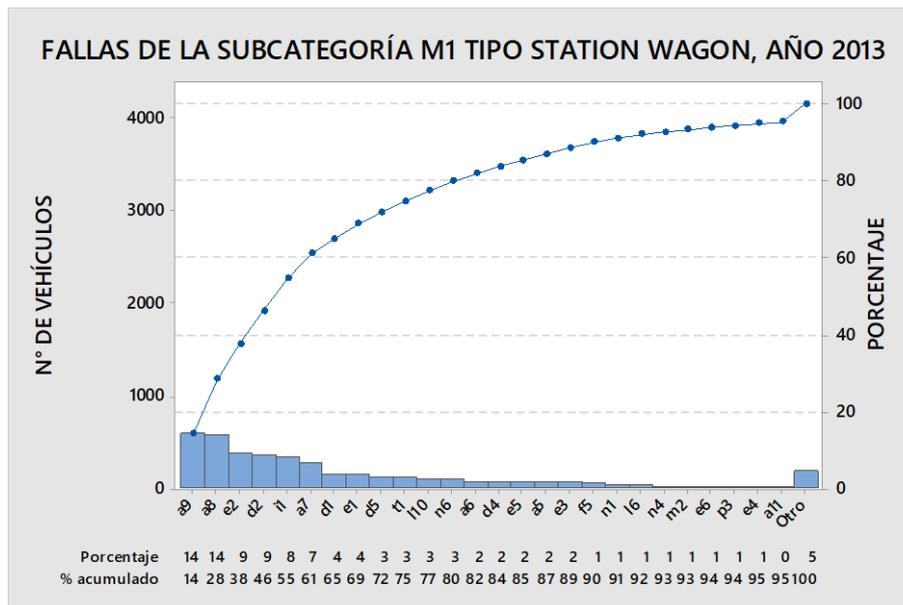


Figura 62. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2013. Fuente: Autores.

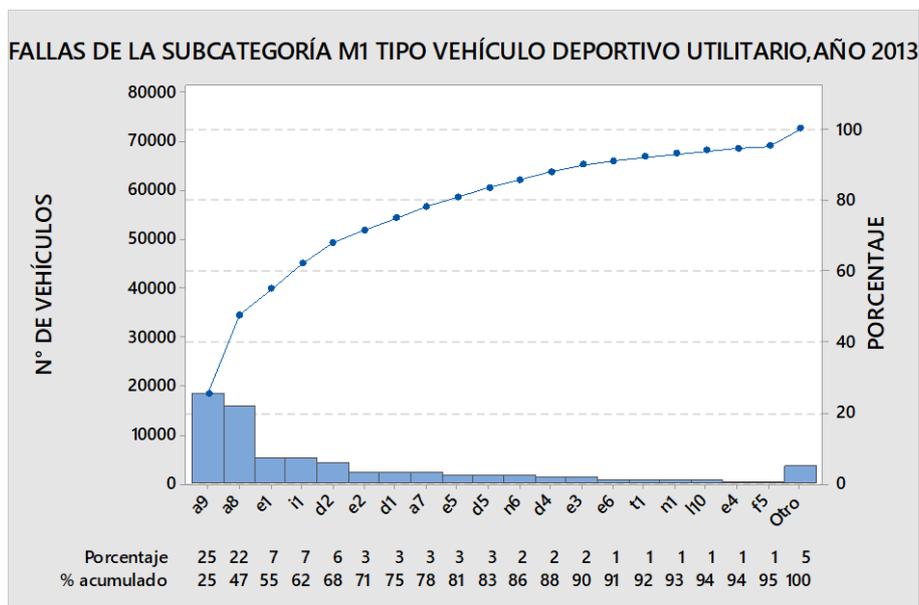


Figura 63. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.6.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.6.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

Al analizar la figura 64 se observa que con el 13% fallas como: eficacia suspensión en rueda derecha del 1º eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2º eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1º eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 2º eje con el 13% cada una son las que poseen una mayor frecuencia. Además, de acuerdo a la regla del 80/20, es posible contar con fallas como: alineación vertical faro conductor

con 7%, alineación horizontal faro conductor con 6%, desequilibrio de frenado en 2° eje con 5%, insuficiente labrado de neumáticos con 4% y desequilibrio de frenado en 1° eje con 4%, que también hacen parte del 80% del porcentaje total.

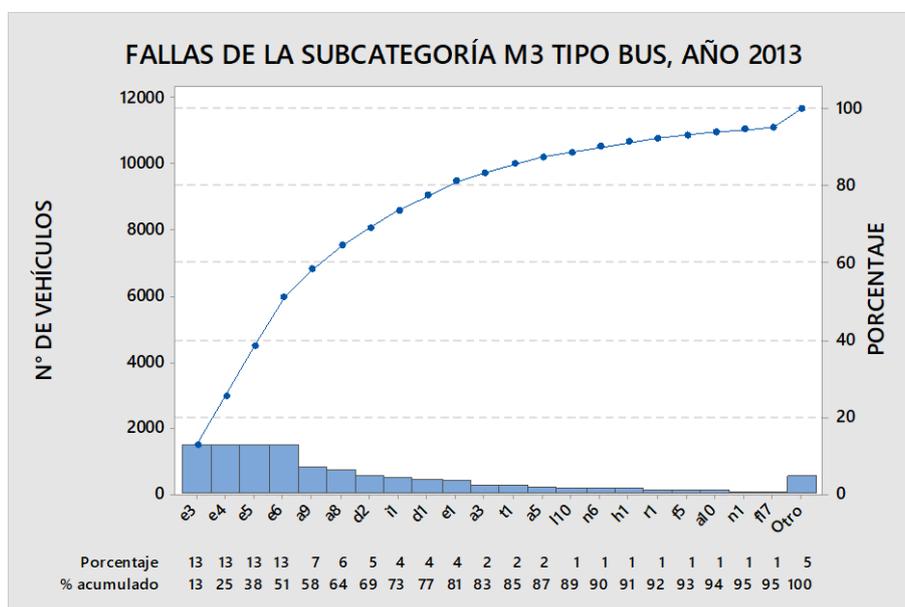


Figura 64. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.6.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.6.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

La figura 65 presenta un grupo de fallas que ocurren en los vehículos tipo camión ligero. Cuyo 80% es atribuido a: alineación vertical faro conductor (13%), eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje (11%), eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje (11%), eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje (11%), eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje (11%), alineación horizontal faro conductor (9%), desequilibrio de frenado en 2° eje (7%) e insuficiente labrado de neumáticos (6%), siendo estas, las fallas más significativas estos vehículos.

3.2.6.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

En la figura 66 se aprecia que la alineación vertical faro conductor con el 16% es la falla más significativa en las camionetas. A esta le siguen: alineación horizontal faro conductor con 14%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje con 8%, insuficiente labrado de neumáticos con 7%, desequilibrio de frenado en 2° eje con 6%, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje con 6%, desequilibrio de suspensión en 1° eje con 4%, eficacia

freno de estacionamiento con 4%, desequilibrio de suspensión en 2° eje con 4%, desequilibrio de frenado en 1° eje con 3%, eficacia de frenado 3%, no funcionan luces de frenado con 2%, completando así el 80% como también cumpliendo la regla del 80/20.

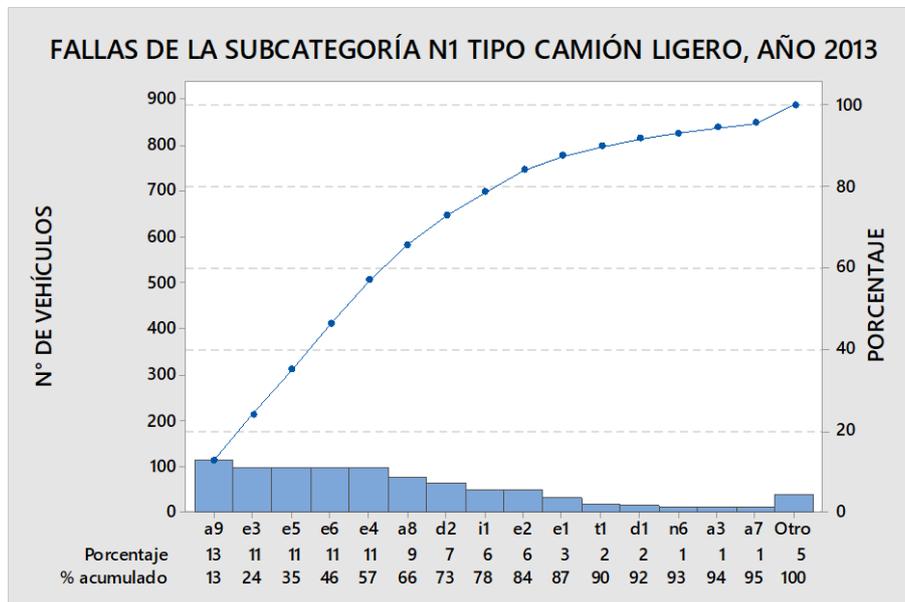


Figura 65. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2013. Fuente: Autores.

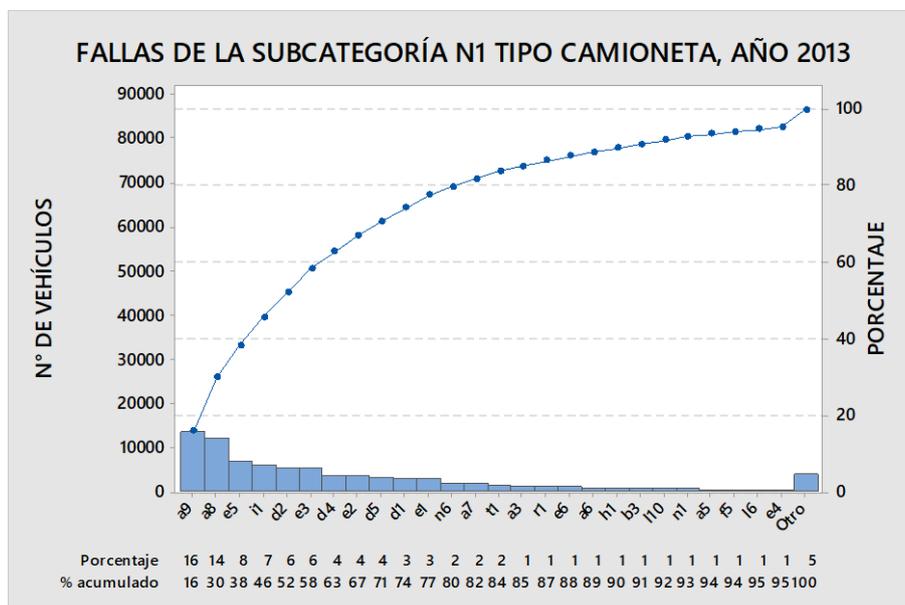


Figura 66. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.6.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

En la figura 67 se observará el conjunto de fallas que se presentan los vehículos tipo van de carga. De la misma se evidencia que la alineación horizontal faro conductor con 20%

y alineación vertical faro conductor con 18%, son las fallas más preponderantes. Sin embargo, se consideran importantes también a: desequilibrio de frenado en 2° eje con 11%, insuficiente labrado de neumáticos con 10%, desequilibrio de suspensión en 2° eje con 5%, alineación del 1° eje convergencia con 5%, no funcionan luces de frenado 4%, eficacia de frenado con 2%, desequilibrio de frenado en 1° eje con 2% y desequilibrio de suspensión en 1° eje con 2%, debido a que hacen parte del 80% del porcentaje acumulado.

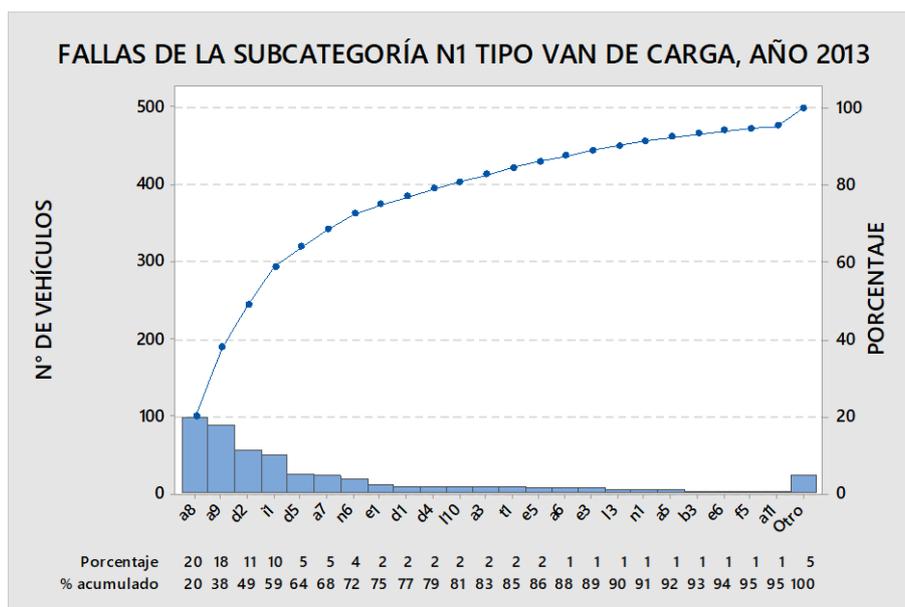


Figura 67. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2013. Fuente: Autores.

3.2.7 Análisis estadístico correspondiente al año 2014

En la tabla 21 que consta en el anexo G se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2014.

Se procede a realizar el análisis de las fallas más frecuentes presentadas en los vehículos que han sido objeto de estudio en el año 2014.

3.2.7.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.7.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

En la figura 68 se visualiza que la falla más representativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un porcentaje del 26,6 % de la población total de vehículos convertibles que circulan en la ciudad de cuenca, seguido de una falla similar como es la alineación horizontal faro conductor con un 21,5%, también se muestra que el

19% de autos convertibles fallan en la eficacia freno de estacionamiento, y, finalmente para completar el análisis con las fallas más representativas de este tipo de vehículos se ha determinado que el 8,9% de fallas se le atribuye a la alineación del 1° eje convergencia.

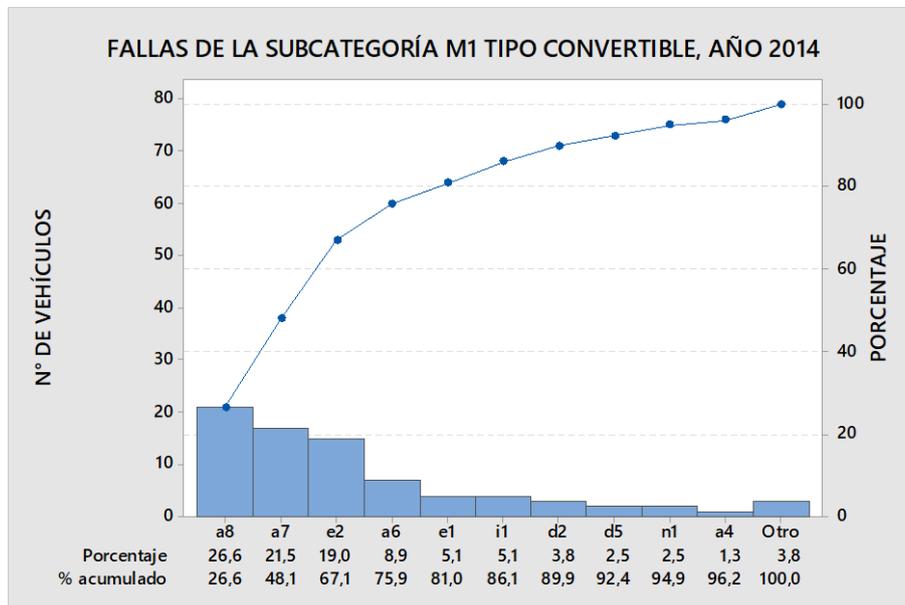


Figura 68. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.7.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

En la figura 69 se identifican las fallas con mayor representación en este tipo de vehículos, siendo las más representativas las fallas denominadas alineación vertical faro conductor y alineación horizontal faro conductor con un 13%, seguidas de: eficacia freno de estacionamiento con el 12%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 5%, eficacia de frenado con el 4%, tambor/disco deteriorado o desgastado y alineación del 1° eje convergencia con el 3% cada una, y, desequilibrio de suspensión en 1° eje, no funcionan luces de frenado, hojas de ballesta rotas o desplazadas, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, desequilibrio de suspensión en 2° eje, eficacia de suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia de suspensión en rueda derecha del 1° eje con el 2%.

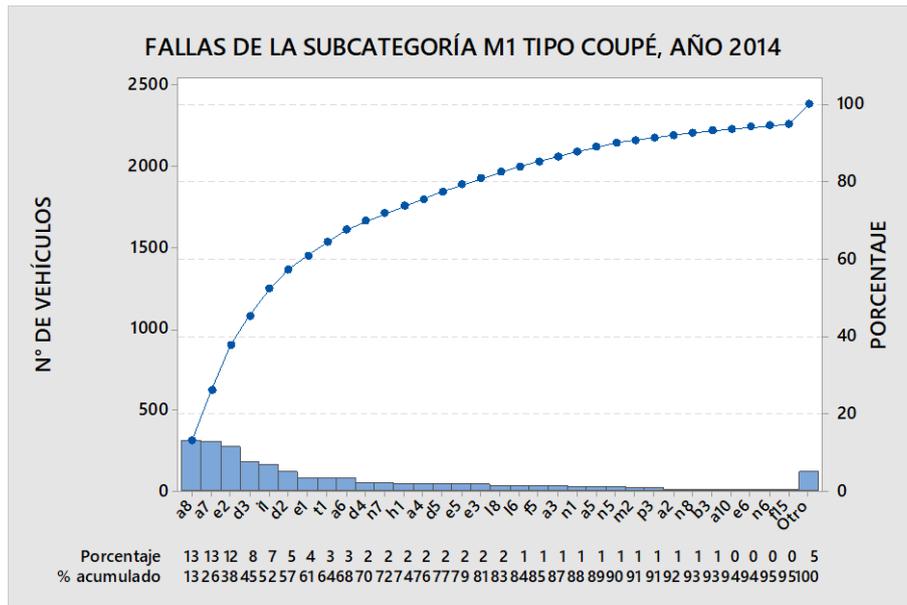


Figura 69. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.7.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

La figura 70 indica que la falla que más se presenta en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 16%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con 15%, eficacia freno de estacionamiento con el 12%, desequilibrio de frenado en 2º eje con el 11%, insuficiente labrado de neumáticos con el 9%, alineación del 1º eje convergencia con el 8% y eficacia de frenado con el 7%.

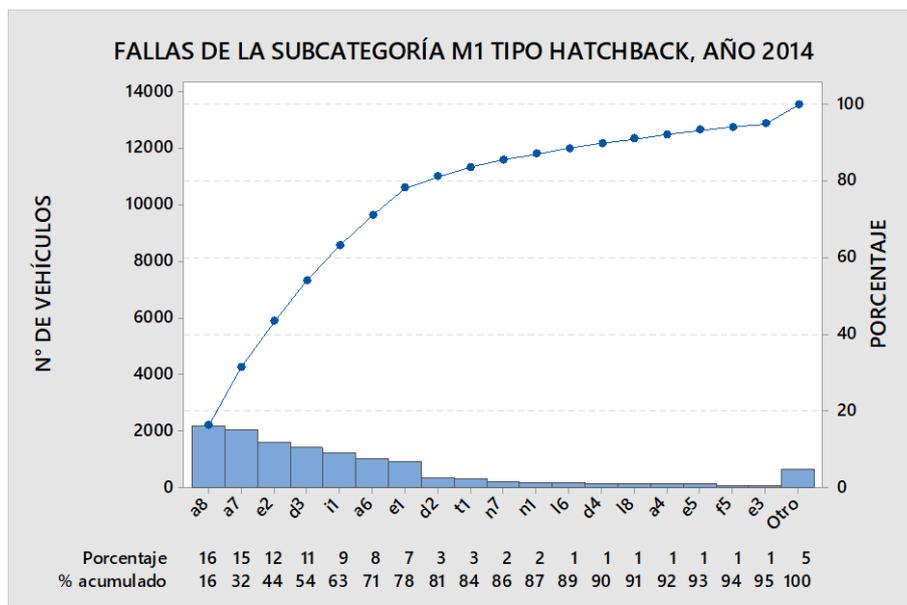


Figura 70. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.7.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

La figura 71 evidencia que la falla con mayor representación en este caso es la alineación vertical faro conductor con un 20%, seguida de: alineación horizontal faro conductor y eficacia freno de estacionamiento con el 17% cada una, alineación del 1° eje convergencia e insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, y, eficacia de frenado y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6%.

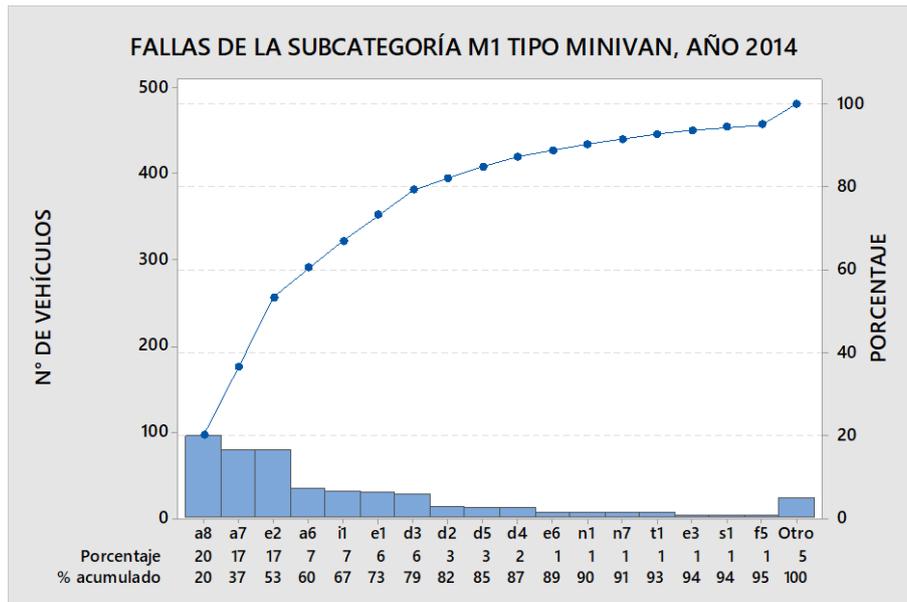


Figura 71. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.7.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

La figura 72 indica que con un porcentaje del 16% la falla denominada alineación vertical faro conductor es la más significativa en este tipo de vehículos, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 15%, eficacia freno de estacionamiento con el 13%, insuficiente labrado de neumáticos y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 9%, eficacia de frenado con un 7%, alineación del 1° eje convergencia con el 6% y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 3%.

