



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Estudio de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 Y O4 de acuerdo a las Normas establecidas por Servicio Ecuatoriano De Normalización (INEN)

Cocha Achachi, Erick Renato y Guanotasig Chicaiza, Jonathan Alexis

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Ingeniería Automotriz

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero Automotriz

Ing. Castro Clavijo, Juan Trajano, Máster

10 de agosto del 2022

Reporte de Verificación de Contenido



TESIS -COCHA - GUANOTASIG.pdf

Scanned on: 20:27 August 11, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	1009
Words with Minor Changes	130
Paraphrased Words	412
Omitted Words	0

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Juan Trajano".

Ing. Castro Clavijo, Juan Trajano, Máster

C.C.: 1723553572



Departamento de Ciencias de la Energía Y Mecánica

Carrera de Ingeniería Automotriz

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: **“Estudio de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 Y O4 de acuerdo a las Normas establecidas por Servicio Ecuatoriano De Normalización (INEN)”** fue realizado por los señores **Cocha Achachi, Erick Renato y Guanotasig Chicaiza, Jonathan Alexis**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 10 de agosto del 2022

Firma:

Ing. Castro Clavijo, Juan Trajano, Máster

C.C.: 1723553572



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Departamento de Ciencias de la Energía Y Mecánica

Carrera de Ingeniería Automotriz

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Cocha Achachi, Erick Renato** con cédula de ciudadanía n° 1805424486 y **Guanotasig Chicaiza, Jonathan Alexis** con cédula de ciudadanía n° 1751192772, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **Estudio de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 Y O4 de acuerdo a las Normas establecidas por Servicio Ecuatoriano De Normalización (INEN)** es de mi/nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 10 de agosto de 2022

Firmas:

Cocha Achachi, Erick Renato

C.C.:1805424486

Guanotasig Chicaiza, Jonathan Alexis

C.C.:1751192772



Departamento de Ciencias de la Energía Y Mecánica
Carrera de Ingeniería Automotriz

Autorización de Publicación

Nosotros, **Cocha Achachi, Erick Renato** con cédula de ciudadanía n° 1805424486 y **Guanotasig Chicaiza, Jonathan Alexis** con cédula de ciudadanía n° 1751192772, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **Estudio de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 Y O4 de acuerdo a las Normas establecidas por Servicio Ecuatoriano De Normalización (INEN) en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios**

Latacunga, 10 de agosto de 2022

Firmas:

Cocha Achachi, Erick Renato

C.C.:1805424486

Guanotasig Chicaiza, Jonathan Alexis

C.C.:1751192772

Dedicatoria

Dedico mi trabajo de tesis a Dios y a la Virgen de Baños de Agua Santa por haberme permitido llegar hasta aquí hoy, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos. Quiero darle las gracias por su amor infinito y por ayudarme a culminar e inspirarme en este proceso. A mis amados padres, Galo y Celia por apoyarme incondicionalmente en cada uno de mis pasos, siendo ellos mi ejemplo a seguir enseñándome buenos valores y con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre perseverante a que cumpla mis ideales. A mi hermano Andrés por aconsejarme y ser mi ejemplo de valentía ante cualquier adversidad. A mi hermano Brandon por ser la persona en quien más confié en este mundo.

Cocha Achachi, Erick Renato

Dedicatoria

Mi tesis la dedico a Dios, a mis padres que me dieron la vida, que siempre me apoyaron desde que empecé a cursar mis estudios con sus palabras que siempre me daban las fuerzas para seguir adelante, por creer en mi desde el inicio de mi carrera, por brindarme el amor y paciencia durante todos estos años y por estar ahí en mis momentos más difíciles, a mis hermanos que gracias a sus consejos pude tener claro a donde quería llegar en mi vida y a mis familiares y amigos por sus palabras de aliento.

Guanotasig Chicaiza, Jonathan Alexis

Agradecimiento

Primeramente, agradezco a Dios y a la Virgen de Baños de Agua Santa por haberme permitido vivir esta experiencia dentro de mi Universidad. A mi familia, porque son lo más sagrado que tengo en la vida, por ser siempre mis principales motivadores y los formadores de lo que ahora soy como persona, sin ustedes y sus consejos, su amor y su cariño yo no habría llegado hasta donde estoy.