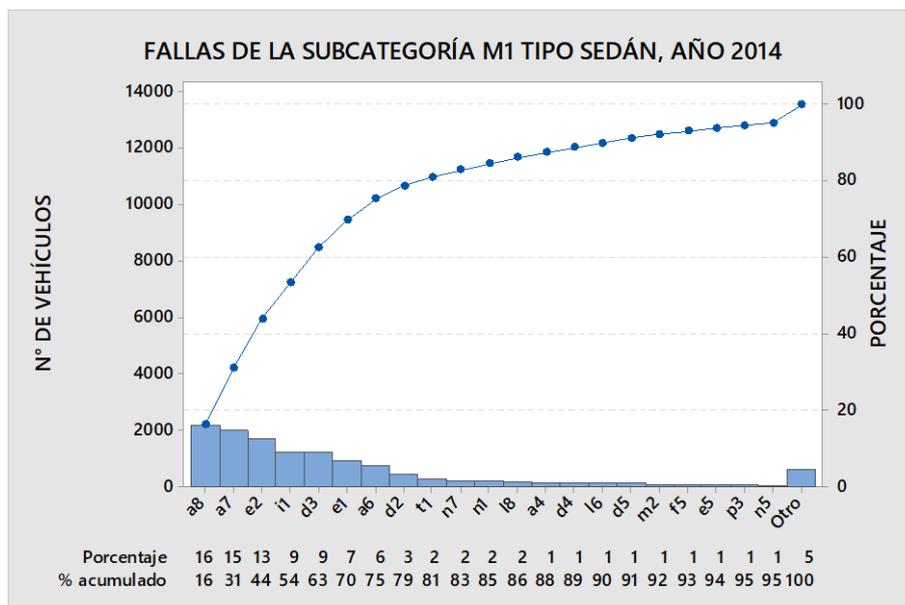


Figura 72. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.7.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

La figura 73 señala que la falla más significativa es la alineación vertical faro conductor con un 15%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 14%, eficacia freno de estacionamiento con el 11%, insuficiente labrado de neumáticos con el 10%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, alineación 1° eje convergencia con el 7%, eficacia de frenado con el 5%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4%, desequilibrio de suspensión en 2° eje, no funcionan luces de frenado y luces de posición posteriores deterioradas con el 2% cada una.

3.2.7.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

En la figura 74 se demuestra que la alineación vertical faro conductor con un 17% representa la falla con mayor frecuencia que se produce en los vehículos de este tipo, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 16%, eficacia freno de estacionamiento con el 11%, insuficiente labrado de neumáticos con el 9%, eficacia de frenado con el 8%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 4%, y, desequilibrio de suspensión en 1° eje y eficacia suspensión en la rueda derecha del 1° eje con el 3%.

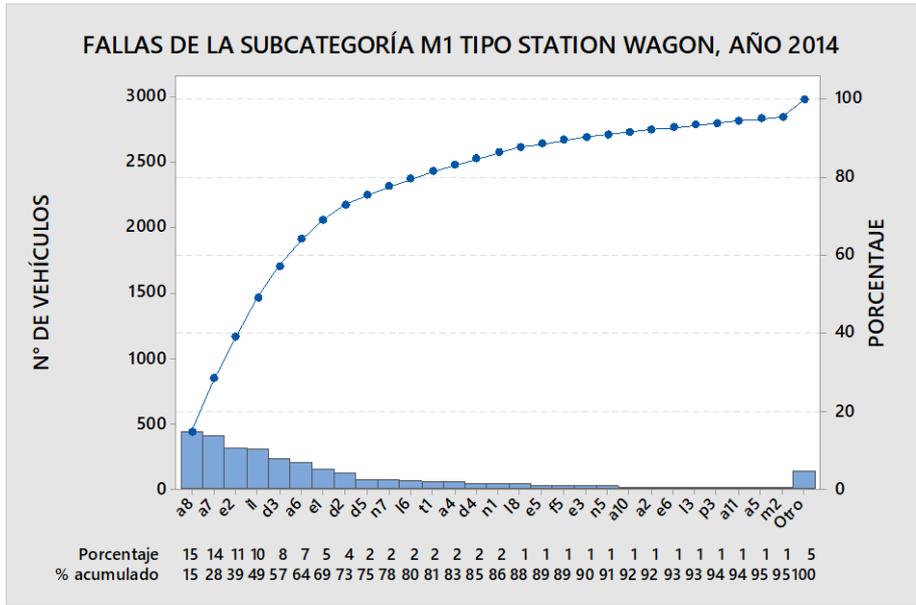


Figura 73. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2014. Fuente: Autores.

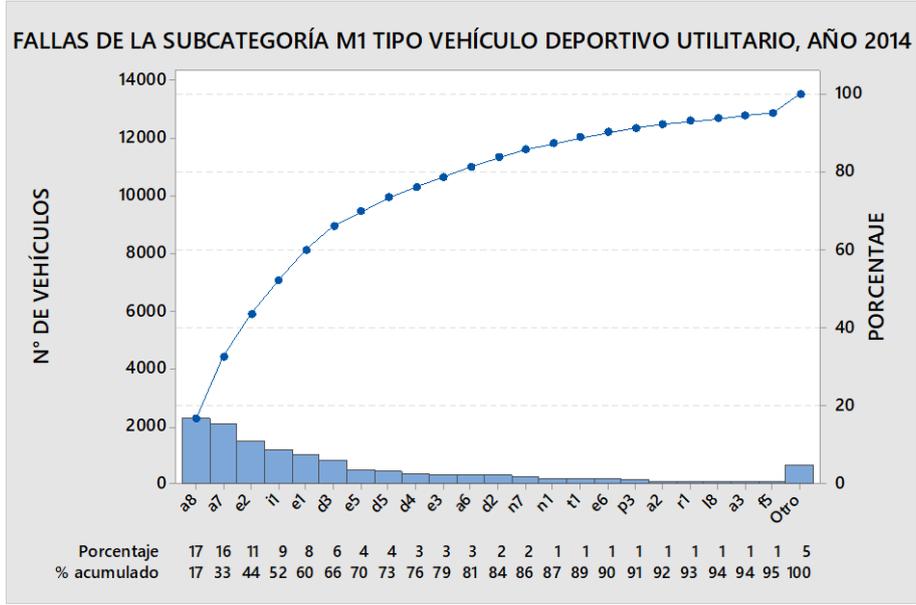


Figura 74. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo utilitario deportivo, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.7.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.7.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

En la figura 75 se demuestra que en este tipo de vehículos las fallas más representativas son: eficacia suspensión en la rueda derecha del 1º eje, eficacia suspensión en la rueda derecha del 2º eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1º eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 2º eje, cada una con un porcentaje del 12%; seguidas de las siguientes fallas: eficacia de frenado con el 8%, alineación vertical del faro del conductor

con el 7%, alineación horizontal faro conductor e insuficiente labrado de neumáticos con el 5%, y, desequilibrio de frenado en 2° eje y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4% cada una.

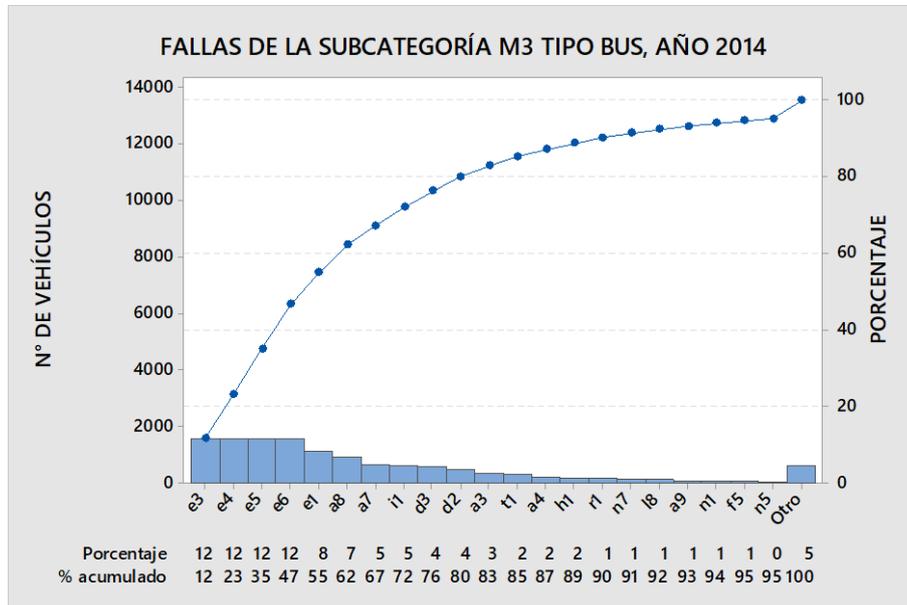


Figura 75. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.7.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.7.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

En la figura 76 se observa que la falla con mayor porcentaje es la alineación vertical faro conductor con un 11%, seguida de: eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje con el 10% cada una, eficacia freno de estacionamiento con el 9%, alineación horizontal faro del conductor con el 8%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 7% e insuficiente labrado de neumáticos con el 6%.

3.2.7.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

En este tipo de vehículos la falla más significativa es la alineación vertical faro conductor con el 12% como se observa en la figura 77, seguida de: alineación horizontal faro conductor y eficacia freno de estacionamiento con el 10%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje e insuficiente labrado de neumáticos con el 8%, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje con el 6%, desequilibrio de frenado en 2° eje y desequilibrio

de suspensión en 1° eje con el 5%, desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 4%, eficacia de frenado y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 3%, y, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta, ajuste de rótulas inadecuado y no funcionan las luces de frenado con el 2%.

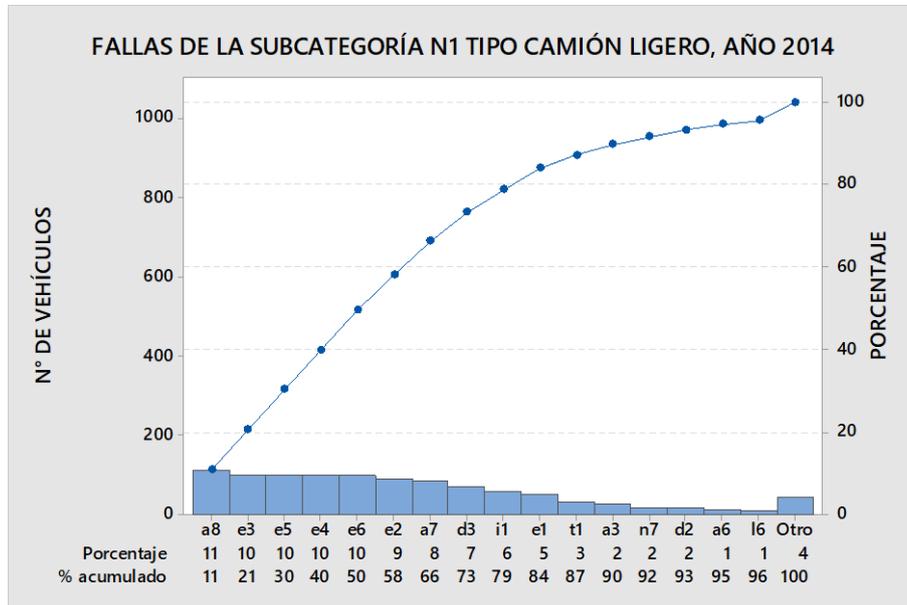


Figura 76. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2014. Fuente: Autores.

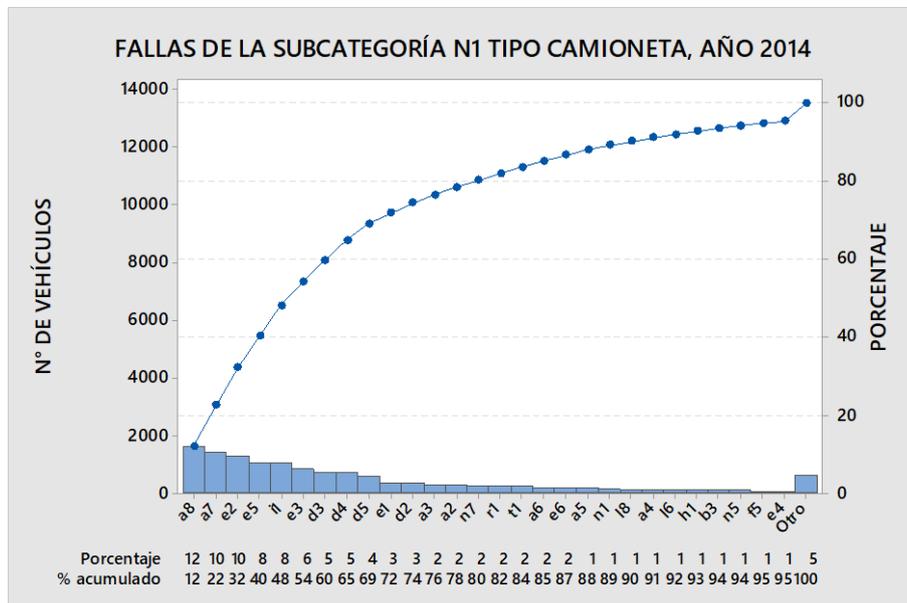


Figura 77. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.7.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

En la figura 78 la falla con mayor representación es la eficacia freno de estacionamiento con un 16%, seguida de: alineación horizontal faro conductor y alineación vertical faro conductor con un 15%, insuficiente labrado de neumáticos con el 11%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, alineación del 1° eje convergencia con el 4%, y, con el 3% tenemos: desequilibrio de suspensión en 2° eje, luces de posición posteriores deterioradas, desequilibrio de frenado en 1° eje y eficacia de frenado.

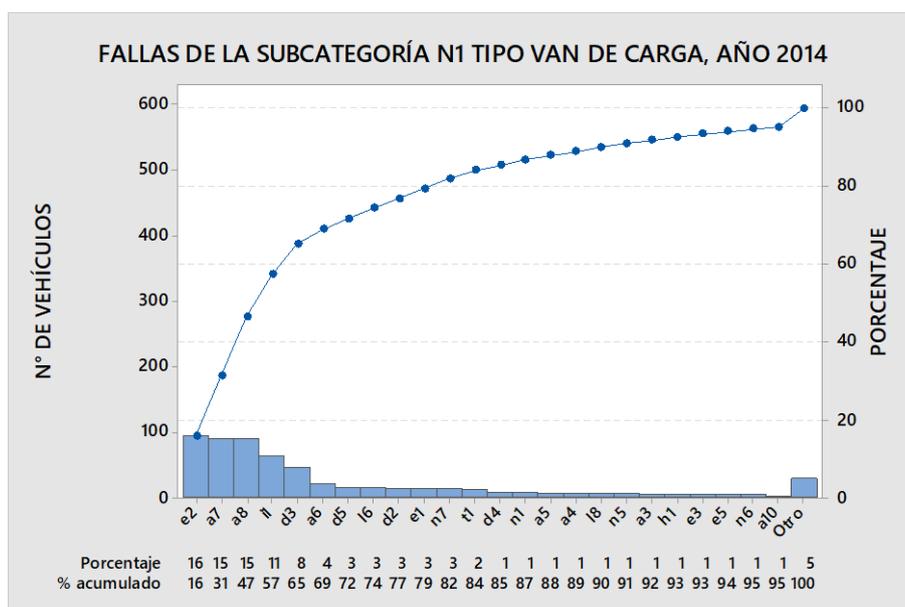


Figura 78. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2014. Fuente: Autores.

3.2.8 Análisis estadístico correspondiente al año 2015

La tabla 22 presentada en el anexo H indica las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2015.

En los siguientes puntos se da a conocer el análisis de los defectos más significativos que se presentan en los vehículos que han sido objeto de estudio en el año 2015.

3.2.8.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.8.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

En la figura 79 se tiene que la falla más representativa es la alineación vertical faro conductor con un 24,6%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 21,3%,

eficacia freno de estacionamiento con un 18% y alineación del 1° eje convergencia con el 11,5%.

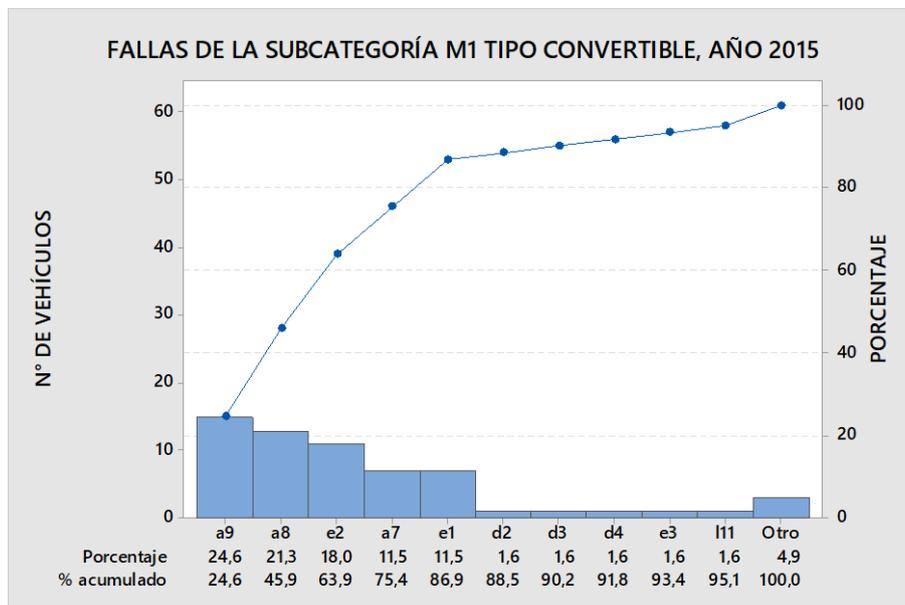


Figura 79. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2015. Fuente: Autores.

3.2.8.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

Con el 14% la falla denominada alineación vertical faro conductor es la más significativa en este tipo de vehículos como se observa en la figura 80, seguida de: alineación horizontal faro conductor y eficacia freno de estacionamiento con el 13%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, alineación del 1° eje convergencia y eficacia de frenado con el 4%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 3%; juegos o desgastes en las barras de dirección, eficacia de la suspensión en la rueda izquierda del 1° eje, desequilibrio de suspensión en 1° eje, luces de posición posteriores deterioradas, ajuste incorrecto de rotulas de dirección con el 2% cada una, y, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta, hojas de ballesta rotas o desplazadas y luz de retroceso no funciona con el 1% cada una.

3.2.8.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

Como se observa en la figura 81 las fallas más representativas son la alineación vertical faro conductor y la alineación horizontal faro conductor con un 15%, seguidas de: la eficacia freno de estacionamiento con el 13%, el insuficiente labrado de neumáticos y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 10%, la eficacia de frenado con el 8%, la

alineación del 1° eje convergencia con el 7% y el desequilibrio de frenado en 1° eje con el 2%.

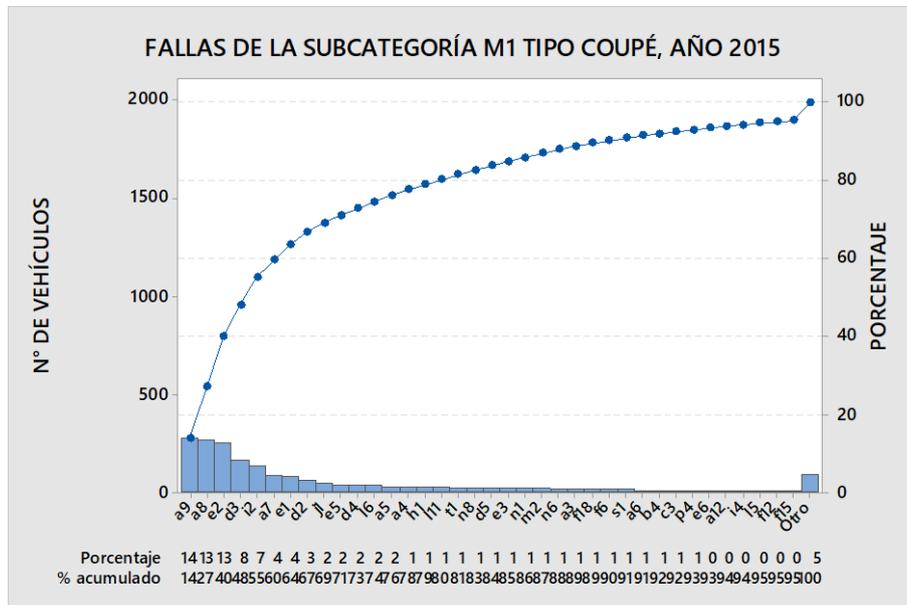


Figura 80. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2015. Fuente: Autores.

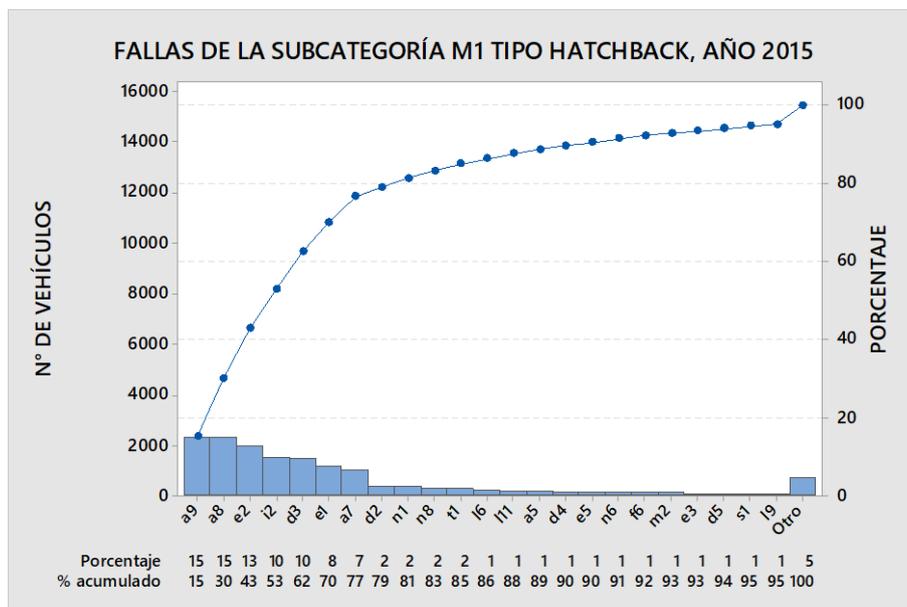


Figura 81. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2015. Fuente: Autores.

3.2.8.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

En este tipo de vehículos las fallas más significativas que se observan en la figura 82 son la alineación vertical faro conductor, la alineación horizontal faro conductor y la eficacia freno de estacionamiento con un 17% cada una, seguidas de: insuficiente labrado de

neumáticos con el 8%, eficacia de frenado con el 7%, alineación del 1° eje convergencia con el 6%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 5% y finalmente desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 2%.

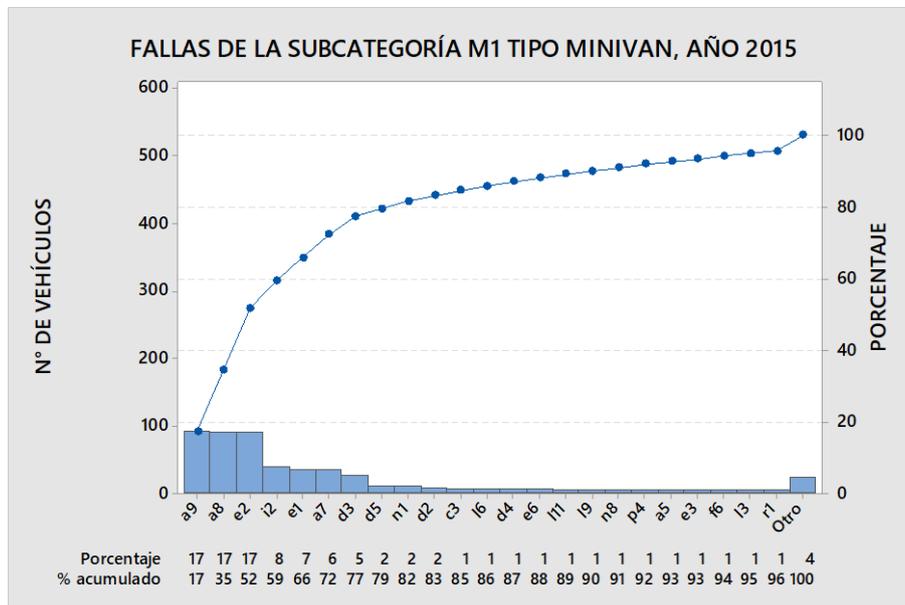


Figura 82. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2015. Fuente: Autores.

3.2.8.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

En este tipo de vehículos las fallas con mayor porcentaje son la alineación horizontal faro conductor y la alineación vertical faro conductor con un 14% cada una como se observa en la figura 83, seguidas de: eficacia freno de estacionamiento con el 12%, insuficiente labrado de neumáticos con el 10%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 9%, eficacia de frenado con el 7%, alineación del 1° eje convergencia con el 5%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 3%, y, neumáticos con roturas, cortes o fallas, no funcionan luces de frenado y mesas de suspensión con fisuras o deformada con el 2%.

3.2.8.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

Como se observa en la figura 84 las fallas más significativas son la alineación vertical faro conductor y la alineación horizontal faro conductor con el 14%, seguidas de: eficacia freno de estacionamiento con el 13%, insuficiente labrado de neumáticos con el 9%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, alineación del 1° eje convergencia y eficacia de frenado con el 6% cada una, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4%, y, luces de

posición posteriores deterioradas, desequilibrio de suspensión en 2° eje, ajuste incorrecto de rotulas de dirección y neumáticos con roturas, cortes o fallas con el 2%.

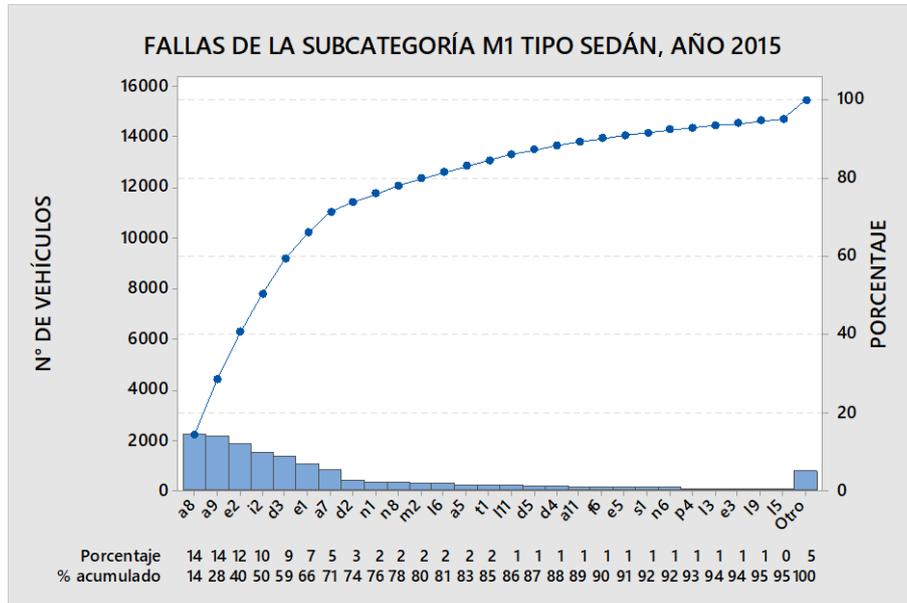


Figura 83. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2015. Fuente: Autores.

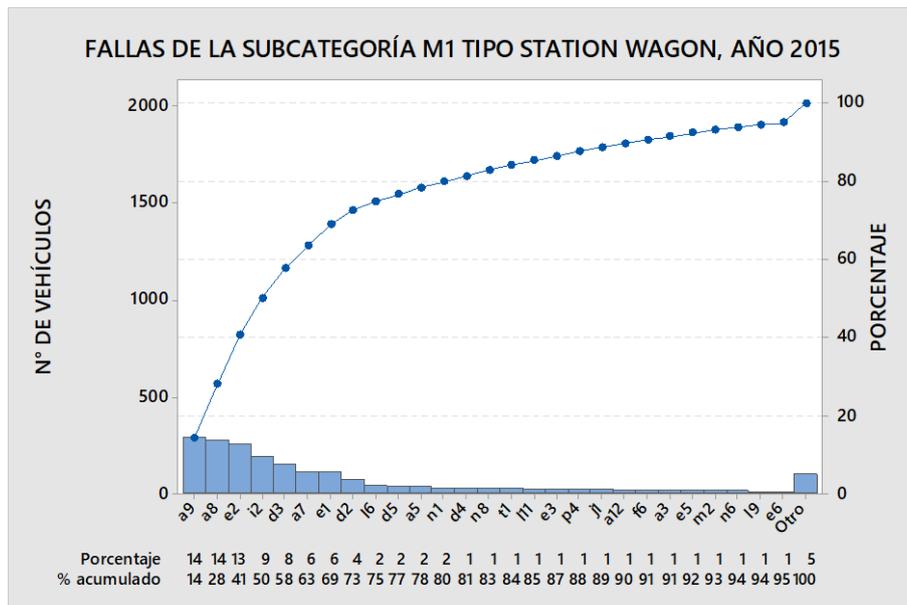


Figura 84. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2015. Fuente: Autores.

3.2.8.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

La falla más representativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 16% como se observa en la figura 85, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 14%, eficacia freno de estacionamiento con el 11%, insuficiente

labrado de neumáticos y eficacia de frenado con el 8% cada una, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje, desequilibrio de suspensión en 2° eje y eficacia de la suspensión en rueda derecha del 1° eje con el 3% cada una, y, desequilibrio de suspensión en 1° eje, alineación del 1° eje convergencia, desequilibrio de frenado en 1° eje y juegos o desgastes en barras de dirección con el 2% correspondiente a cada una de ellas.

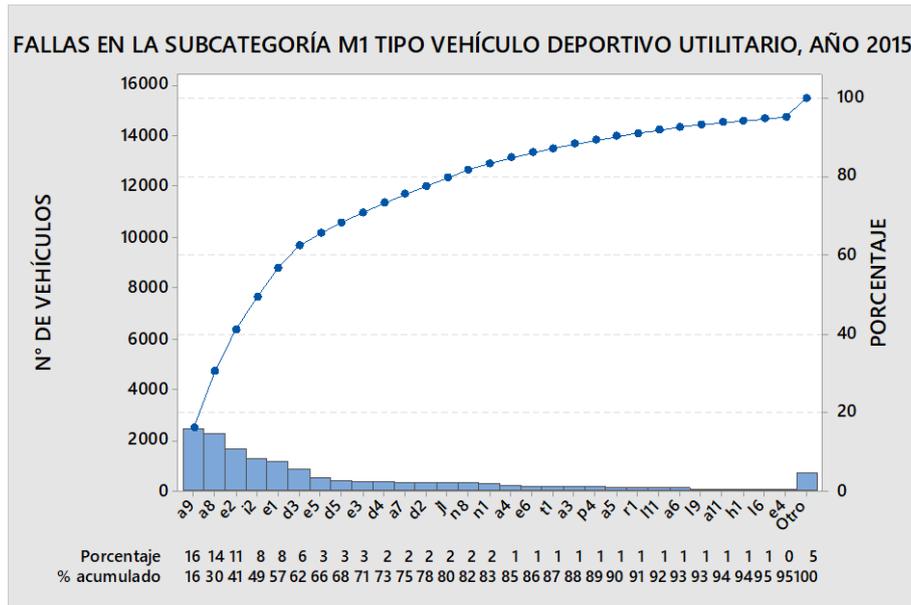


Figura 85. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2015. Fuente: Autores.

3.2.8.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.8.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

La figura 86 indica que en este tipo de vehículos las fallas con mayor porcentaje recaen sobre la eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, en la eficacia de suspensión en rueda derecha del 2° eje, en la eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y en la eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje con un 11% cada una, seguidas de: eficacia de frenado con el 8%, alineación vertical faro conductor con el 7%, alineación horizontal faro conductor con el 5%, desequilibrio de frenado en 2° eje, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4% cada una, y finalmente, juegos o desgastes en barras de dirección e insuficiente labrado de neumáticos con el 3% cada una.

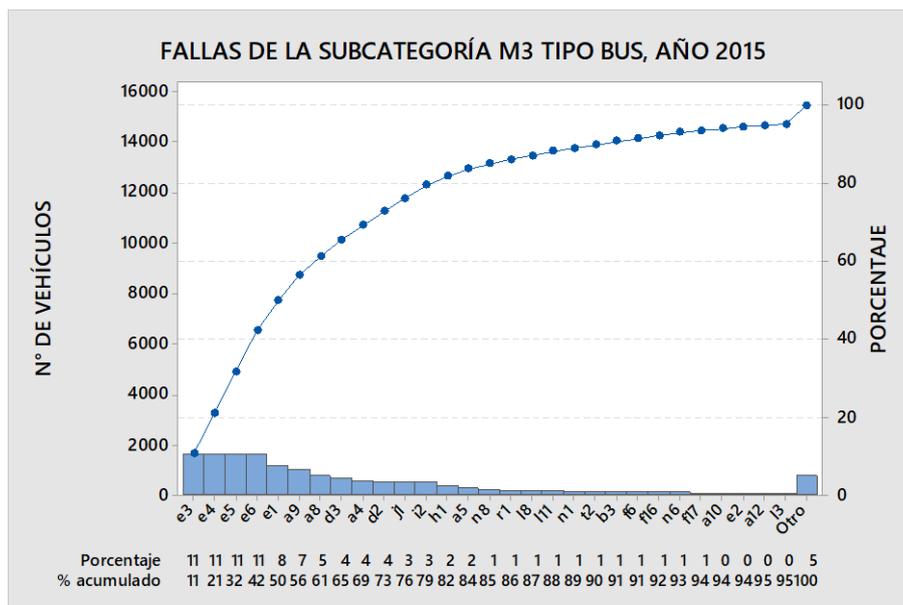


Figura 86. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2015. Fuente: Autores.

3.2.8.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.8.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

Las tres fallas más significativas en este tipo de vehículos como se observa en la figura 87, son la alineación vertical faro conductor, la alineación horizontal faro conductor y la eficacia freno de estacionamiento con un 11% cada una, seguidas de: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje con el 7% cada una, eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje e insuficiente labrado de neumáticos con el 6% cada una, y, eficacia de frenado con el 5%.

3.2.8.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

En la figura 88 se tiene que la falla más representativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 10%, seguida de: eficacia freno de estacionamiento y alineación horizontal del faro del conducto con el 9%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje con el 7%, insuficiente labrado de neumáticos y eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje con el 6%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 5%, desequilibrio de suspensión en 1° eje, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta y desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 4% cada una, juegos o desgastes en barras de dirección y eficacia de frenado con el 3% cada una, ajuste de rotulas

inadecuado, desequilibrio de frenado en 1° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje, ajuste incorrecto en brazo de dirección y no funcionan las luces de frenado con el 2% cada una, y, redibujado de neumáticos no apto con el 1%.

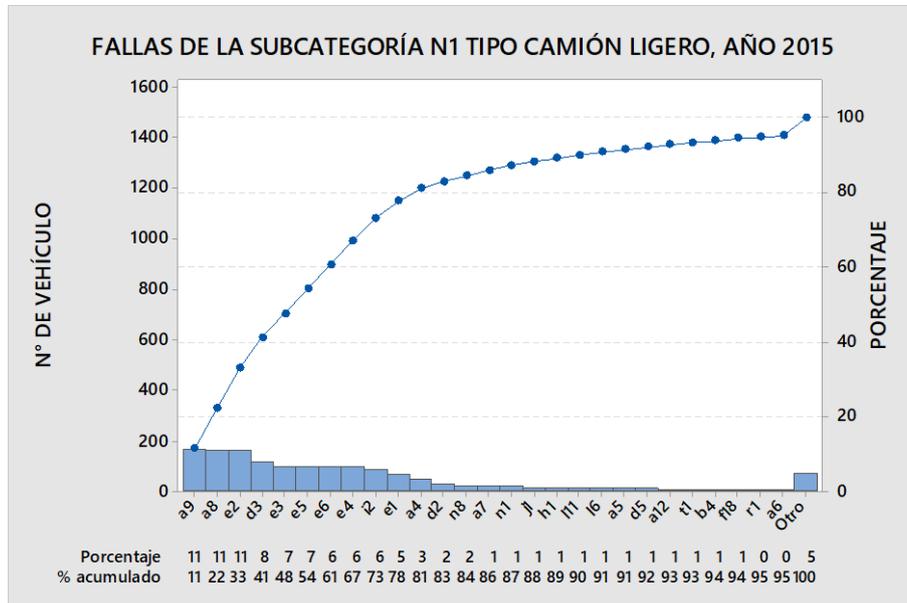


Figura 87. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2015. Fuente: Autores.

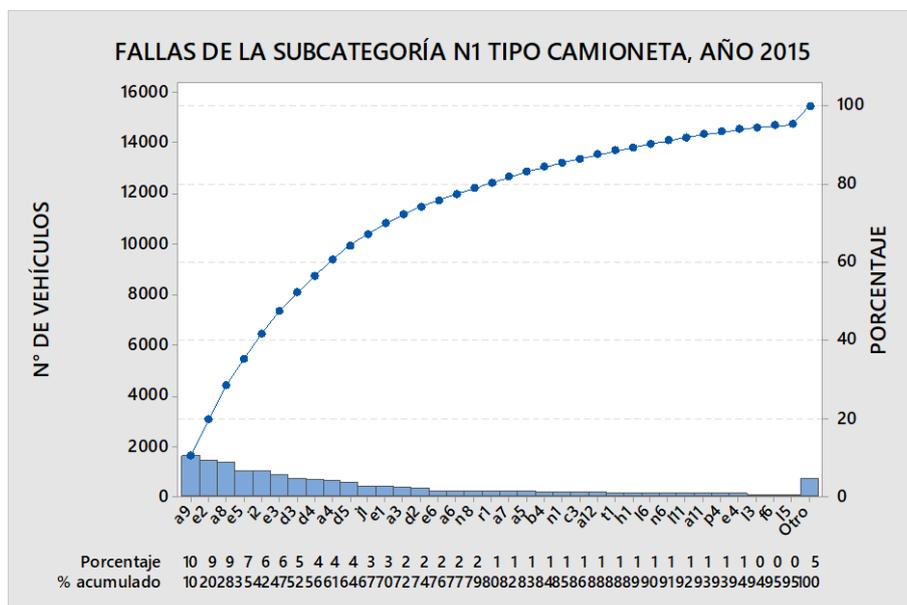


Figura 88. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2015. Fuente: Autores.

3.2.8.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

En la figura 89 se observa que la falla más representativa es la alineación horizontal faro conductor con un 14%, seguida de: alineación vertical del faro del conductor con el 13%,

eficacia freno de estacionamiento con el 12%, insuficiente labrado de neumáticos con el 9%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, alineación del 1° eje convergencia con el 5%, ajuste incorrecto de rotulas de dirección y desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4%, no funcionan las luces de frenado y eficacia de frenado con el 3% cada una, y, desequilibrio de suspensión en 2° eje y neumáticos con roturas, cortes o fallas con el 2% cada una.

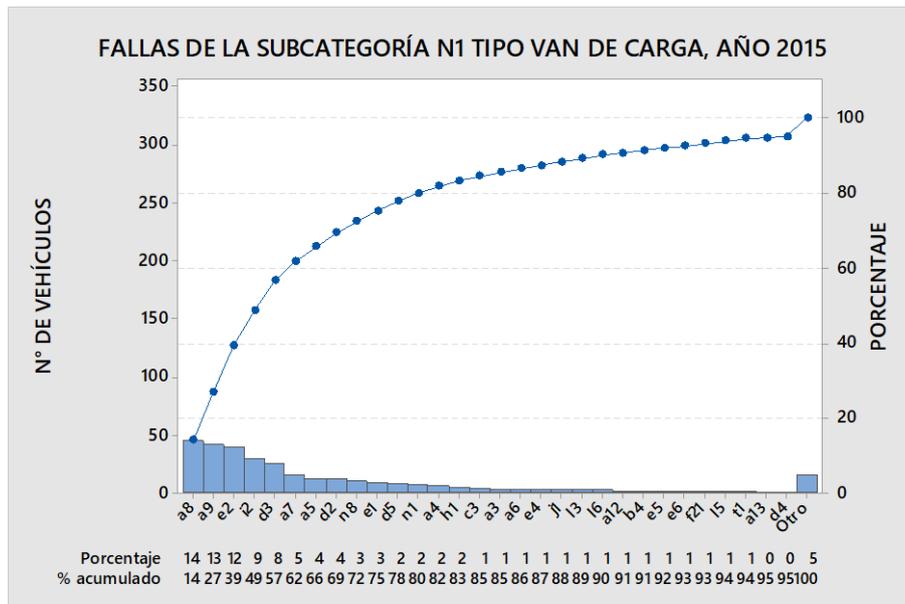


Figura 89. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2015. Fuente: Autores.

3.2.9 Análisis estadístico correspondiente al año 2016

En la tabla 23 que consta en el anexo I se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2016.

A continuación, se da a conocer el estudio de las fallas más comunes que tienen los vehículos del año 2016.

3.2.9.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.9.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

Como se observa en la figura 90 las fallas más significativas que se presentan en este tipo de vehículos son la alineación horizontal faro conductor y la alineación vertical faro conductor con el 23% cada una, seguidas de: alineación del 1° eje convergencia y eficacia

freno de estacionamiento con el 11% cada una, insuficiente labrado de neumáticos con el 8%, y, neumáticos con roturas, cortes o fallas con el 3%.

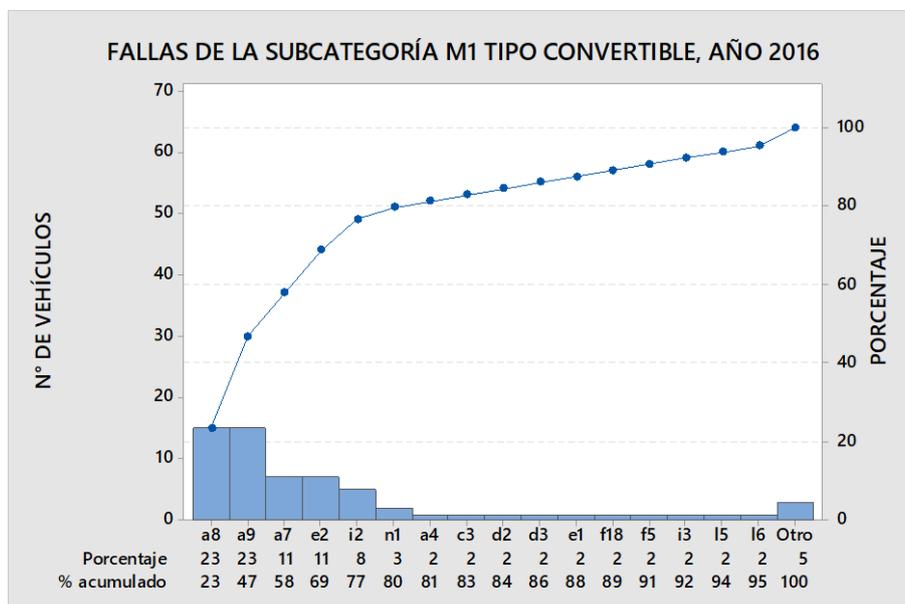


Figura 90. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.9.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

En la figura 91 se observa que las fallas más significativas que se presentan en este tipo de vehículos son la alineación vertical faro conductor y la alineación horizontal faro conductor con el 13% cada una, seguidas de: eficacia freno de estacionamiento con el 8%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 7%, insuficiente labrado de neumáticos y alineación del 1° eje convergencia con el 5%, luz de placa no funciona con el 4%, eficacia de frenado, desequilibrio de frenado en 1° eje y luces de posición posteriores deterioradas con el 3%, hojas de ballesta rotas o desplazadas, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, desequilibrio de suspensión en 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, tambor/disco deteriorado o desgastado, desequilibrio de suspensión en 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y juegos o desgastes en barras de dirección con el 2% cada una de ellas, y, ajuste de rotulas inadecuado con el 1%.