Agradezco a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga por abrirme las puertas y formarme profesionalmente con docentes que imparten conocimiento y valores que nos forman como buenos seres humanos para servir a la patria.

En especial quiero agradecer a mi tutor de tesis, el Ingeniero Juan Castro por confiar en mí, para realizar este proyecto de unidad de integración curricular, por haber sido muy paciente y haber sido esa persona que con sus directrices pudo explicarme y guiarme en todo el desarrollo de mi tesis.

Finalmente, quiero agradecer a todos mis amigos dentro de la Universidad que me enseñaron el verdadero valor del compañerismo y el trabajo en equipo con colaboración, respecto, comprensión y apoyo. Gracias por las grandes experiencias tanto como académicas y personales que me han ayudado a crecer como persona.

Cocha Achachi, Erick Renato

Agradecimiento

Primeramente, agradezco a la Universidad ESPEL por recibirme y ser parte de ella durante todo este tiempo para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi tutor de tesis Ing. Juan Castro por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento en el tema de unidad de integración curricular, así como también haberme tenido toda la paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Y para finalizar agradezco a mi familia y a todos los que fueron mis compañeros de clase durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

Guanotasig Chicaiza, Jonathan Alexis

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	1
Reporte de Verificación de Contenido.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Dedicatoria	7
Agradecimiento.....	8
Agradecimiento.....	9
ÍNDICE DE CONTENIDOS	10
Índice de Tablas	14
Índice de figuras	15
Resumen.....	17
Abstract	17
Capítulo I: Introducción	19
Antecedentes.....	19
Justificación e Importancia	20
Alcance	21
Planteamiento del Problema.....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos específicos.....	22
Hipótesis	22
Señalamiento de Variables	23
<i>Variables Independientes</i>	23
<i>Variables Dependientes</i>	23

Capítulo II: Fundamentación Teórica.....	24
Clasificación de los Vehículos	24
<i>Categoría de los Vehículos</i>	<i>24</i>
Categoría M.	25
Categoría N.....	25
Sistemas de Seguridad Vehicular	26
<i>Sistemas de Seguridad Pasiva</i>	<i>26</i>
Bolsas de Aire.....	27
Asientos Para Niños	27
Cinturones de Seguridad	27
Reposacabezas.....	27
Zonas de Deformación	28
<i>Sistemas de Seguridad Activa.....</i>	<i>28</i>
Sistemas de Frenos Antibloqueo (ABS).....	28
Control Electrónico de Estabilidad (ESC)	28
Sistema de Monitoreo de Presión de Neumáticos (TPMS).....	28
Sistema de Advertencia de Cambio de Carril (LDWS).....	29
Control de Crucero Adaptativo (ACC).....	29
Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores	29
<i>Dispositivos de Alumbrado y de Señalización Luminosa y de Visibilidad</i>	<i>29</i>
Faros Delanteros.....	30
Luces Indicadoras Delanteras	30
Luces Indicadoras Laterales	31
Luces Indicadoras Posteriores	31
Catadióptricos.....	31
Retrovisores Exteriores.....	32

Desempañador y Limpia Parabrisas.....	32
Luz Antineblina Delantera y Posterior.....	32
Iluminación Interior.....	32
<i>Condiciones Ergonómicas.....</i>	<i>34</i>
<i>Frenos.....</i>	<i>38</i>
Sistema de Frenos ABS.....	38
<i>Neumáticos.....</i>	<i>40</i>
Rotulado.....	41
<i>Suspensión.....</i>	<i>42</i>
Suspensión Independiente.....	43
Suspensión Rígida.....	43
Suspensión Multilínea.....	43
<i>Dirección.....</i>	<i>43</i>
<i>Chasis Motorizado.....</i>	<i>44</i>
<i>Carrocería.....</i>	<i>44</i>
<i>Ventilación.....</i>	<i>45</i>
<i>Vidrios.....</i>	<i>45</i>
<i>Cinturones de Seguridad.....</i>	<i>47</i>
<i>Parachoques Frontal y Posterior.....</i>	<i>48</i>
<i>Barras Anti-empotramientos Posteriores Para Vehículos Pesados.....</i>	<i>49</i>
<i>Protección para Impacto Frontal y Lateral.....</i>	<i>50</i>
<i>Airbag.....</i>	<i>50</i>
<i>Avisador Acústico y Luminoso del Cinturón.....</i>	<i>52</i>
<i>Cerraduras con Sistema de Bloqueo de Apertura Interior.....</i>	<i>52</i>
<i>Capó.....</i>	<i>52</i>
<i>Tacógrafo.....</i>	<i>53</i>