3.2.9.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

Las fallas más representativas en este tipo de vehículos son la alineación vertical faro conductor y la alineación horizontal faro conductor con un 14% cada una como se observa en la figura 92, seguidas de: desequilibrio de frenado en 2° eje con el 9%, insuficiente

labrado de neumáticos y eficacia freno de estacionamiento con el 7%, luz de placa no funciona y alineación del 1° eje convergencia con un 6% cada una, eficacia de frenado con el 5%, luces de posición posteriores deterioradas con el 3%, y, tambor/disco deteriorado o desgastado, neumáticos con roturas, cortes o fallas, ajuste incorrecto de rotulas de dirección y desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 2% cada una.

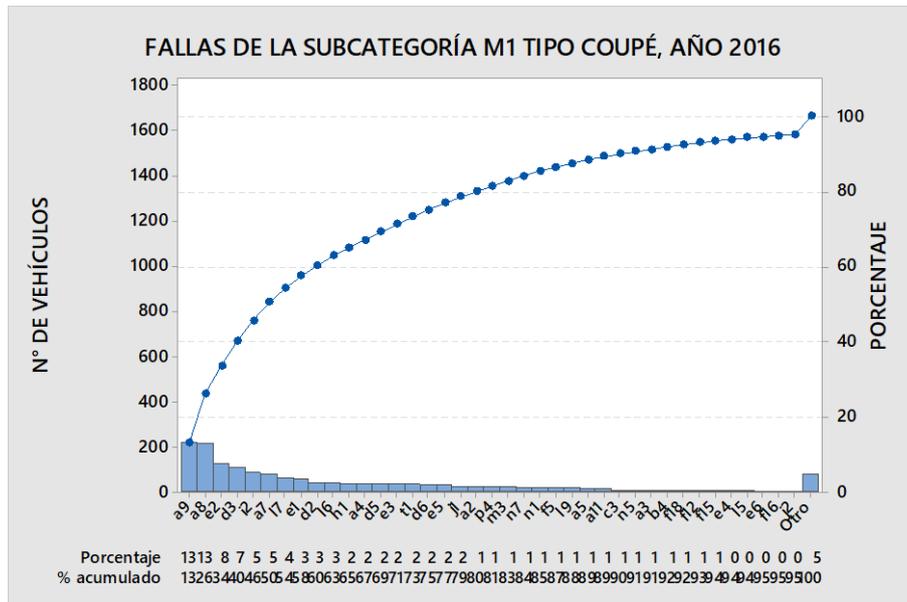


Figura 91. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2016. Fuente: Autores.

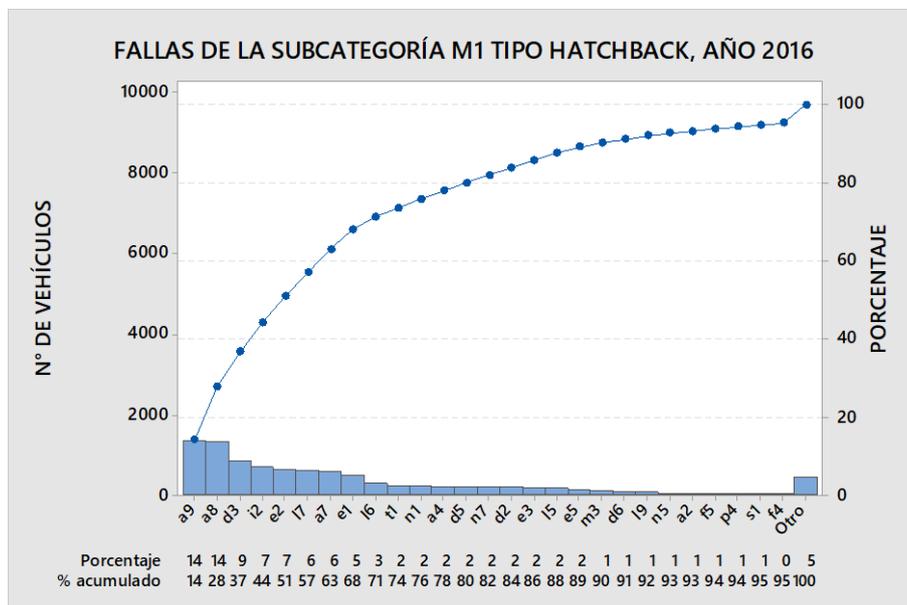


Figura 92. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.9.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

Dentro de este tipo de vehículos la falla con mayor porcentaje se le atribuye a la alineación vertical faro conductor con un 20% como se ve en la figura 93, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 19%, eficacia freno de estacionamiento con el 10%, eficacia de frenado, alineación del 1° eje convergencia, desequilibrio de frenado en 2° eje e insuficiente labrado de neumáticos con el 5% cada una de ellas, luz de placa no funciona con el 4%, y, luces de posición posteriores deterioradas con el 3%.

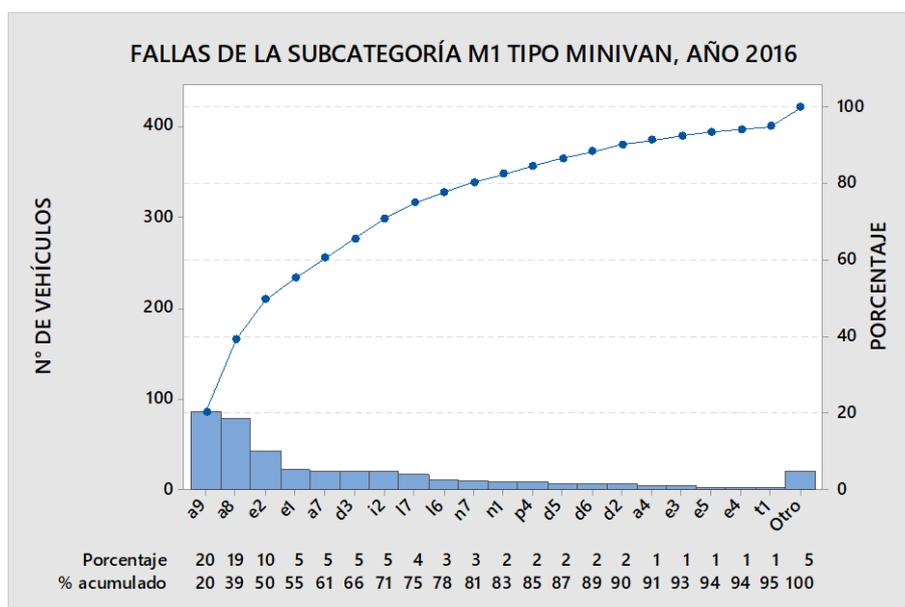


Figura 93. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.9.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

Como se observa en la figura 94 la falla más significativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 14%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 13%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, insuficiente labrado de neumáticos y eficacia freno de estacionamiento con un 7% cada una, alineación del 1° eje convergencia y luz de placa no funciona con el 5% respectivamente, eficacia de frenado con el 4%, mesas de suspensión con fisuras o deformadas y luces de posición posteriores deterioradas con el 3% cada una, y, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, desequilibrio de frenado en 1° eje, neumáticos con roturas, cortes o fallas, no funcionan luces de frenado y tambor/disco deteriorado o desgastado con el 2%.

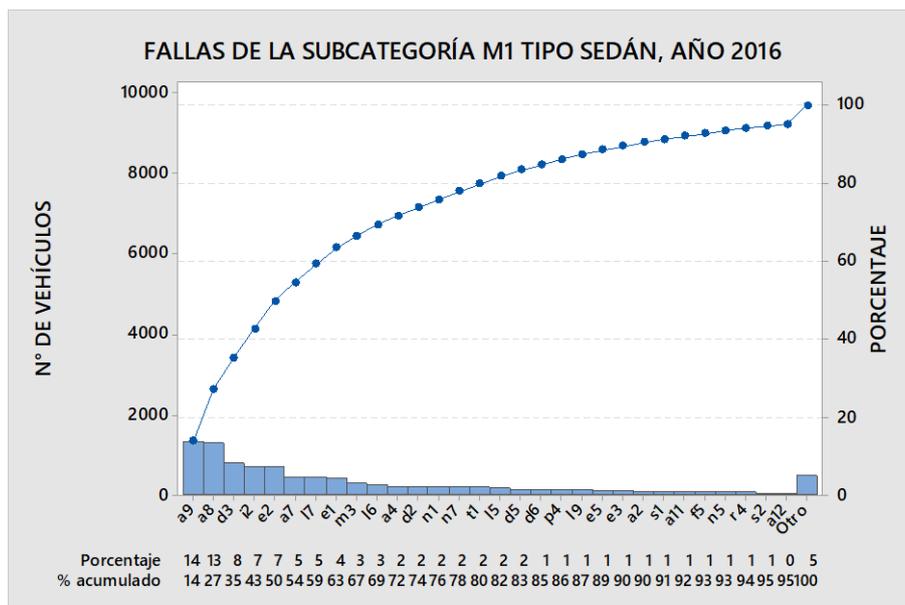


Figura 94. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.9.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

En la figura 95 se observa que las fallas más representativas en este tipo de vehículos son la alineación horizontal faro conductor y la alineación vertical faro conductor con un 13%, seguidas de: insuficiente labrado de neumáticos con el 8%, eficacia freno de estacionamiento con el 7%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6%, luz de placa no funciona con el 5%, alineación del 1° eje convergencia, eficacia de frenado y luces de posición posteriores deterioradas con el 4% cada una, y, neumáticos con roturas, cortes o fallas, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, perdidas de fluido hidráulico en la dirección, desequilibrio de suspensión en 2° eje, desequilibrio de frenado en 1° eje, no funcionan luces de frenado y tambor/disco deteriorado o desgastado con el 2% respectivamente.

3.2.9.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

Como se observa en la figura 96 el desperfecto más común en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 14%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con un 12%, eficacia freno de estacionamiento con el 6%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje e insuficiente labrado de neumáticos con un 5%, eficacia de frenado, luz de placa no funciona, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, desequilibrio de frenado en 2° eje y desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 4% cada

una, desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 3%, y, hojas de ballesta rotas o desplazadas, juegos o desgastes en barras de dirección, eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta, alineación del 1° eje convergencia, no funcionan luces de frenado y ajuste de rotulas inadecuado con el 2% cada una.

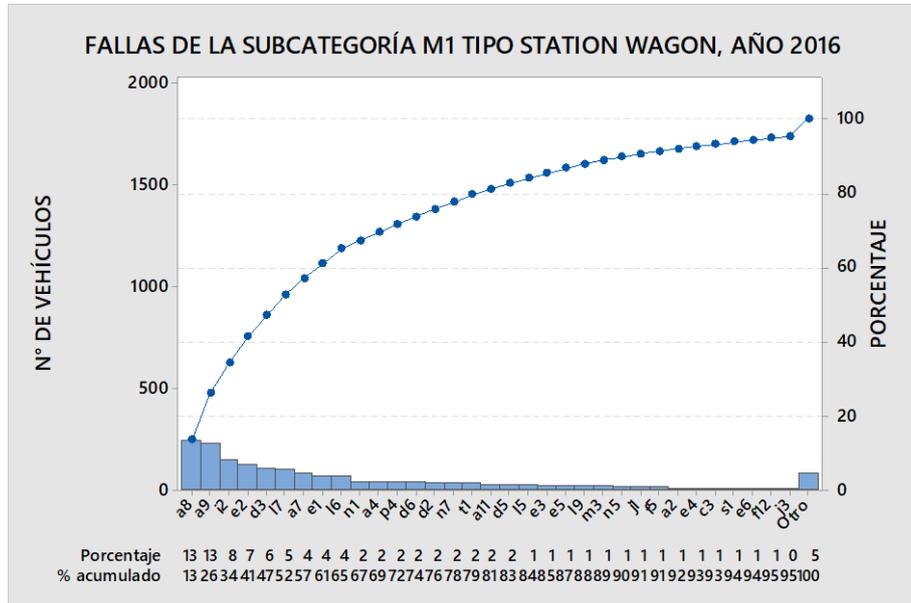


Figura 95. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2016. Fuente: Autores.

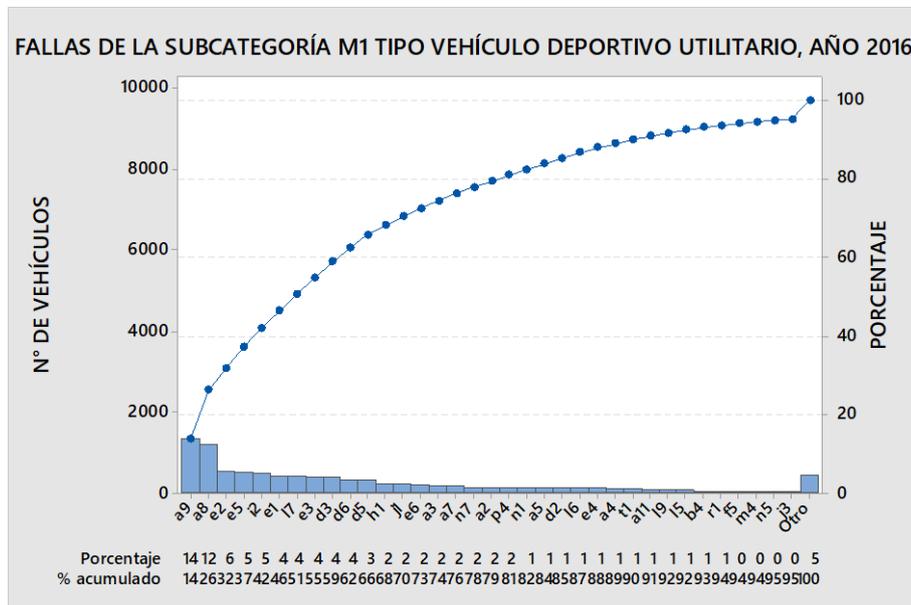


Figura 96. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.9.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.9.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

En la figura 97 se tiene que las fallas más significativas en este tipo de vehículo son la eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje cada una con un 10%, seguidas de: eficacia de frenado y alineación vertical faro conductor con el 6%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 5%, alineación horizontal faro conductor y ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta con el 4%, y, desequilibrio de frenado en 1° eje, insuficiente labrado de neumáticos, redibujado de neumáticos no apto y luz de placa no funciona, cada una con el 2%.

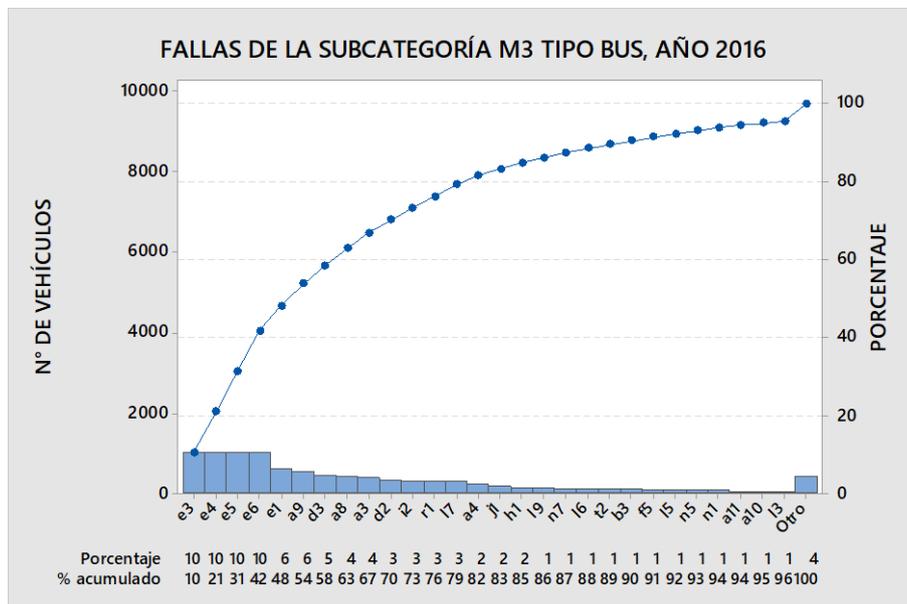


Figura 97. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.9.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.9.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

Como se observa en la figura 98, las fallas más representativas en este tipo de vehículos son la eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, la eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje, la eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje y la eficacia de suspensión en rueda izquierda del 2° eje con un 11% cada una, seguidas de: alineación vertical faro conductor con el 10%, eficacia freno de estacionamiento con el 8%,

alineación horizontal faro conductor y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6% e insuficiente labrado de neumáticos con el 5%.

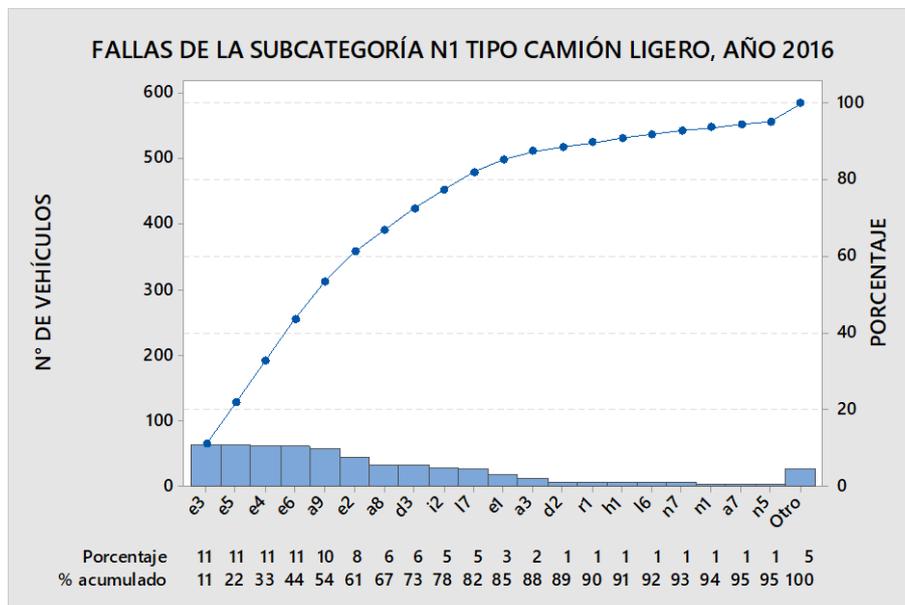


Figura 98. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.9.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

La falla denominada alineación vertical faro conductor es la más representativa en este tipo de vehículos con un 9%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 8%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje con el 7%, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje con el 6%, eficacia freno de estacionamiento y luz de placa no funciona con el 5% respectivamente, insuficiente labrado de neumáticos, desequilibrio de frenado en 2° eje, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta, desequilibrio de suspensión en 1° eje, hojas de ballesta rotas o desplazadas y desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 4% cada una, juegos o desgastes en barras de dirección con el 3%, ajuste de rotulas inadecuado, artefactos direccionales delanteros deteriorados, luces de posición posteriores deterioradas, desequilibrio de frenado en 1° eje, eficacia de frenado, eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje y no funcionan luces de frenado con el 2% cada una, y, ajuste incorrecto en brazo de dirección con el 1%, como se visualiza dentro de la figura 99.

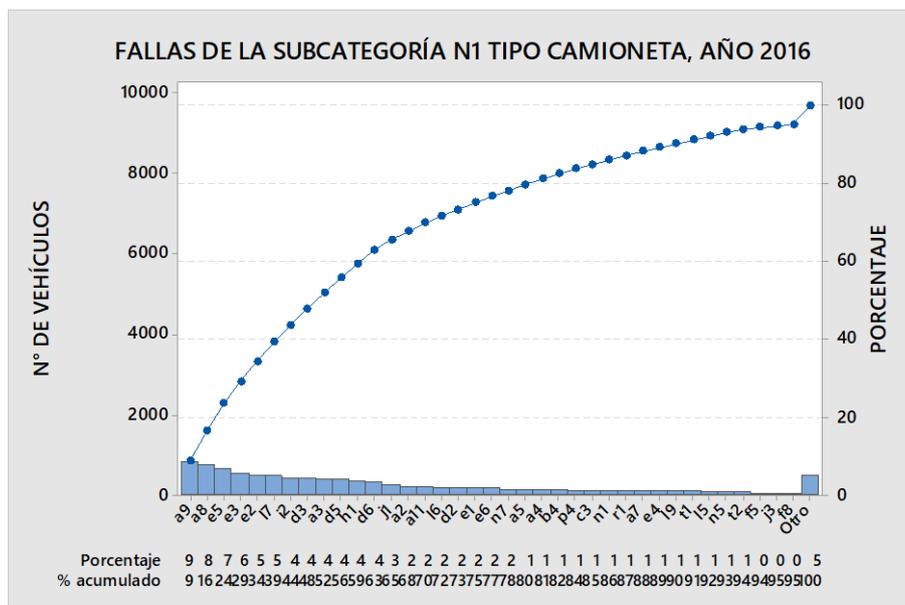


Figura 99. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.9.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

En la figura 100 las fallas con mayor porcentaje son la alineación horizontal faro conductor y la alineación vertical faro conductor con el 12%, seguidas de: insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, desequilibrio de frenado en 2° eje y eficacia freno de estacionamiento con el 6% cada una, luces de posición posteriores deterioradas con el 5%, alineación del 1° eje convergencia y luz de placa no funciona con el 4%, neumáticos con roturas, cortes o fallas, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje y no funcionan luces de frenado con el 3%, y, desequilibrio de frenado en 1° eje, desequilibrio de suspensión en 1° eje, desequilibrio de suspensión en 2° eje, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje, artefactos direccionales delanteros deteriorados, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta y juegos o desgastes en barras de dirección, cada una con un 2%.

3.2.10 Análisis estadístico correspondiente al año 2017

La tabla 24 que se encuentra en el anexo J presenta las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2017.

En los siguientes puntos se da a conocer el estudio de las fallas más comunes de los vehículos del año 2017.

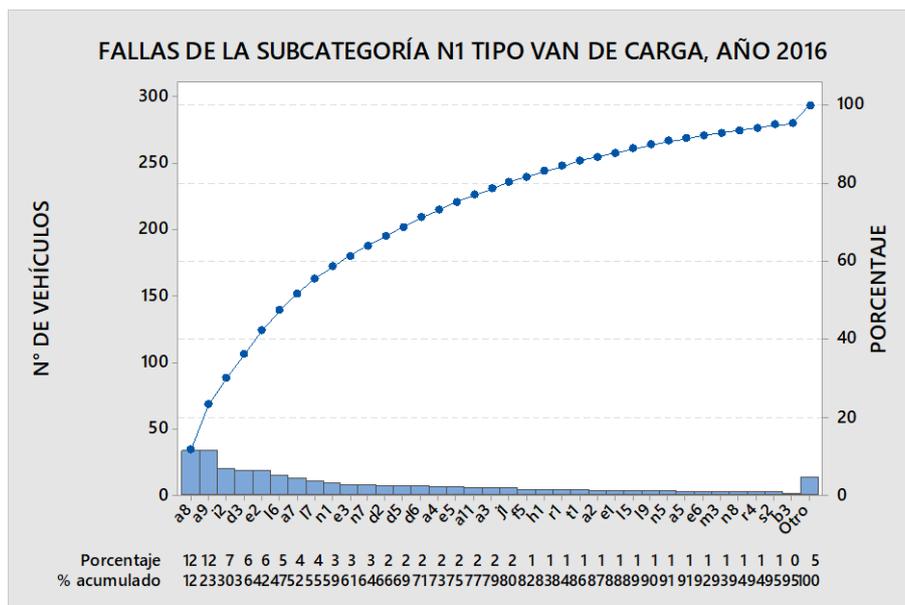


Figura 100. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2016. Fuente: Autores.

3.2.10.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.10.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

En la figura 101 se observa que la falla más significativa en este tipo de vehículos es la alineación horizontal faro conductor con un 25%, seguida de: alineación vertical faro conductor con el 20%, eficacia freno de estacionamiento con el 10%, insuficiente labrado de neumáticos con el 8%, y, alineación del 1º eje convergencia, eficacia de frenado y luz de placa no funciona con un 5% cada una.

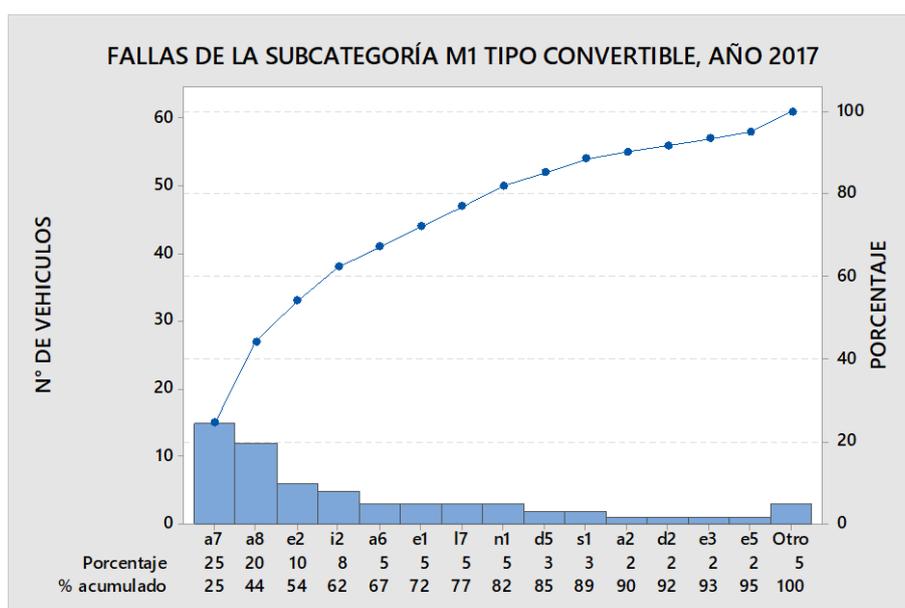


Figura 101. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.10.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

En este tipo de vehículos la falla más representativa es la alineación vertical faro conductor con un 13% como se observa en la figura 102, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 12%, eficacia freno de estacionamiento y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8% respectivamente, insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, alineación del 1° eje convergencia con el 5%, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 4%, luces de posición posteriores deterioradas, neumáticos con roturas, cortes o fallas, ajuste incorrecto de rotulas de dirección y perdidas de fluido hidráulico en la dirección con el 3% cada una, y, luz de placa no funciona, ajuste de rotulas inadecuado, tambor/disco deteriorado o desgastado, desequilibrio de suspensión en 1° eje, eficacia de frenado y no funcionan luces de frenado cada una con un 2%.

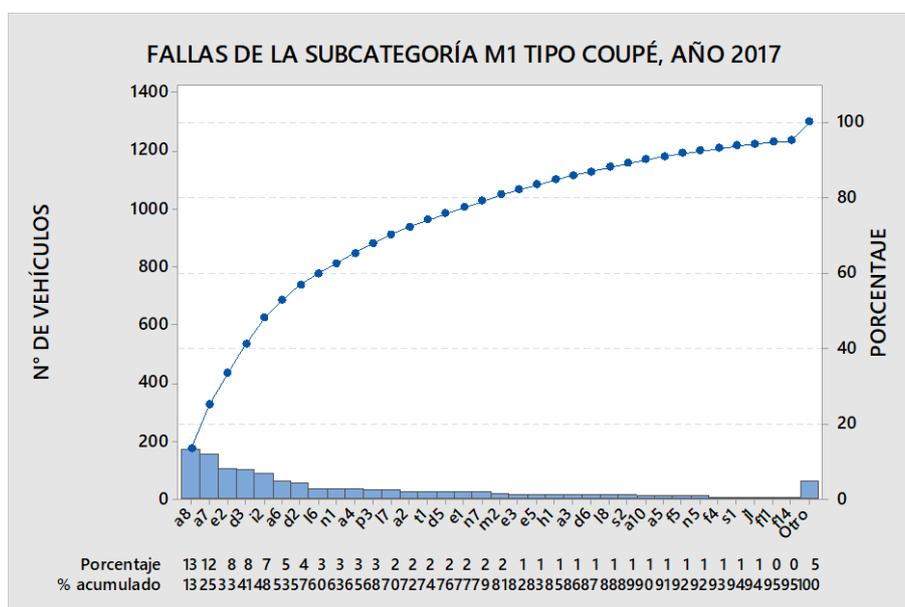


Figura 102. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.10.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

La alineación vertical faro conductor es la falla más representativa dentro de este tipo de vehículos con un 13% como se observa en la figura 103, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 12%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 9%, eficacia freno de estacionamiento con el 8%, alineación del 1° eje convergencia e insuficiente labrado de neumáticos con el 7% cada una, luz de placa no funciona con el 5%, luces de posición posteriores deterioradas con el 4%, eficacia de frenado y tambor/disco deteriorado o

desgastado con el 3%, y, no funcionan luces de frenado, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, desequilibrio de frenado en 1° eje y desequilibrio de suspensión en 1° eje cada una con un 2%.

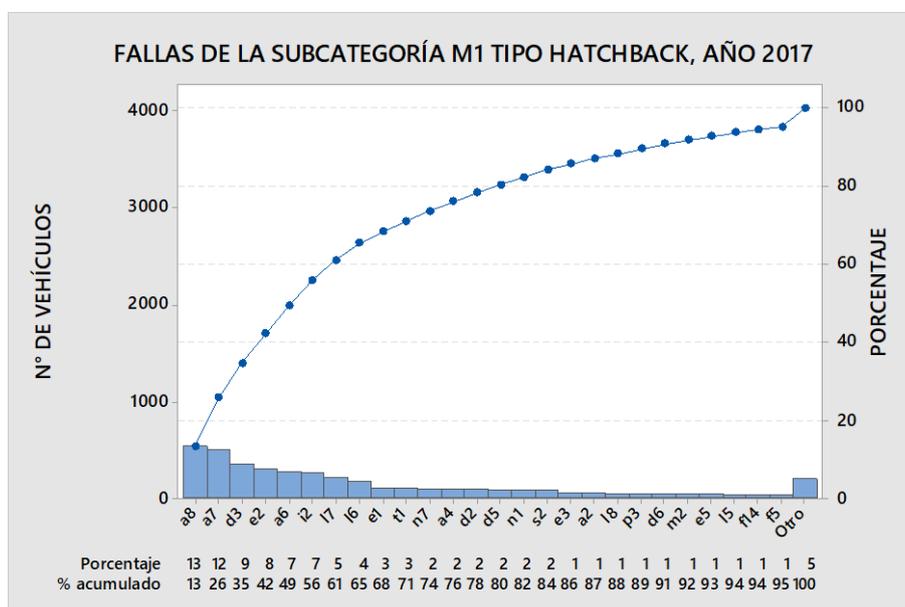


Figura 103. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.10.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

En la figura 104 la falla más representativa en este tipo de vehículos es la alineación horizontal faro conductor con un 28%, seguida de: alineación vertical faro conductor con el 22%, alineación del 1° eje convergencia y eficacia freno de estacionamiento con el 7% cada una, desequilibrio de frenado en 2° eje y luces de posición posteriores deterioradas con el 5% respectivamente, y, eficacia de frenado e insuficiente labrado de neumáticos cada una con un porcentaje del 3%.

3.2.10.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

Las fallas más significativas en este tipo de vehículos son la alineación vertical faro conductor y la alineación horizontal faro conductor cada una con el 14% como se observa en la figura 105, seguidas de: eficacia freno de estacionamiento con el 10%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 9%, insuficiente labrado de neumáticos con el 8%, alineación del 1° eje convergencia con el 6%, luz de placa no funciona con el 5%, neumáticos con roturas, cortes o fallas, eficacia de frenado y no funcionan luces de frenado con el 3%

cada una, y, luces de posición posteriores deterioradas, tambor/disco deteriorado o desgastado y desequilibrio de frenado en 1° eje cada una con el 2%.

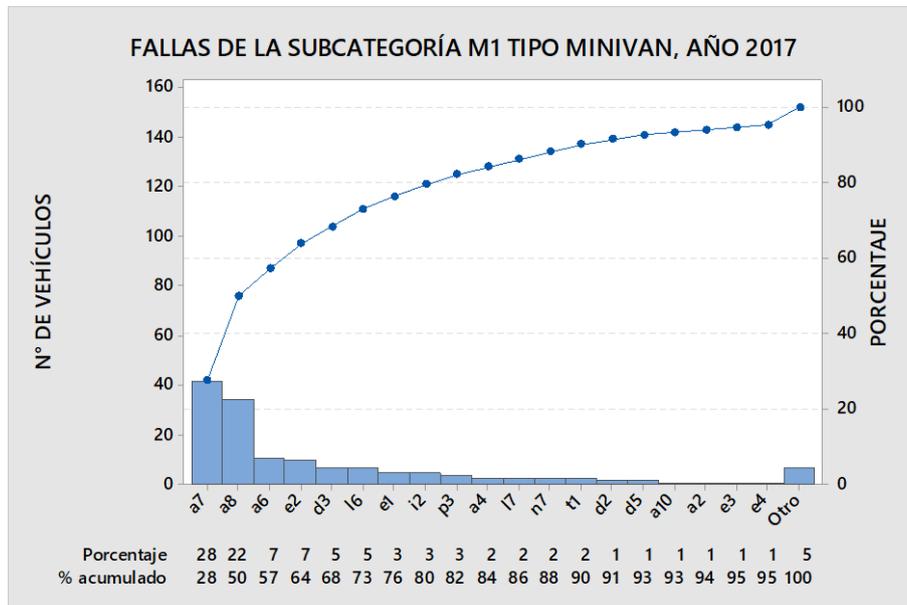


Figura 104. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2017. Fuente: Autores.

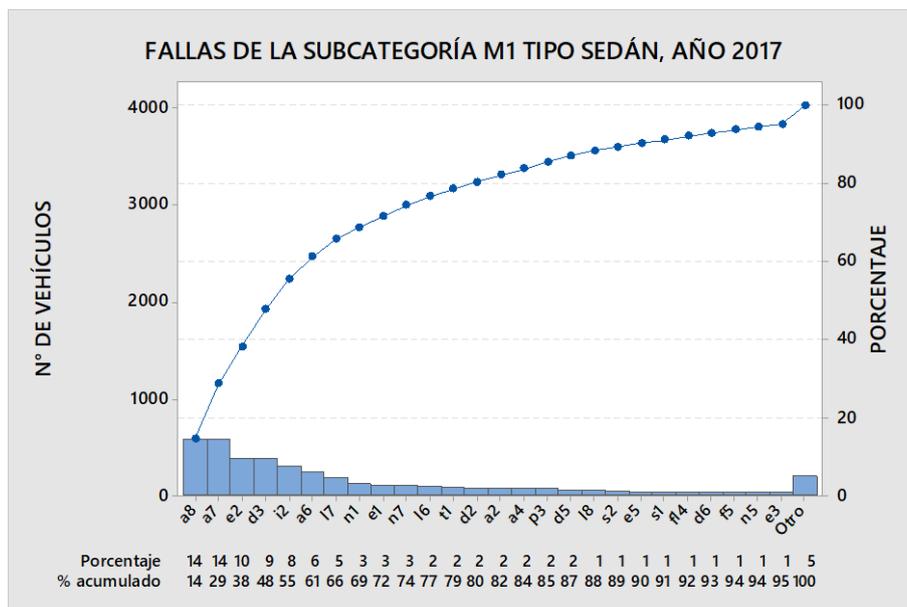


Figura 105. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.10.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

En la figura 106 se observa que la falla más significativa en estos vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 13%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 12%, desequilibrio de frenado en 2° eje e insuficiente labrado de

neumáticos con el 7%, eficacia freno de estacionamiento con el 6%, luces de posición posteriores deterioradas con el 5%, alineación del 1° eje convergencia y luz de placa no funciona con el 4% cada una, eficacia de frenado, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, perdidas de fluido hidráulico en la dirección y desequilibrio de frenado en el 1° eje con el 3% cada una, y, no funcionan luces de frenado, desequilibrio de suspensión en 2° eje, neumáticos con roturas, cortes o fallas y desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 2%.

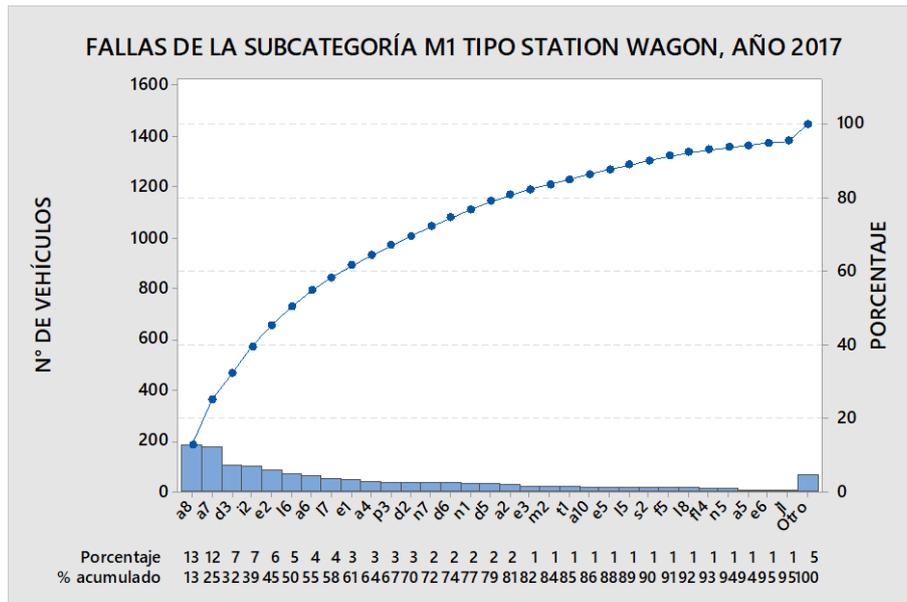


Figura 106. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.10.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

En la figura 107 se observa que la falla con mayor porcentaje en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 13%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 11%, eficacia freno de estacionamiento con el 6%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje, hojas de ballesta rotas o desplazadas, desequilibrio de suspensión en 2° eje y desequilibrio de suspensión en 1° eje cada una con el 5%, desequilibrio de frenado en 2° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, insuficiente labrado de neumáticos y ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta con el 4% cada una, luz de placa no funciona y ajuste de rotulas inadecuado con el 3% respectivamente, y, ajuste incorrecto en brazo de dirección, luces de posición posteriores deterioradas, perdidas de fluido hidráulico en la dirección y eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje con el 2% cada una.

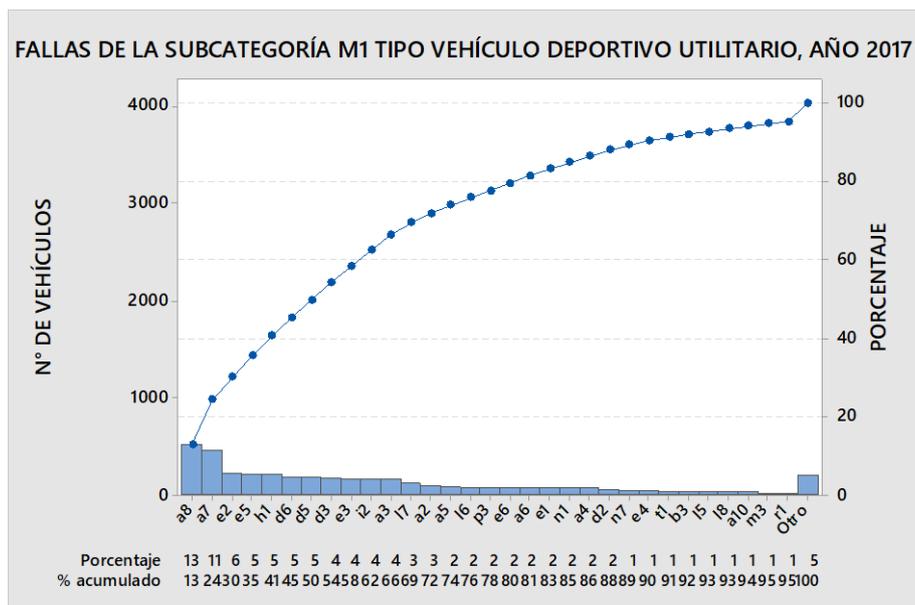


Figura 107. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.10.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.10.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo bus.

La figura 108 indica que el desperfecto más representativo en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 11%, seguida de: eficacia de frenado con el 10%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, alineación horizontal faro conductor y alineación horizontal faro conductor con el 7% cada una, insuficiente labrado de neumáticos y ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta cada una con el 6%, luz de placa no funciona y ajuste incorrecto de rotulas de dirección con el 5%, redibujado de neumáticos no apto, no funcionan luces de frenado, hojas de ballesta rotas o desplazadas y luz de retroceso no funciona con un 3% cada una, y, faros frontales no funcionan con el 2%.

3.2.10.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.10.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camión ligero.

La falla que presenta un mayor porcentaje en este tipo de vehículos es la eficacia freno de estacionamiento con un 16% como se observa en la figura 109, seguida de: alineación vertical faro conductor con el 15%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 11%, eficacia de frenado y alineación horizontal faro conductor con el 10%, insuficiente labrado de

neumáticos con el 7%, no funcionan luces de frenado con el 5% y ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta con el 4%.

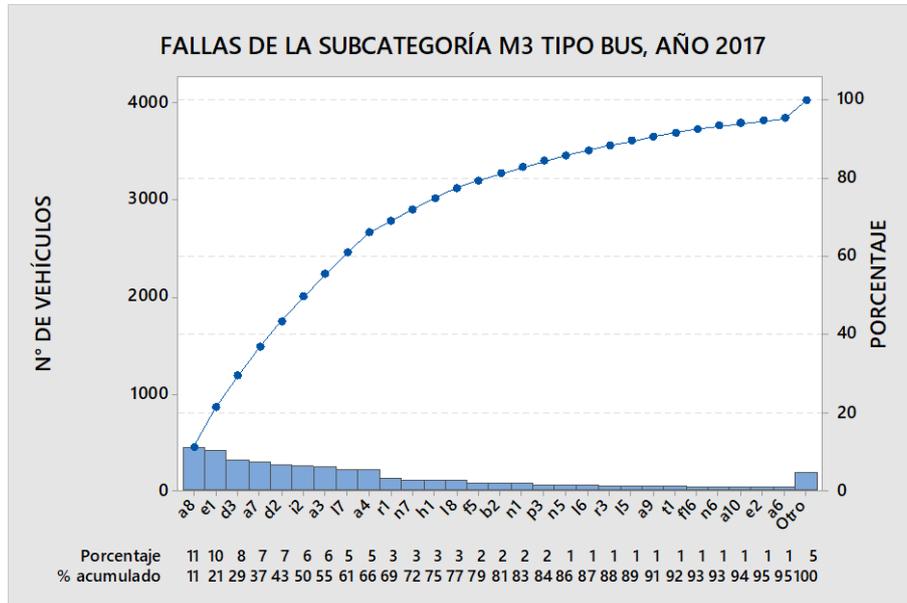


Figura 108. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2017. Fuente: Autores.