Capítulo III: Marco Metodológico	54
Metodología	54
<i>Enfoque y diseño de la investigación</i>	54
<i>Contexto de la investigación</i>	54
<i>Población</i>	54
<i>Muestra</i>	55
Proceso de Recolección de los Datos	55
<i>Técnica e Instrumento</i>	56
Técnica.	56
Instrumento.....	56
<i>Definir e Identificar la Muestra de Estudio</i>	56
<i>Cronograma y Lugares Para la Recolección de Datos</i>	58
<i>Medio para la Recolección Y Procesamiento de los Datos</i>	58
Capítulo IV: Análisis e Integración de Resultados	68
Capítulo V: Marco Administrativo.....	111
Financiamiento	111
<i>Recursos Humanos</i>	111
<i>Recursos Materiales</i>	111
<i>Recursos Tecnológicos</i>	111
Costo Neto del Estudio	112
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones.....	113
Conclusiones.....	113
Recomendaciones.....	116
Bibliografía	118
Anexos.....	120

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Categorización vehicular</i>	24
Tabla 2 <i>Vehículos Categoría M</i>	25
Tabla 3 <i>Vehículos Categoría N</i>	26
Tabla 4 <i>Vehículos Categoría O</i>	26
Tabla 5 <i>Dispositivos de alumbrado, señalización luminosa y visibilidad</i>	33
Tabla 6 <i>Condiciones ergonómicas</i>	36
Tabla 7 <i>Frenos</i>	39
Tabla 8 <i>Neumáticos</i>	41
Tabla 9 <i>Dirección</i>	44
Tabla 10 <i>Vidrios</i>	46
Tabla 11 <i>Cinturones de seguridad</i>	47
Tabla 12 <i>Protección frontal</i>	50
Tabla 13 <i>Airbag</i>	51
Tabla 14 <i>Listado de vehículos categoría M-subcategoría M3</i>	56
Tabla 15 <i>Listado de vehículos categoría N y O</i>	57
Tabla 16 <i>Recursos humanos</i>	111
Tabla 17 <i>Recursos materiales</i>	111
Tabla 18 <i>Recursos tecnológicos</i>	112
Tabla 19 <i>Costos del estudio</i>	112

Índice de figuras

Figura 1	<i>Sistema de alumbrado del vehículo</i>	30
Figura 2	<i>Sistema de frenos</i>	38
Figura 3	<i>Partes de una llanta</i>	41
Figura 4	<i>Sistema de suspensión y dirección</i>	43
Figura 5	<i>Vidrios de un vehículo</i>	46
Figura 6	<i>Sistema anti-empotramientos</i>	49
Figura 7	<i>Sistema de funcionamiento Airbag</i>	51
Figura 8	<i>Ficha de registro</i>	58
Figura 9	<i>Ficha: Dispositivos de alumbrado</i>	60
Figura 10	<i>Ficha: Condiciones ergonómicas</i>	61
Figura 11	<i>Ficha: Frenos</i>	62
Figura 12	<i>Ficha: Control electrónico de estabilidad</i>	63
Figura 13	<i>Ficha: Neumáticos</i>	63
Figura 14	<i>Ficha: Suspensión</i>	64
Figura 15	<i>Ficha: Dirección</i>	64
Figura 16	<i>Ficha: Vidrios</i>	65
Figura 17	<i>Ficha: Cinturones de seguridad</i>	65
Figura 18	<i>Ficha: Airbags</i>	66
Figura 19	<i>Ficha: Sistemas Generales</i>	67
Figura 20	<i>Ficha 1: Bus M3 HINO FC</i>	68
Figura 21	<i>Ficha 2: Microbús M3 Hyundai</i>	70
Figura 22	<i>Ficha 3: Microbús M3 JAC</i>	72
Figura 23	<i>Ficha 4: Bus piso y medio M3 SCANIA</i>	74
Figura 24	<i>Ficha 5: Articulado M3 Volvo 340 B12M</i>	76
Figura 25	<i>Ficha 6: TROLEBUS M3 MERCEDEZ BENZ</i>	78