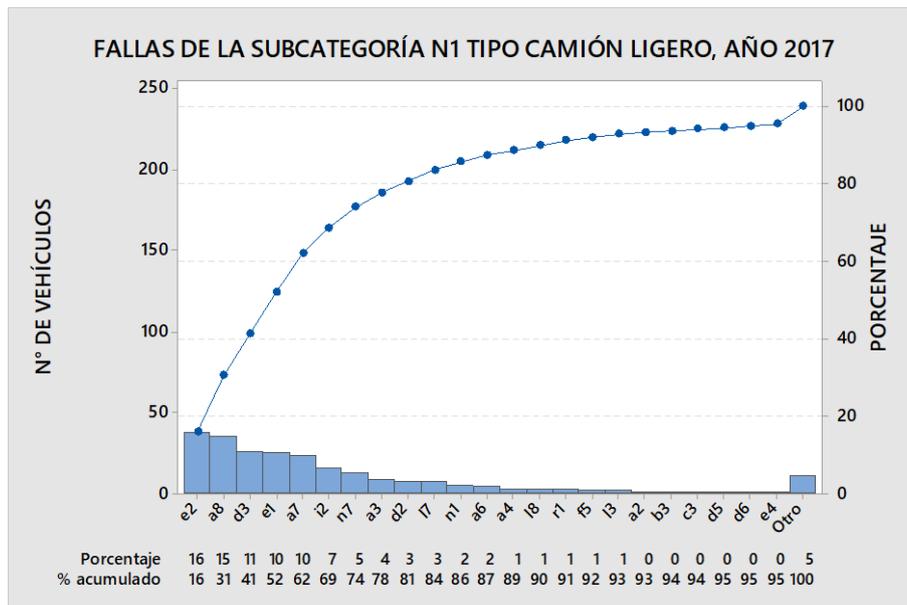


Figura 109. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.10.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

En este tipo de vehículos las fallas más representativas son la alineación horizontal faro conductor y la alineación vertical faro conductor con un 8% como se puede ver en la figura 110, seguidas de: eficacia freno de estacionamiento y eficacia suspensión en rueda

izquierda del 1° eje con el 6%, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta, desequilibrio de frenado en 2° eje, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje y hojas de ballesta rotas o desplazadas cada una con un 5%, insuficiente labrado de neumáticos y desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 4%, desequilibrio de suspensión en 2° eje, ajuste de rotulas inadecuado y luz de placa no funciona con el 3% cada una, y, luces de posición posteriores deterioradas, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, ajuste incorrecto en brazo de dirección, desequilibrio de frenado en 1° eje, eficacia de frenado, alineación del 1° eje convergencia y artefactos direccionales delanteros deteriorados cada una con un porcentaje del 2%.

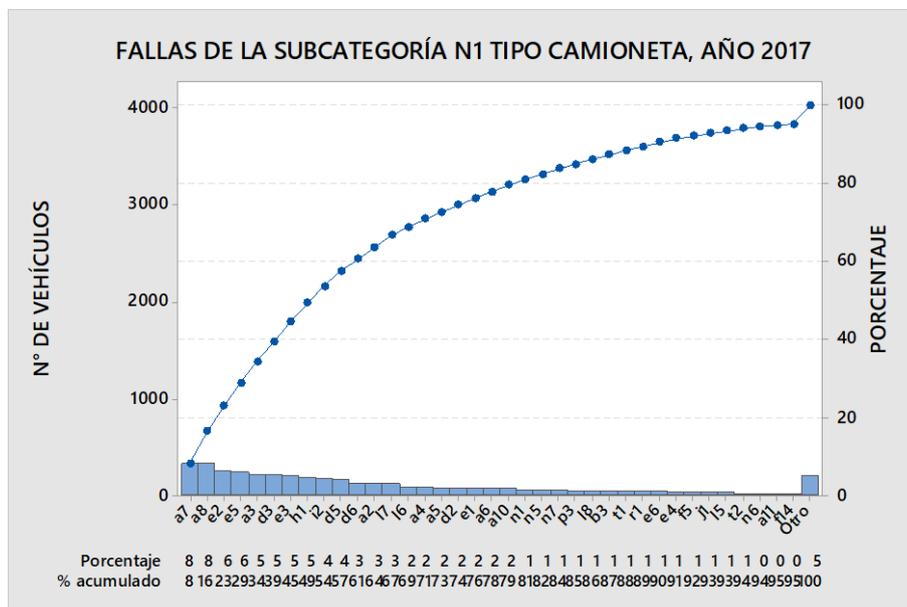


Figura 110. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.10.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

En este tipo de vehículos la falla que presenta un mayor porcentaje es la alineación horizontal faro conductor con un 14% como se tiene en la figura 111, seguida de: alineación vertical faro conductor con el 12%, eficacia freno de estacionamiento con el 10%, insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6%, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta con el 4%, hojas de ballesta rotas o desplazadas, neumáticos con roturas, cortes o fallas, alineación del 1° eje convergencia, luz de placa no funciona, no funcionan luces de frenado, ajuste incorrecto de rotulas de dirección, ajuste incorrecto en brazo de dirección y luces de posición posteriores

deterioradas con un porcentaje del 3% cada una, y, desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 2%.

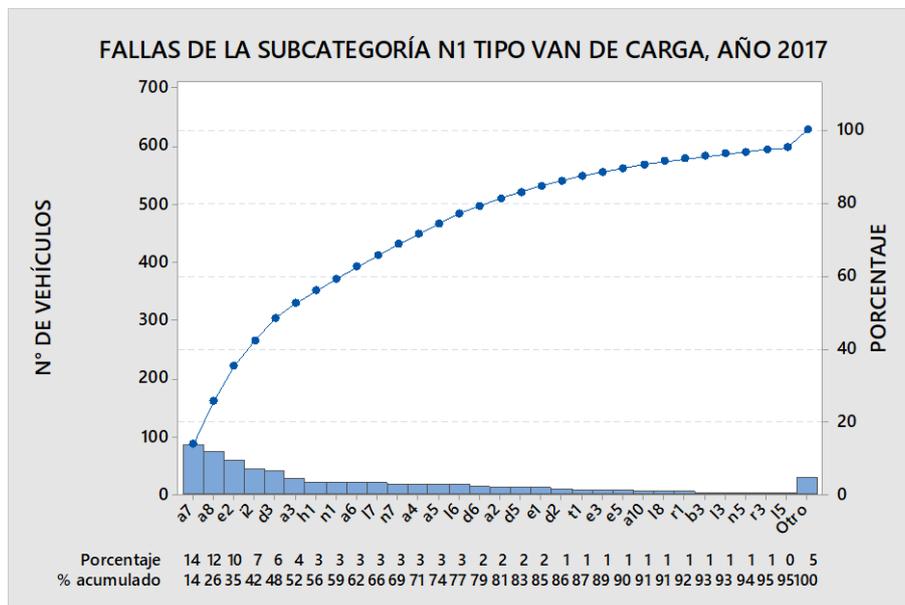


Figura 111. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2017. Fuente: Autores.

3.2.11 Análisis estadístico correspondiente al año 2018

La tabla 25 ubicada en el anexo K se presentan las fallas de los vehículos con sus respectivas abreviaturas que se utilizaron en los diagramas de Pareto correspondientes al año 2018.

A continuación, se presenta el análisis de las falencias más encontradas en los vehículos del año 2018.

3.2.11.1 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M1

3.2.11.1.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo convertible.

En la figura 112 se observa que la falla con mayor porcentaje en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 27.5%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 21.6%, alineación del 1° eje convergencia con el 9.8%, y, ajuste de rótulas inadecuado e insuficiente labrado de neumáticos con el 7.8%.

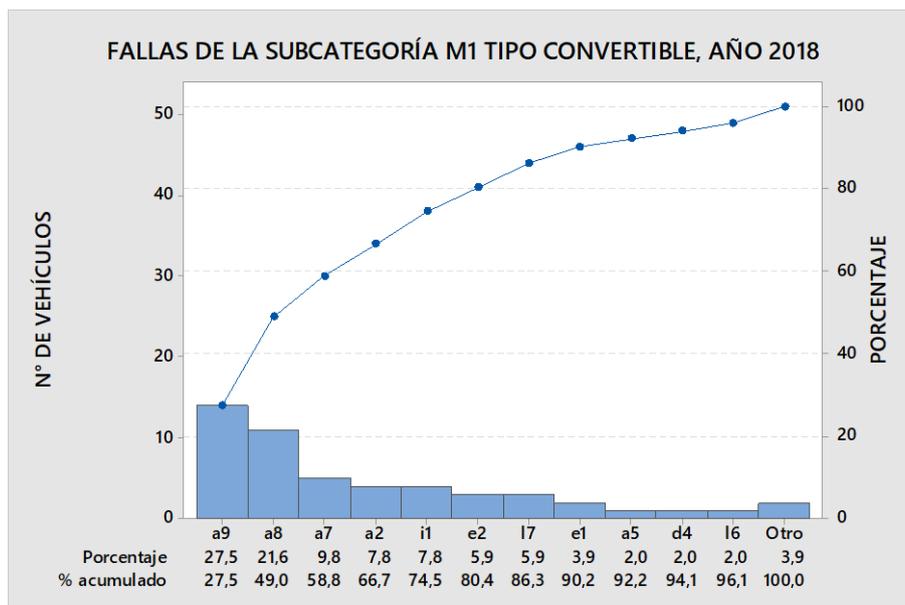


Figura 112. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo convertible, año 2018. Fuente: Autores.

3.2.11.1.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo coupé.

La figura 113 muestra que el defecto más significativo en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 14%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 13%, eficacia freno de estacionamiento y desequilibrio de frenado en 2º eje con el 8%, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, alineación del 1º eje convergencia con 5%, luces de posición posteriores deterioradas con el 4%, desequilibrio de frenado en 1º eje, eficacia de frenado, luz de placa no funciona y pérdidas de fluido hidráulico en la dirección con el 3% cada una, y, sujeción bomba o cilindro de dirección, ajuste de rotulas inadecuado, tambor/disco deteriorado o desgastado y desequilibrio de suspensión en 1º eje cada una con un porcentaje del 2%.

3.2.11.1.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo hatchback.

La falla más representativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 18% como se observa en la figura 114, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 17%, desequilibrio de frenado en 2º eje con el 9%, insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, eficacia freno de estacionamiento con el 6%, eficacia de frenado con el 5%, alineación del 1º eje convergencia y luz de placa no funciona con el 4%, tambor/disco deteriorado o desgastado, luces de posición posteriores deterioradas

y no funcionan luces de frenado con el 3% cada una, y, desequilibrio de frenado en 1° eje con el 2%.

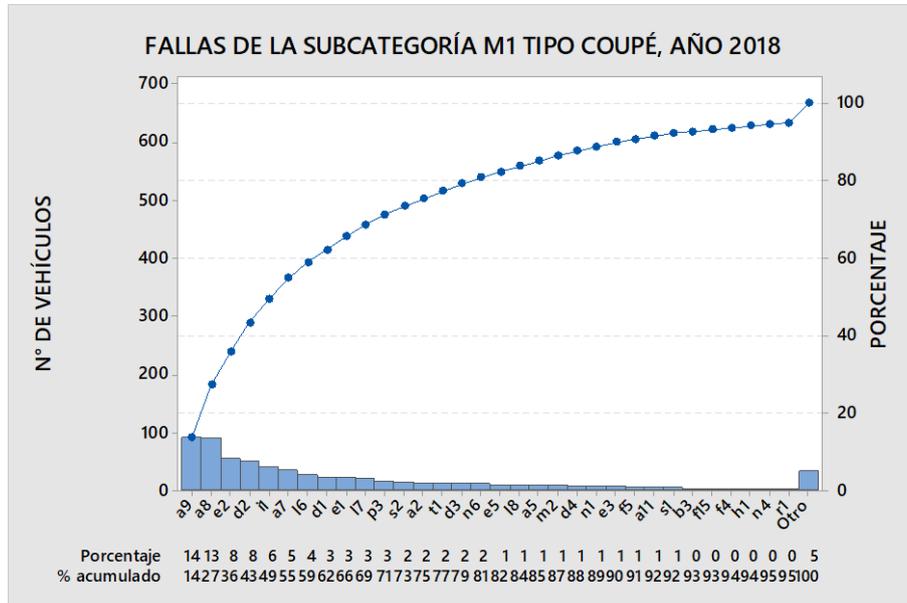


Figura 113. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo coupé, año 2018. Fuente: Autores.

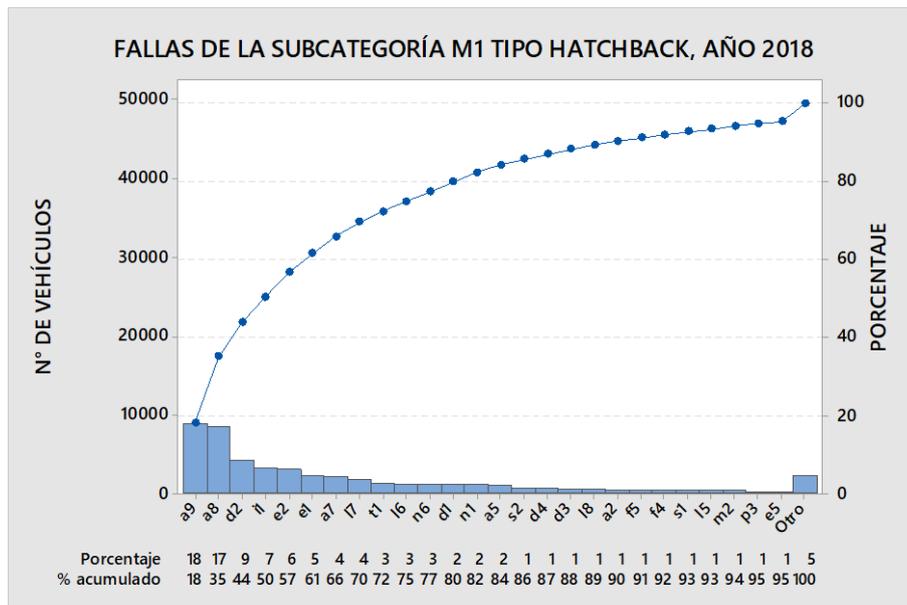


Figura 114. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo hatchback, año 2018. Fuente: Autores.

3.2.11.1.4 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo minivan.

Como se observa en la figura 115 las fallas más representativas que se presentan en este tipo de vehículos son la alineación horizontal faro conductor y la alineación vertical faro conductor con un 18%, seguidas de: eficacia freno de estacionamiento con el 10%,

insuficiente labrado de neumáticos, alineación del 1° eje convergencia y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 6% respectivamente, eficacia de frenado con el 5%, luces de posición posteriores deterioradas con el 4%, pérdidas de fluido hidráulico en la dirección con el 3%, y, desequilibrio de frenado en 1° eje y no funcionan luces de frenado con el 2%.

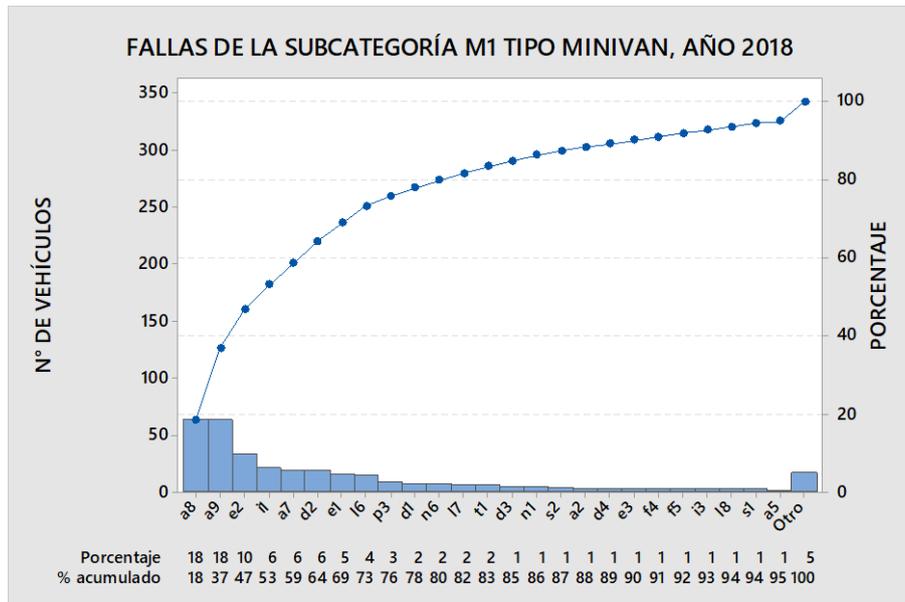


Figura 115. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo minivan, año 2018. Fuente: Autores.

3.2.11.1.5 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo sedán.

En la figura 116 se observa que la falla con mayor porcentaje en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con un 19%, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 18%, desequilibrio de frenado en 2° eje con el 8%, eficacia freno de estacionamiento con el 7%, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, eficacia de frenado con el 5%, alineación del 1° eje convergencia y luz de placa no funciona con el 4%, no funcionan luces de frenado y luces de posición posteriores deterioradas con el 3%, y, desequilibrio de frenado en 1° eje y neumáticos con roturas, cortes o fallas con el 2%.

3.2.11.1.6 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo station wagon.

La figura 117 permite visualizar que el defecto más significativo en este tipo de vehículos es la alineación horizontal faro conductor con el 14%, seguida de: alineación vertical faro conductor con el 12%, desequilibrio de frenado en 2° eje e insuficiente labrado de neumáticos con el 7%, eficacia freno de estacionamiento y alineación del 1° eje

convergencia con el 6%, luces de posición posteriores deterioradas con el 5%, eficacia de frenado y luz de placa no funciona con el 4%, desequilibrio de frenado en 1° eje, neumáticos con roturas, cortes o fallas y no funcionan luces de frenado cada una con el 3%, y, ajuste incorrecto de rótulas de dirección, pérdidas de fluido hidráulico en dirección y desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 2%.

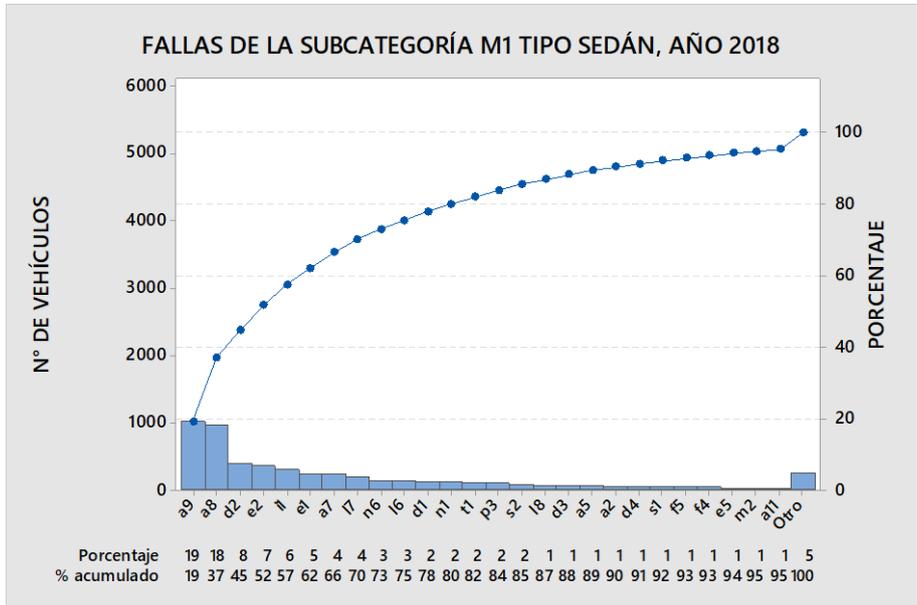


Figura 116. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo sedán, año 2018. Fuente: Autores.

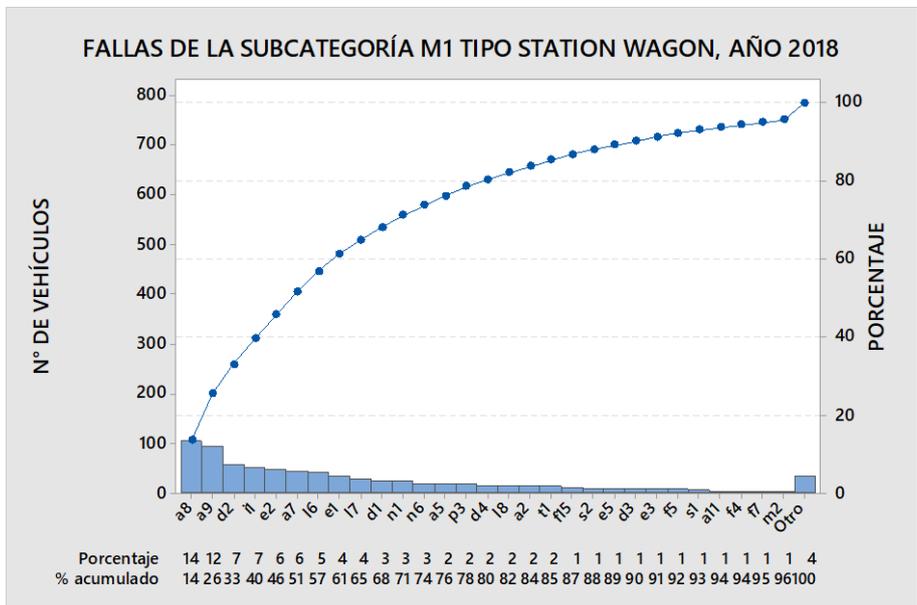


Figura 117. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo station wagon, año 2018. Fuente: Autores.

3.2.11.1.7 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario.

En la figura 118 se observa que la falla más representativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 22%, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, eficacia del freno de estacionamiento y eficacia de frenado con el 5%, desequilibrio de frenado en 2° eje y luz de placa no funciona con el 4%, alineación del 1° eje convergencia con el 3%, y, desequilibrio de frenado en 1° eje, perdidas de fluido hidráulico en la dirección y desequilibrio de suspensión en 1° eje cada una con el 2%.