Figura 26	<i>Ficha 7: Bus M3 YUTONG ZK6129HE</i>	80
Figura 27	<i>Ficha 8: Bus dos pisos ZHONGTONG NAVIGATOR</i>	82
Figura 28	<i>Ficha 9: Bus M3 INTERNACIONAL 4700 FE</i>	84
Figura 29	<i>Ficha 9: Bus M3 BYD K9G</i>	86
Figura 30	<i>Ficha 11: Camión Mediano N2 AUMAN FOTON</i>	89
Figura 31	<i>Ficha 12: Tracto Camión N3 JAC HFC 4181</i>	91
Figura 32	<i>Ficha 13: Tracto Camión DONGFENG D-4848</i>	93
Figura 33	<i>Ficha 14: Camión Mediano HINO GH</i>	95
Figura 34	<i>Ficha 15: Tracto Camión HYUNDAI XCIENT</i>	97
Figura 35	<i>Ficha 16: Camión Mediano UD TRUCKS CRONER</i>	99
Figura 36	<i>Ficha 17: Camioneta ZX AUTO TERRALORD</i>	101
Figura 37	<i>Ficha 18: Camioneta CHEVROLET COLORADO</i>	103
Figura 38	<i>Ficha 19: REMOLQUE DE TRES EJES O4 ROCKWELL BAÑERA</i>	105
Figura 39	<i>Ficha 20: REMOLQUE DE TRES EJES</i>	107
Figura 40	<i>Resumen vehículos subcategoría M3</i>	108
Figura 41	<i>Resumen vehículos categorías N y O</i>	109

Resumen

El objetivo es identificar y verificar los sistemas de seguridad activa y pasiva de los vehículos automotores categoría M, N y O, de acuerdo con las Normas establecidas por el Servicio Ecuatoriano de Normalización. La subclase M3, está los buses urbanos, interprovinciales, minibuses y articulados; N1 está integrada por camionetas y camiones ligeros; N2 son camiones medianos y grandes; y la subclase N3 son camiones pesados y tracto camiones; por último, la categoría O son unidades de carga liviana, mediana y pesada, estos fueron definidos en base al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034, La normativa indica 20 requisitos que son: dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad, condiciones ergonómicas, frenos, control electrónico de estabilidad, neumáticos, suspensión, dirección, chasis motorizado, carrocería, ventilación, vidrios, cinturones de seguridad, parachoques frontal y posterior, barras anti-empotramientos posteriores para vehículos pesados, protección para impacto frontal y lateral, airbags, avisador acústica y luminoso para cinturón, cerraduras de bloque de apertura interior, capó y tacógrafo. Los porcentajes obtenidos a 10 vehículos de la categoría M3 para seguridad activa y pasiva fueron: HINO 96% y 99%, HYUNDAI 96% y 89%, JAC 97% y 95%, SCANIA 97% y 95%, VOLVO 34° 99% y 95%, MERCEDES BENZ 96% y 98%, YUTONG 100% y 85%, ZHONG TONG 99% y 100%, INTERNACIONAL 96% y 100%, BYD 99% y 100%. Los resultados obtenidos de 10 vehículos para las categorías N y O, donde se obtuvieron los siguientes porcentajes de cumplimiento para seguridad activa y pasiva: FOTON 96% y 99%, JAC 4181 96% y 89%, DONGFENG 97% y 95%, HINO 97% y 98%, HYUNDAI 99% y 95%, UD TRUCKS 96% y 98%, ZXAUTO 100% y 85%, CHEVROLET 99% y 100%, ROCKWELL BAÑERA 96% y 100%, REMOLQUES DEL SUR 99% y 100%.

Palabras clave: Sistemas de seguridad pasiva, sistemas de seguridad activa, autobús, camión y tractocamión.

Abstract

The objective is to identify and verify the active and passive safety systems of category M, N and O motor vehicles, in accordance with the standards established by the Ecuadorian Standardization Service. The M3 subclass includes urban, interprovincial, minibuses and articulated buses; N1 is made up of vans and light trucks; N2 are medium and large trucks; and subclass N3 are heavy trucks and tractor trucks; Finally, category O are light, medium and heavy load units, these were defined based on the Ecuadorian Technical Regulation RTE INEN 034, The regulation indicates 20 requirements that are: lighting and light signaling and visibility devices, ergonomic conditions, brakes, electronic stability control, tires, suspension, steering, motorized chassis, bodywork, ventilation, glass, seat belts, front and rear bumpers, rear anti-run bars for heavy vehicles, front and side impact protection, airbags, Acoustic and luminous warning device for seatbelt, interior opening block locks, bonnet and tachograph. The percentages obtained from 10 vehicles of the M3 category for active and passive safety were: HINO 96% and 99%, HYUNDAI 96% and 89%, JAC 97% and 95%, SCANIA 97% and 95%, VOLVO 99% and 95%, MERCEDES BENZ 96% and 98%, YUTONG 100% and 85%, ZHONG TONG 99% and 100%, INTERNATIONAL 96% and 100%, BYD 99% and 100%. The results obtained from 10 vehicles for categories N and O, where the following percentages of compliance for active and passive safety were obtained: FOTON 96% and 99%, JAC 4181 96% and 89%, DONGFENG 97% and 95%, HINO 97% and 98%, HYUNDAI 99% and 95%, UD TRUCKS 96% and 98%, ZXAUTO 100% and 85%, CHEVROLET 99% and 100%, ROCKWELL BAÑARA 96% and 100%, REMOLQUES DEL SUR 99% and 100 %.

Keywords: Passive safety systems, active safety systems, bus, truck and tractor-trailer.

Capítulo I:

Introducción

Antecedentes

En el presente trabajo de investigación se consideraron varias investigaciones nacionales relacionadas con el tema, las cuales aportan información que permiten sustentar adecuadamente esta investigación.

En el Ecuador el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) (2016a) es el encargado de establecer “la clasificación de los vehículos motorizados y no motorizados, identificados mediante características de diseño y uso” (p. 1). En cuanto a las características de diseño, se encuentran: carrocería, dimensiones, tipo de chasis, número de ejes, capacidad de pasajeros y velocidad; mientras que las características de uso se enfocan en si los vehículos se destinan para el transporte de pasajeros, carga o mercadería.

A nivel nacional existen escasas investigaciones y publicaciones referentes a los sistemas de seguridad activa y pasiva que se cumplen en los vehículos automotores que integran el parque automotor ecuatoriano. Entre estas, destaca la realizada por Arízaga y Gómez, quienes enfocaron su investigación en el análisis de los sistemas faltantes de seguridad vehicular de la categoría M1. Para ello se tomó como base la Norma Técnica NTE INEN 034:2010, de la cual se definieron los requisitos que debían cumplir los vehículos pertenecientes a la categoría M1 como son: sedan, station wagon, hatchback, coupé, convertible, vehículo deportivo, limusina y minivan. Los resultados obtenidos mostraron “una deficiencia en cuanto a la seguridad del vehículo, en el parque automotor ecuatoriano” (Arízaga & Gómez, 2015, p. 9).

Por otra parte, la investigación realizada por Alvarado y Carrera estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito en su investigación titulada La homologación de los buses de transporte urbano, los procedimientos de regulación técnica y su influencia en la seguridad;

Para esto se estudió una muestra de 100 buses urbanos con años de fabricación entre 1995 y 2014, los cuales corresponden a las marcas Mercedes Benz, Hino, Chevrolet, Volkswagen, Isuzu y Escania. La recolección de los datos se realizó en diversas cooperativas de transporte de la ciudad de Quito, en donde se evaluaron a los buses a través de una ficha de evaluación técnica estructurada en base a la RTE INEN 034; la cual contenía los elementos de seguridad activa (neumáticos, suspensión, sistema de dirección, transmisión y freno) y de seguridad pasiva (parachoques, posición del motor, parabrisas y lunetas, tubo de escape, espejos de salidas y retrovisores, parrilla y batería). Los principales resultados mostraron que referente a la seguridad activa solo el 19% cumplió con todos los elementos evaluados; mientras que para la seguridad pasiva se cumplió solo con un 11%. En consecuencia, solo el 16% de los buses de la categoría M3 cumplieron con la normativa de homologación y seguridad establecidas por la RTE INEN 034 (Alvarado & Carrera, 2015).