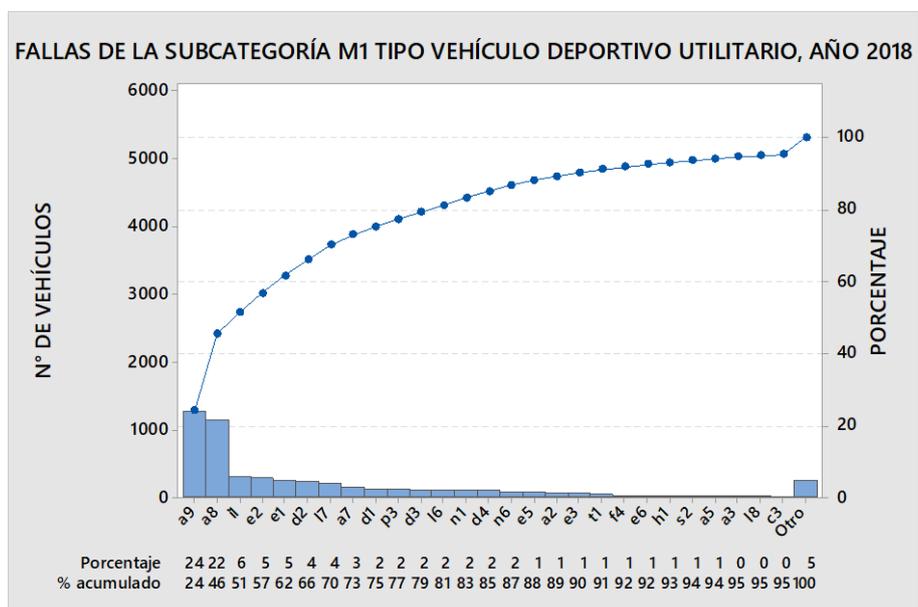


Figura 118. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo vehículo deportivo utilitario, año 2018. Fuente: Autores.

3.2.11.2 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría M3

3.2.11.2.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo Bus.

En la figura 119 se observa que la falla más significativa en este tipo de vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 10%, seguida de: eficacia de frenado con el 9%, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta, desequilibrio de frenado en 2° eje, alineación vertical faro conductor con un 8% cada una, y, desequilibrio de frenado en 1° eje y ajuste incorrecto de rótulas de dirección con el 7%, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, hojas de ballesta rotas o desplazadas con el 4%, luz de placa no funciona y tambor/disco deteriorado o desgastado 3%, faros frontales no funcionan, luz

de retroceso no funciona, bujes de goma en mal estado amortiguadores delanteros con un 2% cada una.

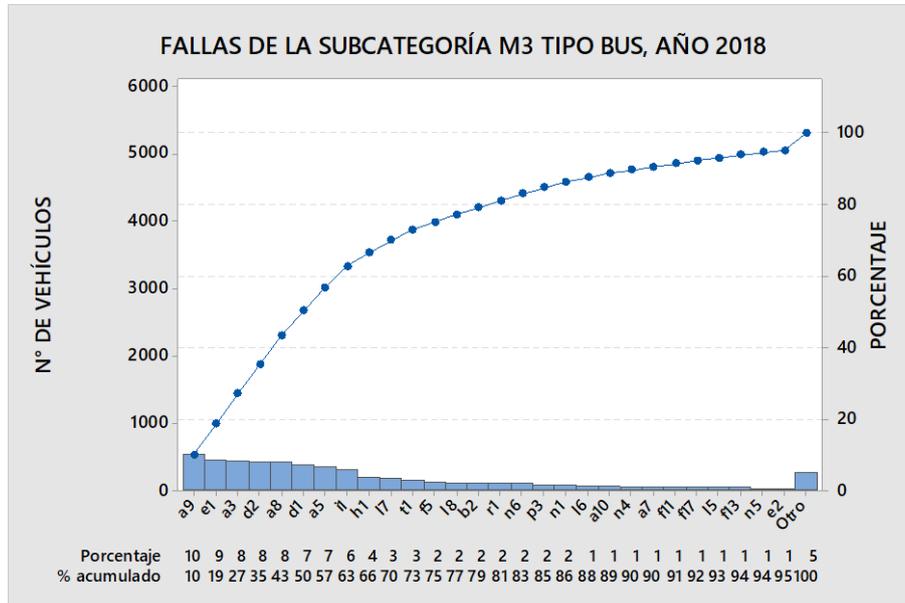


Figura 119. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo bus, año 2018. Fuente: Autores.

3.2.11.3 Análisis de la gráfica de Pareto de la Subcategoría N1

3.2.11.3.1 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo Camión Ligero.

La falla más representativa en estos vehículos es la alineación vertical faro conductor con el 18% como se observa en la figura 120, seguida de: eficacia freno de estacionamiento con el 15%, alineación horizontal faro conductor y desequilibrio de frenado en 2° eje con el 12% cada una, insuficiente labrado de neumáticos con el 8%, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta con el 5%, y, eficacia de frenado y desequilibrio de frenado en 1° eje con 4% cada una.

3.2.11.3.2 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo camioneta.

En la figura 121 se observa que con el 13% la alineación vertical faro conductor es la falla más significativa en este tipo de vehículos, seguida de: alineación horizontal faro conductor con el 12%, eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje con el 7%, eficacia freno de estacionamiento con el 6%, insuficiente labrado de neumáticos, eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje, desequilibrio de frenado en 2° eje y ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta con el 5% cada una, desequilibrio de suspensión en 1° eje con el 4%, hojas de ballesta rotas o desplazadas, luces de posición posteriores

deterioradas, luz de placa no funciona y desequilibrio de suspensión en 2° eje con el 3%, y, eficacia de frenado, desequilibrio de frenado en 1 eje y no funcionan luces de frenado con el 2% cada una.

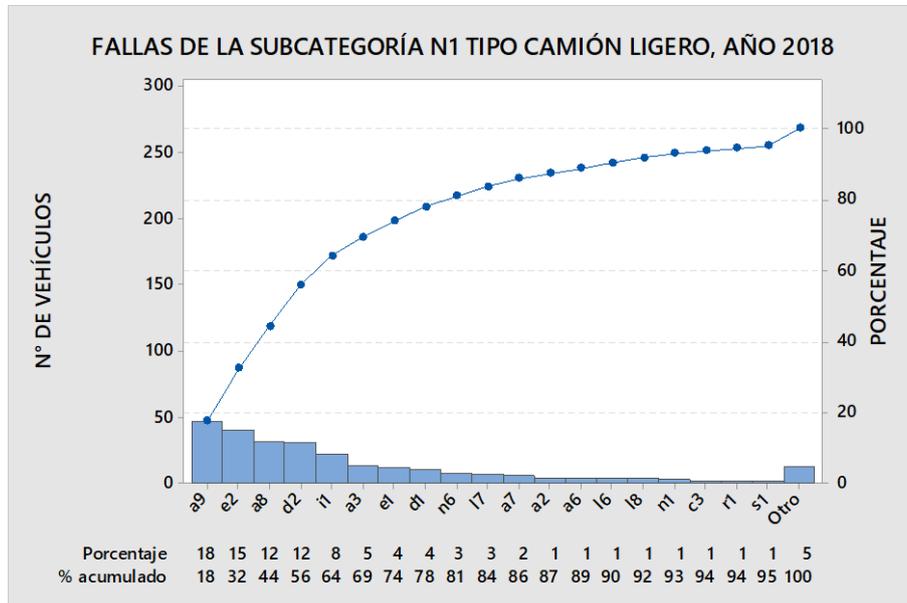


Figura 120. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camión ligero, año 2018. Fuente: Autores.

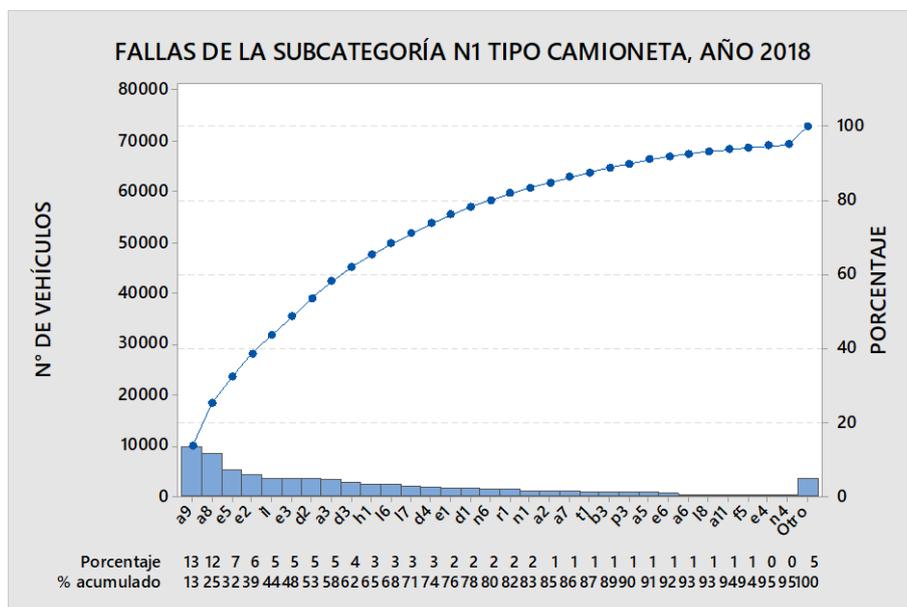


Figura 121. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo camioneta, año 2018. Fuente: Autores.

3.2.11.3.3 Análisis de la gráfica de Pareto de las fallas más comunes de los vehículos tipo van de carga.

En la figura 122 se evidencia que la falla más representativa es la alineación horizontal faro conductor con el 15%, seguida de: alineación vertical faro conductor con el 13%,

desequilibrio de frenado en 2° eje y eficacia freno de estacionamiento con el 10%, insuficiente labrado de neumáticos con el 6%, ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta, alineación del 1° eje convergencia y luces de posición posteriores deterioradas con el 5% cada una, y, luz de placa no funciona, hojas de ballesta rotas o desplazadas, no funcionan luces de frenado y ajuste incorrecto de rotulas de dirección con el 3% cada una.

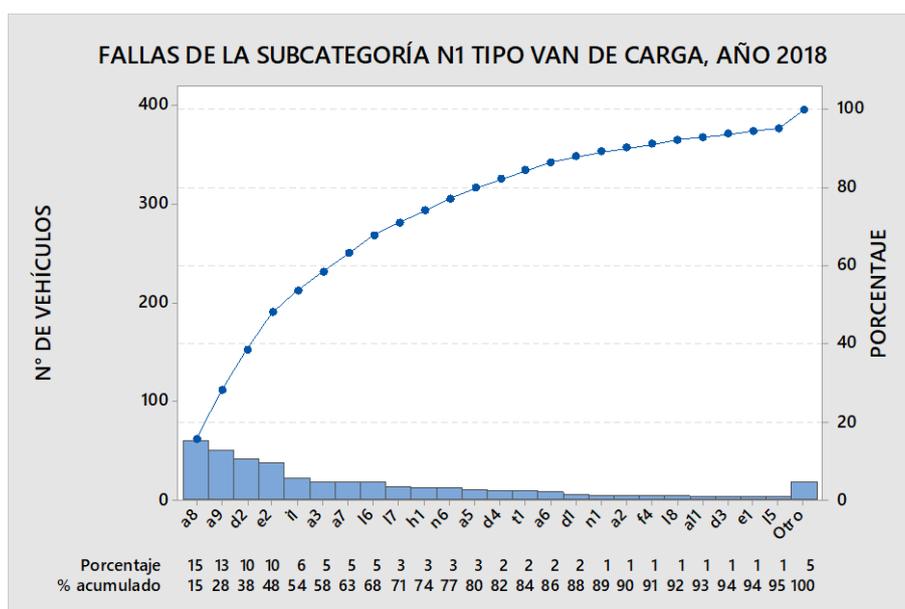


Figura 122. Gráfica de Pareto de los vehículos tipo van de carga, año 2018. Fuente: Autores.

3.3 Análisis estadístico: series temporales

Habiendo establecido las fallas más representativas dentro de los diferentes tipos de vehículos, se procede a realizar un análisis de los desperfectos más comunes del parque automotor de Cuenca con el objetivo de proyectar el estado de los vehículos.

Después de haber generado varias gráficas estadísticas proyectadas a diferentes años, se ha determinado que la proyección ideal para este análisis se deberá hacer como máximo a cuatro años, debido a que las curvas de proyección comienzan a dar valores negativos en algunos casos a partir de los dos o tres años, dando como resultado que hasta dicho tiempo los valores son lógicos, ya que si el parque automotor mantiene esta tendencia las fallas en los vehículos desaparecerán, incrementando así la seguridad de la ciudadanía. Asimismo, esta proyección no puede realizarse a largo plazo ya que existen muchas variantes que alteran la curva proyectada y a medida que el tiempo transcurre los vehículos se van deteriorando lo que implica la posibilidad de que estos generen nuevas fallas o conserven las que ya fueron detectadas.

3.3.1 Serie temporal correspondiente a la falla denominada alineación vertical faro conductor

La figura 123 presenta la serie de tiempo para la falla denominada alineación vertical faro conductor entre los años 2008 al 2018 (color azul), el ajuste de la curva (rojo) y el pronóstico para un tiempo de cuatro años (verde). Esta serie presenta una tendencia creciente, desde los años 2008 hasta el 2010, pero es evidente que, a partir del año 2013, esta toma una tendencia decreciente. También se observa un cambio de nivel entre los años 2011 y 2012, es decir, existen valores altos y bajos, que modifican la tendencia inicial de la curva. Asimismo, se observa que para los siguientes cuatro años la frecuencia de presentación de esta falla irá disminuyendo, ya que como se observa en la figura, para el año 2021, esta será cero.

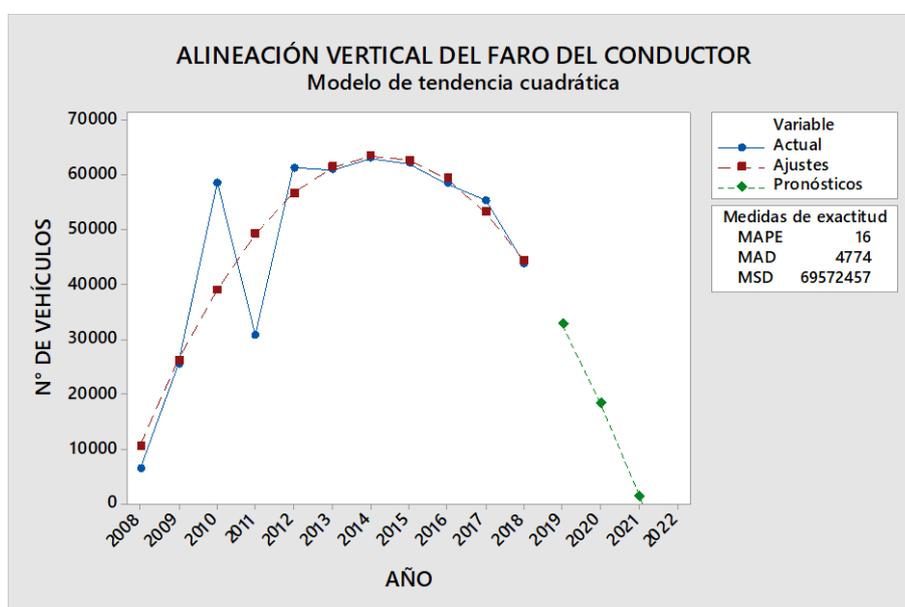


Figura 123. Serie temporal de la falla denominada alineación vertical faro conductor. Fuente: Autores.

3.3.2 Serie temporal correspondiente a la falla denominada alineación horizontal faro conductor

En la figura 124 se observa la serie temporal de la falla denominada alineación horizontal faro conductor entre los años 2008 y 2018. De igual manera, esta figura muestra la curva generada con los datos originales, su ajuste y la proyección o pronóstico para un corto plazo (cuatro años). Ahora bien, se evidencia que esta serie tiene una inclinación creciente que va desde el año 2008 hasta el 2010, sin embargo, se observa que, a partir del año 2013, la curva tiene un comportamiento decreciente. Asimismo, se observa un cambio de nivel entre los años 2011 y 2012, es decir, existen valores atípicos que notablemente

modifican el comportamiento de la curva al generar grandes desfases. Con respecto a la proyección o pronóstico para los siguientes cuatro años, se ve claramente que la tendencia de la curva es a decrecer, y aproximadamente para el año 2021 la frecuencia de esta falla será cero.

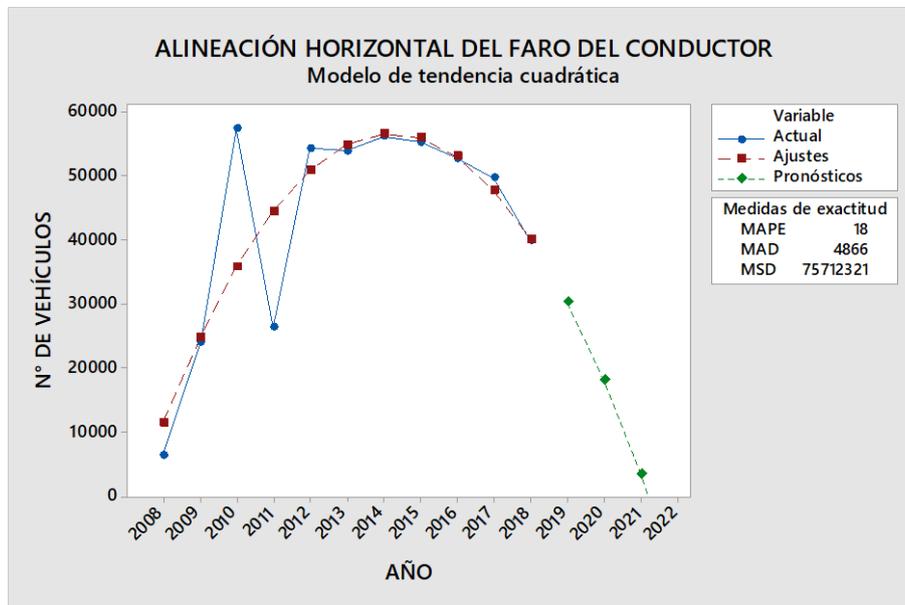


Figura 124. Serie temporal de la falla denominada alineación horizontal faro conductor. Fuente: Autores.

3.3.3 Serie temporal correspondiente a la falla denominada desequilibrio de frenado en 2° eje

La serie temporal correspondiente a la falla denominada desequilibrio de frenado en 2° eje se presenta a continuación en la figura 125, en la misma se observa la curva generada a partir de los datos registrados, el ajuste y su proyección a un plazo de cuatro años (corto plazo). La serie toma una inclinación que representa crecimiento desde el año 2008 hasta el 2010, sin embargo, en el tiempo comprendido entre los años 2011 y 2015 la tendencia de la misma es estable, es decir, no existe una tendencia a crecer ni a decrecer. Ahora bien, a partir del año 2016, su comportamiento es decreciente. En cuanto a la proyección para los próximos cuatro años, es evidente que la tendencia de la curva es decreciente como también que para el año 2020, es posible la frecuencia de esta falla disminuya a cero.

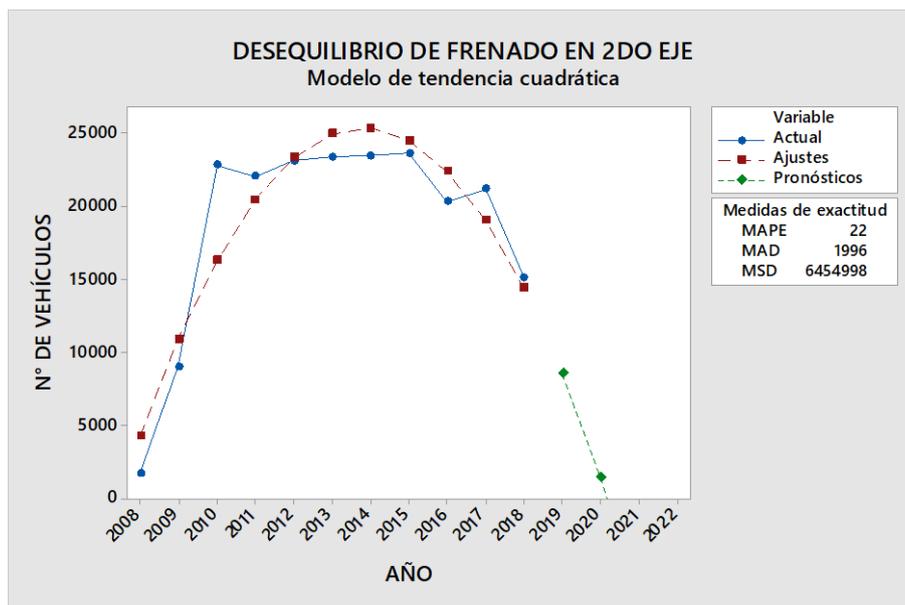


Figura 125. Serie temporal de la falla denominada desequilibrio de frenado en 2° eje. Fuente: Autores.

3.3.4 Serie temporal correspondiente a la falla denominada eficacia freno de estacionamiento

En la figura 126, se presenta la serie temporal correspondiente a la falla denominada insuficiente labrado de neumáticos. Asimismo, se observa: en azul la curva proyectada con base en los datos establecidos, en rojo el ajuste a la misma y en verde el pronóstico de esta para un tiempo de cuatro años. Analizando la serie, es posible deducir que la tendencia de esta es creciente desde el año 2008 al 2014. Por otra parte, la serie toma una tendencia decreciente desde el año 2015. Adicionalmente, nótese que la proyección para los siguientes cuatro años es decreciente, deduciendo de aquí que la frecuencia de presentación de esta falla será nula, ya que aproximadamente para el año 2021 esta será cero.

3.3.5 Serie temporal correspondiente a la falla denominada insuficiente labrado de neumáticos

La serie de tiempo correspondiente a la falla denominada eficacia freno de estacionamiento es presentada a continuación en la figura 127. En ella podemos observar que se generan tres curvas: actual (hace referencia a la que se genera con los datos de cada año), ajuste (cuadrático) y el pronóstico en el tiempo que en este caso es cuatro años. Esta serie presenta una tendencia creciente, desde los años 2008 hasta el 2012, sin embargo, a partir del año 2015, esta toma una tendencia decreciente. También se observa un cambio de nivel desde entre los años 2013 y 2014, es decir, existen valores que rompen

la tendencia inicial de la curva. De igual manera, se observa que para los siguientes cuatro años la frecuencia de presentación de esta falla irá disminuyendo. Nótese además que para el año 2020, la frecuencia de esta falla será cero.