Justificación e Importancia

Dentro del territorio ecuatoriano se tiene una gran cantidad de vehículos que forman parte del parque automotor del país. Estos están regulados bajo lo establecido y requerido por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), el cual señala los requisitos mínimos de seguridad pasiva y activa que se deben cumplir para poder transitar en el territorio nacional.

La importancia de realizar este proyecto de estudio es dar a conocer si los vehículos de las categorías M, N y O subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4 cumplen con los requisitos mínimos en seguridad activa y pasiva que dicta la norma RTE INEN 034 (4R). Debido a que en Ecuador la Agencia Nacional de Tránsito siendo un organismo encargado de la regulación, planificación y control de transporte terrestre y seguridad vial, indica un incremento en el número de siniestros y fallecidos en los últimos años por diferentes causas, entre ellas la falta de los sistemas de seguridad vehicular.

Dentro del territorio ecuatoriano se tiene una gran cantidad de vehículos que forman

parte del parque automotor del país. Estos están regulados bajo lo establecido y requerido por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), el cual señala los requisitos mínimos de seguridad pasiva y activa que se deben cumplir para poder transitar en el territorio nacional. Sin embargo, en el país anualmente se dan miles de accidentes de tránsito, siendo así que para el año 2019 se reportaron 24,595 siniestros de tránsito en los cuales participan diversos tipos de vehículos, en los que para el mes de agosto del 2019 el 10% de estos tuvo involucrada a la categoría de buses (Machado, 2019). De igual manera, una de las causas más comunes que reporta la Agencia Nacional de Tránsito (AMT) respecto a estos siniestros indica que estos se dieron debido a falla mecánica en los sistemas y/o neumáticos (sistema de frenos, dirección electrónica o mecánica) (Agencia Nacional de Tránsito [ANT], 2022).

El objetivo de la presente investigación es identificar los elementos y requisitos mínimos de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4 de acuerdo con las Normas establecidas por Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) y determinar un porcentaje de cumplimiento de estos.

Alcance

El proyecto de investigación está enfocado en determinar que marcas de vehículos cumplen con los requisitos mínimos de seguridad activa y pasiva establecidos en el reglamento RTE INEN 034 (4R). Realizando visitas técnicas a concesionarias, utilizando la información que proporciona los diferentes organismos que evalúan la seguridad vehicular y generando gráficas estadísticas de cada vehículo de la categoría M, específicamente 10 modelos de diferentes marcas de la subclase M3, así mismo de las categorías N y O, específicamente 10 modelos de diferentes marcas de las subclases N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4. El estudio de estos modelos de vehículos dependerá de la disponibilidad de las subclases que se encuentre en las concesionarias, otro factor importante a considerar es el año de fabricación ya que dentro del territorio ecuatoriano actualmente existen marcas de vehículos con modelos fabricados hace

años posteriores.

Planteamiento del Problema

En los últimos años, Ecuador ha registrado un incremento exponencial en la adquisición de vehículos de las categorías M, N, O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4 que circular libremente en el país, por lo cual deben cumplir ciertos requisitos mínimos de seguridad activa y pasiva reflejados en el reglamento RTE INEN 034 (4R). Para la investigación es necesario realizar un campo de estudio de los vehículos de la categoría mencionada anteriormente para definir si cumplen con las normas establecidas dentro del país.

Objetivo General

Identificar los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4 de acuerdo con las Normas establecidas por Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN).

Objetivos específicos

- Analizar los requisitos mínimos de seguridad de acuerdo con el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 034 (4R) “Elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores” que deben cumplir los vehículos automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano.
- Obtener información bibliográfica de los sistemas de seguridad activa y pasiva para vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4.
- Elaborar un listado y cuadros de vehículos automotores que disponen de los sistemas de seguridad activa y pasiva para vehículos categoría M, específicamente 10 modelos de diferentes marcas de la subclase M3, así mismo de las categorías N y O, específicamente 10 modelos de diferentes marcas de las subclases N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4.

Hipótesis

Es posible evaluar el nivel de seguridad activa y pasiva de los vehículos automotores

categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4, mediante un estudio teórico diseñado para la verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad que dicta la reglamentación técnica ecuatoriana INEN, apoyándose de la información que proporciona los organismos que definen el nivel de seguridad de un modelo de vehículo en específico.

Señalamiento de Variables

Variables Independientes

- Sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores
- Categorización vehicular INEN

Variables Dependientes

- Cumplimiento de elementos de seguridad mínimos en vehículos de las subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4.

Capítulo II: Fundamentación Teórica

Clasificación de los Vehículos

La clasificación vehicular es el proceso por el cual se separan a los vehículos según varias clases predefinidas basadas en características constructivas, uso y aplicación; las cuales permiten agruparlos en categorías y clases. En Ecuador, el ente encargado de dictar y regular esta situación es el INEN a través de la norma NTE INEN 2656:2012, la cual es aplicable para vehículos automotores y unidades de carga.

Categoría de los Vehículos

Dentro de la norma NTE INEN 2656:2012 se da una categorización que toma en cuenta aspectos como número de ruedas, transporte y capacidad de mercancías o pasajeros y equipaciones especiales. Esta categorización se divide en: L, M, N, O y Combinaciones especiales; siendo esta última una categoría que incluye vehículos de la categoría M, N y O que cuentan con equipos especiales.

Tabla 1

Categorización vehicular

Tipo de vehículo	Categoría	Ejemplo
Motocicletas	L	
Vehículos de pasajeros	M	

Tipo de vehículo	Categoría	Ejemplo
Vehículos de mercancías	N	
Remolques	O	

Nota. Tabla elaborada a partir de la NTE INEN 2656:2021

Categoría M. Esta categoría comprende a los vehículos de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros.

Tabla 2

Vehículos Categoría M

Subcategoría	Descripción
M1	Vehículos de 8 asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.
M2	Vehículos de más de 8 asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
M3	Vehículos de más de 8 asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.

Nota. Tabla elaborada a partir de la NTE INEN 2656:2021

Categoría N. Esta categoría comprende a “vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de mercancías” (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2016a, p. 8).

Tabla 3*Vehículos Categoría N*

Subcategoría	Descripción
N1	Vehículos de PBV de 3,5 toneladas o menos.
N2	Vehículos de PBV mayor a 3,5 hasta 12 toneladas.
N3	Vehículos de PBV mayor a 12 toneladas.

Nota. Tabla elaborada a partir de la NTE INEN 2656:2021

Categoría O. Esta categoría comprende a Remolques (incluidos semirremolques).

Tabla 4*Vehículos Categoría O*

Subcategoría	Descripción
O1	Remolques de PBV de 0.75 toneladas o menos.
O2	Remolques de PBV de 0.75 toneladas o menos.
O3	Remolques de PBV de 0.75 toneladas o menos.

Nota. Tabla elaborada a partir de la NTE INEN 2656:2021

Sistemas de Seguridad Vehicular

Los sistemas de seguridad vehicular hoy en día, la seguridad de los ocupantes es uno de los principales objetivos en el diseño de vehículos. Numerosas innovaciones han aparecido en los últimos años encaminadas a aumentar la seguridad en los vehículos, lo cual se ha dado gracias al avance tecnológico a través de la creación de sistemas de seguridad más complejos y avanzados. Un ejemplo de estos es el airbag, el cual es ahora uno de los principales elementos de seguridad instalados para reducir las lesiones en caso de accidente y es ampliamente aceptado como medio de protección para los ocupantes de un vehículo.

Sistemas de Seguridad Pasiva

Estos sistemas buscan mitigar y reducir al mínimo las consecuencias y daños que pueden ocurrir en un accidente durante y después del impacto, desde el momento en que se produce el primer contacto. Así también, comprende aquellos elementos físicos que brindan protección física durante y después del accidente. Durante las últimas décadas, los sistemas de seguridad pasiva han realizado una importante contribución a la seguridad vial al reducir las consecuencias de los accidentes. Estos incluyen el cinturón de seguridad, bolsa de aire (airbag), asientos para niños, los reposacabezas activos y la zona deformable.

Bolsas de Aire. Las bolsas de aire son cojines que se inflan rápidamente en caso de impacto (y luego se desinflan) para proteger a los ocupantes en caso de colisión. Crean un agarre suave entre el ocupante y el interior del vehículo durante una colisión, lo que puede reducir o incluso prevenir lesiones.