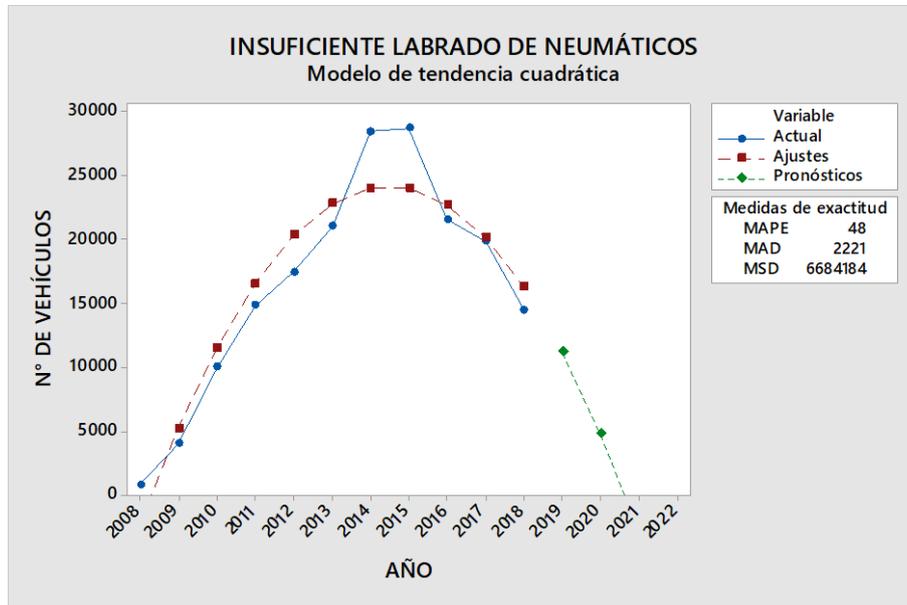


Figura 126. Serie temporal de la falla denominada insuficiente labrado de neumáticos. Fuente: Autores.

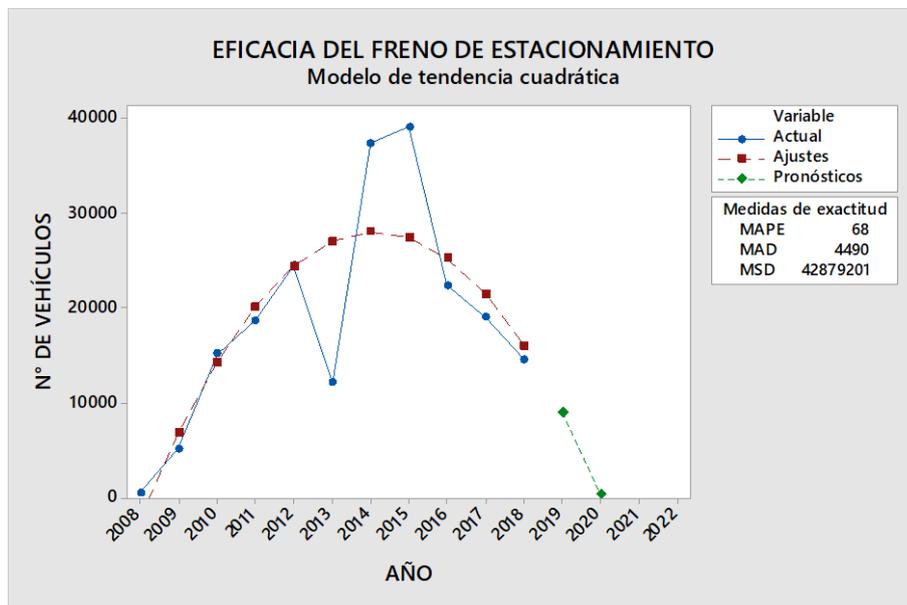


Figura 127. Serie temporal de la falla denominada eficacia freno de estacionamiento. Fuente: Autores.

Conclusiones

- A través de la búsqueda teórica (estado del arte) se determinó la importancia de la revisión técnica vehicular en varias ciudades de diferentes países, al igual que el funcionamiento de este proceso y su contribución con la mejora indiscutible en el parque automotor de las localidades que se rigen a este requerimiento.
- Mediante el análisis realizado se determinó que los defectos más significativos que se presentan en todas las categorías de vehículos son: la alineación vertical faro conductor, la alineación horizontal faro conductor, el desequilibrio de frenado en 2° eje, la eficacia freno de estacionamiento y el insuficiente labrado de neumáticos.
- En los buses, camiones ligeros y camionetas los elementos que presentan mayores deficiencias son aquellos que corresponden al sistema de suspensión, puesto que cada uno de estos tipos de vehículos son sometidos a cargas pesadas y trabajos forzados.
- La alineación de los faros son las fallas que predominan dentro de todo tipo de vehículos, a esto se le puede atribuir que se debe a la falta de conocimiento de los conductores sobre los rangos que exige la ley dentro de los umbrales de calificación.
- El insuficiente labrado de neumáticos también es una de las fallas más representativas dentro del análisis realizado y esto se debe netamente a la negligencia de los conductores, ya que para obtener el permiso de conducción las medidas de labrado son información básica que se debe conocer para poder circular por las vías.
- El número de automotores que no aprueban la RTV permite determinar que el estado de la flota vehicular de la ciudad de Cuenca es regular, debido al excedente en la cantidad de automotores que no cumplen con los requerimientos que la agencia nacional de tránsito exige para su circulación.
- Con el resultado de las series temporales, se puede determinar que a lo largo de los años el proceso de revisión vehicular ha causado un impacto positivo en la sociedad, debido a que las fallas de los diferentes sistemas de los vehículos han ido disminuyendo continuamente y se espera que esta esta tendencia se mantenga.
- A medida que las fallas en los vehículos disminuyen como se muestra en el estudio de las series temporales, se estima que exista de igual manera una disminución en

los accidentes de tránsito, obteniendo como consecuencia que la seguridad vial se incremente.

Bibliografía

- Algorta, I. (2006). *Análisis de Falla de una Pieza en una Empresa Automotriz*. (Tesis de pregrado). Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Álvarez, G. (2010). *Diagnóstico y análisis de los procedimientos utilizados en la Revisión Técnica Vehicular y su impacto en la ciudad de Cuenca*. (Tesis de pregrado). Universidad del Azuay, Cuenca.
- Arce, H. (2009) *Presentación: La Revisión Técnica Vehicular en Costa Rica*, Lámina No. 2, Seminario Internacional.
- Cabrera, J. & Collahuazo, D. (2012). *Análisis de las fallas más comunes en el funcionamiento del automóvil por las que se originan los accidentes de tránsito en la provincia del Azuay*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- Choncha, P., Lozada & Castle Abogados (2009) *Presentación: La Inspección Técnica Vehicular: Proceso de Implementación del Sistema Homologo Nacional del Perú*, Lámina No. 20, Seminario Internacional – La Revisión Técnica Vehicular, Quito-Ecuador. Febrero-2009.
- CITA. (2010). *Study on the Future Options for Roadworthiness Enforcement in the European Union*. Recuperado de: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/projects_sources/autofore_final_report.pdf
- EMOV. (2016). Instructivo General de la Revisión Técnica Vehicular. Cuenca- Ecuador.
- Ferraro, M. (2017). Vehículos más seguros, el rol de la Inspección Técnica de Vehículos. Conferencia llevada a cabo en el III Foro Internacional de Seguridad Vial Infantil, Buenos Aires. Argentina.
- Galván, A., Melo, O., & Alcántara, E. (2014). Revisión Técnica Vehicular en América Latina. *Observatorio de Movilidad Urbana para América Latina*, 34-36. Recuperado de: <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/793/InspeccionTecnicaVehicular2015-26ago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ganchala, A. (2014). *Diseño de una planta semicircular de revisión técnica vehicular para el parque automotor del Distrito Metropolitano de Quito en el sector de Cumbayá y sus alrededores* (Tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito, Quito. p. 47.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. México DF: McGraw Hill.
- INEN. (2003). *NTE INEN 2349:2003. Revisión Técnica Vehicular. Procedimientos*. Recuperado de: <http://181.112.149.204/buzon/normas/2349.pdf>
- INEN. (2016). *NTE INEN 2256:2016. Clasificación vehicular*. Recuperado de: http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2656-1.pdf
- IPEA. (2006). *Estimativa dos Custos dos Acidentes de Trânsito no Brasil com Base na Atualização Simplificada das Pesquisas Anteriores do Ipea Relatório de Pesquisa*. Recuperado de: <http://pfdc.pgr.mpf.mp.br/informativos/edicoes-2007/janeiro/relatorio-impactos-sociais-e-economicos-dos-acidentes-de-transito-nas-rodovias-brasileiras/>
- ISEV. (2016). *Revisión Técnica Vehicular y su impacto en la Seguridad Vial*. Recuperado de: http://novedadesaacs.org.ar/doc/2016-08_infRevisionTecnicaSegVial.pdf
- Mauricio, J. (2007). *Introducción al análisis de series temporales*. Recuperado de: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-11-JAM-IAST-Libro.pdf>
- Mayorga Castro, F. (n.d.). *Requerimientos y condiciones para potenciar la incidencia de la Revisión Técnica Vehicular en la seguridad vial*. Heredia. Costa Rica. Recuperado de: http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/aspectos_legislativos_In/Fernando_Mayorga.pdf. p.1.
- Medieta, N. & Barrera, P. (2016). *Identificación de la cadena de abastecimiento de mantenimiento para el alistamiento de zonales en la unidad de negocio San Bernardino de la empresa ETIB*. (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.
- Sales, M. (2013). *Planificación y control de proyectos*. Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44144377/Diagramde_pareto.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDiagrama_de_Pareto.pdf&X-Amz-

Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-
Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190709%2Fus-east-
1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190709T213005Z&X-Amz-
Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-
Signature=c575c652e571c1cc69b10b3b6129c45c3060e924dc018bcb82772c3df
58f7135

SENAI. (2007). *Inspección Vehicular Escuela SENAI*. Recuperado Diciembre 18, 2018,
de [https://docplayer.com.br/54630717-Inspecao-veicular-escola-senai-conde-
jose-vicente-de-azevedo.html](https://docplayer.com.br/54630717-Inspecao-veicular-escola-senai-conde-jose-vicente-de-azevedo.html)

Anexos

ANEXO A

Tabla 15. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2008.

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	a4
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a5
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a6
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a7
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a8
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FREN	a9
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a10
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a11
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c3
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d4
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d5
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d6
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f3
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f4
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f5
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f6
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f7
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f8
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	f9
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f10
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f12

FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f13
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f14
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f15
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f16
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f17
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f19
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i1
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i2
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i3
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j1
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	j2
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l4
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l5
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	l6
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	l7
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l8
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR ALTA	n3
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR BAJA	n4
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	n5
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n6
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n7
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n8
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n9
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	r2
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r3
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPES DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO B

Tabla 16. *Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2009.*

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE RÓTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INCORRECTO DE RÓTULAS DE DIRECCION	a4
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a5
ALINEACION 1° EJE CONVERGENCIA	a6
ALINEACION HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a7
ALINEACION VERTICAL FARO CONDUCTOR	a8
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a9
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a10
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	a11
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c1
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	c2
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c3
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSION EN 1EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSION EN 2EJE	d4
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d5
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d6
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f3
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f4
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f5
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f6
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f7
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f8
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f9
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f10
FIJACION INCORRECTA DE RÓTULAS DE DIRECCION	f11
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f12

FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f13
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	f14
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f16
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f17
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f23
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i1
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i2
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i3
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	j1
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j2
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	l4
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l5
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l6
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	l7
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l8
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	n3
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n4
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n5
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n6
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n7
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p4
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
REPARACIONES INADECUADAS DE RÓTULAS	r2
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	r3
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r4
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1

SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO C

Tabla 17. *Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2010.*

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE RÓTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INCORRECTO DE RÓTULAS DE DIRECCION	a4
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a5
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a6
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a7
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a8
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a9
ANCLAJES DE BARRAS ESTABILIZADORAS DETERIORADOS	a10
ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	a11
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a12
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a13
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	a14
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	c3
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c4
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d4
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d5
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d6
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f3
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f4
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f5
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	f6
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f7
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f8

FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f9
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f11
FIJACION INCORRECTA DE RÓTULAS DE DIRECCION	f12
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f13
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f14
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f16
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f17
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f23
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f24
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i1
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i2
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i3
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j1
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	j2
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	l4
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l5
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l6
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l7
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	n3
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n4
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n5
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n6
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n7
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p4
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1

REPARACIONES INADECUADAS DE RÓTULAS	r2
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	r3
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r4
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPES DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO D

Tabla 18. *Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2011.*

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE RÓTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INCORRECTO DE RÓTULAS DE DIRECCION	a4
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a5
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a6
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a7
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a8
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a9
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a10
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a11
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	a12
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c3
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	d4
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d5
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d6
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d7
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d8
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e6
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e7
ESTADO CABLERIO TABLERO	e8
FALTA DE ESTANQUEIDAD EN SERVOFRENO	f1
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f2
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f3
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f4
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f5
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f6
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f7

FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f8
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f9
FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f11
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f12
FIJACION INCORRECTA DE RÓTULAS DE DIRECCION	f13
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f14
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f16
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f17
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f23
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f24
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSTALACION ELECTRICA FRENO AUXILIAR DETERIORADA	i1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i2
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i3
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	j1
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j2
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	j3
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	l4
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l5
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l6
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l7
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	n3
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	n4
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n5
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n6
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n7
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n8
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2

PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	r2
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r3
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPE DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO E

Tabla 19. *Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2012.*

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE RÓTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INCORRECTO DE RÓTULAS DE DIRECCION	a4
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a5
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a6
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a7
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a8
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a9
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a10
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a11
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	a12
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	c3
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c4
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN 2EJE	d4
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d5
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d6
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d7
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d8
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
ESTADO CABLERIO TABLERO	e7
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f3
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f4
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	f5
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f6
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f7

FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f8
FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	f9
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f11
FIJACION INCORRECTA DE RÓTULAS DE DIRECCION	f12
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f13
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f14
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f16
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f17
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f23
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f24
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i1
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i2
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i3
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j1
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	j2
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	l4
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l5
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l6
LUCES DE TECHO DETERIORADAS	l7
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	l8
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	l9
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l10
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n3
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n4
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n5
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n6
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2

PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p4
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
REPARACIONES INADECUADAS DE RÓTULAS	r2
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	r3
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r4
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPES DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO F

Tabla 20. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2013.

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE RÓTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INADECUADO ENTRE PERNOS Y AGUJERO	a4
AJUSTE INCORRECTO DE RÓTULAS DE DIRECCION	a5
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a6
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a7
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a8
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a9
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a10
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a11
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a12
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c3
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d4
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d5
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d6
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d7
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
ESTADO CABLERIO TABLERO	e7
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f3
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f4
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f5
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	f6
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f7
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f8
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f9

FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f11
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f12
FIJACION INCORRECTA DE RÓTULAS DE DIRECCION	f13
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f14
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f16
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f17
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f23
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f24
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i1
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i2
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i3
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j1
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	j2
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	l4
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l5
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l6
LUCES DE TECHO DETERIORADAS	l7
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	l8
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	l9
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l10
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	n3
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n4
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n5
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n6
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n7
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3

PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p4
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
REPARACIONES INADECUADAS DE RÓTULAS	r2
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	r3
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r4
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPES DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO G

Tabla 21. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2014.

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	a4
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a5
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a6
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a7
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a8
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a9
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a10
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a11
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	a12
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c3
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d4
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d5
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d6
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d7
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
ESTADO CABLERIO TABLERO	e7
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f3
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f4
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f5
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	f6
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f7
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f8
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f9
FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f11
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f12
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	f13
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f14
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f16
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f17
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f21

FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f23
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f24
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i1
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i2
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i3
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j1
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	l4
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l5
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l6
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	l7
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l8
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	n3
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	n4
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n5
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n6
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n7
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n8
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p4
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	r2
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	r3
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r4
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPE DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO H

Tabla 22. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2015.

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
ACCESOS CON PISO EN MAL ESTADO	a2
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	a3
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a4
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	a5
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a6
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a7
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a8
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a9
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a10
ANCLAJES DE BARRAS ESTABILIZADORAS DETERIORADOS	a11
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a12
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a13
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	a14
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BANDAS DE DIRECCION HIDRAULICA DETERIORADAS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b3
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b4
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	c3
CIRCUITO DE FRENOS NO CORRESPONDE AL MONTAJE	c4
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c5
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d4
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d5
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d6
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d7
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
ESTADO CABLERIO TABLERO	e7
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f3
FAROS FRONTALES CON CRISTAL RAJADO O ROTO	f4
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f5
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f6
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	f7
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f8
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f9
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f11
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f12
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	f13
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f14
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f16

FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f17
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO GUIO LUCES	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f23
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f24
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f25
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSTALACION ELECTRICA FRENO AUXILIAR DETERIORADA	i1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i2
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i3
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i4
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	j1
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	j2
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j3
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	l4
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l5
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l6
LUCES DE TECHO DETERIORADAS	l7
LUCES ESPECIALES DELANTERAS EXISTENCIA	l8
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	l9
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	l10
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l11
LUZ PLACA N.NO REGLAMENTARIO	l12
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR ALTA	n3
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR BAJA	n4
NO FUNCIONA, O NO DISPONE DE TESTIGOS DE LUCES	n5
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n6
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n7
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n8
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n9
PEDAL DE FRENO CEDE AL MANTENER LA PRESION	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p2
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p3
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p4
PERDIDAS EN CIRCUITO SUSPENSION NEUMATICA	p5
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p6
PULMONES SUSPENSION NEUMATICA DETERIORADA	p7
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	r2
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r3
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPE DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO I

Tabla 23. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2016.

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	a4
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a5
ALINEACI HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a6
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a7
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a8
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a9
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a10
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a11
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a12
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	a13
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BANDAS DE DIRECCION HIDRAULICA DETERIORADAS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b3
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b4
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	c3
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c4
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN 1EJE	d4
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d5
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d6
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d7
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d8
DISPOSITIVOS SUJECCION CONTENEDORES INADECUADOS	d9
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f3
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f4
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f5
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	f6
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f7
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f8
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f9
FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f11
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f12
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	f13
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f14
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f16
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f17

FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f23
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f24
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSTALACION ELECTRICA FRENO AUXILIAR DETERIORADA	i1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i2
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i3
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i4
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	j1
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	j2
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j3
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	j4
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	11
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	12
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	13
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	14
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	15
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	16
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	17
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	18
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	19
MAL FUNCIONAMIENTO DE PORTAROTULO SUPERIOR	m1
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m2
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m4
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m5
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	n3
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	n4
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n5
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n6
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n7
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n8
PEDAL DE FRENO CEDE AL MANTENER LA PRESION	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p2
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p3
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p4
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p5
PULMONES SUSPENSION NEUMATICA DETERIORADA	p6
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	r2
RESERVA DE AIRE, EN SISTEMA DE FRENOS, INSUFICIENT	r3
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	r4
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	r5
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r6
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPE DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO J

Tabla 24. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2017.

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	a4
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a5
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a6
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a7
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a8
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a9
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a10
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a11
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO EN MAL ESTADO	c2
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c3
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c4
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	d4
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d5
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d6
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d7
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d8
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
ESTADO CABLERIO TABLERO	e7
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f3
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f4
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f5
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f6
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f7
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f8
FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	f9
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f11
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	f12
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f13
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f14
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f16
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	f17
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f20

FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f22
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	f23
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSUFICIENTE PERFIL RUEDA DELANTERA DERECHA	i1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i2
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i3
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i4
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j1
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	j2
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	l1
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	l2
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	l3
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	l4
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	l5
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	l6
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	l7
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	l8
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	n3
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	n4
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n5
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n6
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n7
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n8
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p4
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	r2
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	r3
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	r4
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r5
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPE DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.

ANEXO K

Tabla 25. Abreviaturas correspondientes a las fallas del año 2018.

DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ABREVIATURA
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	a1
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	a2
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	a3
AJUSTE INADECUADO ENTRE PERNOS Y AGUJERO	a4
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	a5
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	a6
ALINEACIN 1° EJE CONVERGENCIA	a7
ALINEACIN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	a8
ALINEACIN VERTICAL FARO CONDUCTOR	a9
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	a10
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	a11
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	a12
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	b1
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	b2
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	b3
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	c1
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	c2
CIRCUITO DE FRENOS NO CORRESPONDE AL MONTAJE	c3
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	c4
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1EJE	d1
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2EJE	d2
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 1EJE	d3
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIN EN 2EJE	d4
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	d5
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	d6
EFICACIA DE FRENADO	e1
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	e2
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 1EJE	e3
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA DERECHA DEL 2EJE	e4
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1EJE	e5
EFICACIA SUSPENSIN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2EJE	e6
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	f1
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	f2
FALTAN TOPES DE DIRECCION	f3
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	f4
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	f5
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	f6
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	f7
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	f8
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	f9
FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	f10
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	f11
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	f12
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	f13
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	f14
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	f15
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	f16
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	f17
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	f18
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	f19
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	f20
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	f21
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	f22

HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	h1
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	i1
INSUFICIENTE PERFIL RUEDA TRASERA IZQUIERDA	i2
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	i3
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	i4
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	j1
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	j2
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	11
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	12
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	13
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	14
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	15
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	16
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	17
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	18
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	m1
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	m2
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	m3
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	m4
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	n1
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	n2
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	n3
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	n4
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	n5
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	n6
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	n7
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	p1
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	p2
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	p3
PERDIDAS EN CIRCUITO SUSPENSION NEUMATICA	p4
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	p5
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	r1
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	r2
RESERVA DE AIRE, EN SISTEMA DE FRENOS, INSUFICIENT	r3
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	r4
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	r5
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	s1
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	s2
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	t1
TOPE DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	t2
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	v1

Fuente: Autores.