Los primeros airbags protegen a los ocupantes de la primera fila de colisiones frontales. Desde el cambio de siglo, también se han incorporado airbags laterales más avanzados.

Asientos Para Niños. Los sistemas de seguridad para niños son asientos específicamente diseñados que protegen a los niños de lesiones o muerte durante colisiones.

Cinturones de Seguridad. Son sistemas fijos que sujetan a los pasajeros en caso de accidente o frenada de emergencia, reduciendo así el impacto del interior del vehículo sobre la carrocería del vehículo y evitando que salgan despedidos. Los cinturones de seguridad actuales están pretensados, lo cual significa que se tensan casi instantáneamente en caso de impacto para evitar que los pasajeros sean empujados con una fuerza peligrosa hacia adelante y puedan generar lesiones en el conductor.

Reposacabezas. Está conectado al sistema de control electrónico del vehículo, el cual es capaz de reconocer la colisión trasera una vez que la gravedad de dicho evento aumenta un límite preestablecido. Este sistema activa los reposacabezas, lo cual provoca que este se mueve hacia adelante y hacia arriba o diagonalmente para brindar apoyo a la cabeza de los pasajeros, reduciendo la posibilidad de lesiones por latigazo cervical.

Zonas de Deformación. También conocidas como zonas de deformación o aplastamiento. Estas eliminan la energía cinética de un choque de manera controlada. Esto se hace a través de áreas del vehículo diseñadas específicamente que se deforman y arrugan durante un accidente para absorber el impacto y reducir al máximo los daños que se puedan generar contra el conductor y los ocupantes del vehículo.

Sistemas de Seguridad Activa

Los sistemas de seguridad activa desempeñan un papel preventivo en la mitigación de choques y accidentes al proporcionar advertencias anticipadas o al proporcionar al conductor asistencia adicional para dirigir/controlar el vehículo. Este está conformado por todos los elementos que permiten mantener el control durante la conducción y así evitar accidentes de tráfico. Además, sus elementos aportan eficiencia y estabilidad al vehículo durante la conducción y garantizan una conducción más segura y una mejor seguridad vial. Algunos de estos elementos más comunes de la seguridad activa son la pantalla frontal (HUD), sistemas de frenos antibloqueo (ABS), control electrónico de estabilidad (ESC), sistema de monitoreo de presión de neumáticos (TPMS), sistema de advertencia de cambio de carril (LDWS), control de crucero adaptativo (ACC), sistema de monitoreo del conductor (DMS), la detección de puntos ciegos (BSD) y el sistema de visión nocturna (NVS).

Sistemas de Frenos Antibloqueo (ABS). Estos ayudan a prevenir que las ruedas de un vehículo se bloqueen cuando se frena con fuerza y permiten que el conductor siga conduciendo.

Control Electrónico de Estabilidad (ESC). Los sistemas ESC mejoran la estabilidad de los vehículos al detectar y reducir la pérdida de tracción. Este sistema evita choques al reducir la probabilidad de peligro de que el vehículo derrape o que el conductor pierda el control como resultado de pérdida de adherencia del eje trasero. Este sistema se activa automáticamente cuando el conductor pierde el control de su coche.

Sistema de Monitoreo de Presión de Neumáticos (TPMS). Es un sistema electrónico

diseñado para monitorear la presión del aire en los neumáticos en tiempo real. Esta información se comunica al conductor a través de medidores, pantalla o advertencias mediante luces de presión baja en el tablero.

Sistema de Advertencia de Cambio de Carril (LDWS). Los sistemas LDW advierten al conductor si abandona un carril marcado sin usar el indicador, o si el vehículo se está desviando de su carril de circulación.

Control de Crucero Adaptativo (ACC). Es una forma inteligente de control de crucero que desacelera y acelera automáticamente para mantener una distancia segura de los vehículos se encuentren delante. El control se basa en la información de recibida por parte de los sensores integrados.

Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores

Los elementos mínimos de seguridad comprenden una serie de requisitos que deben cumplir los vehículos que circulen dentro del territorio ecuatoriano, los cuales han sido establecidos para garantizar al pasajero y peatón el cuidado de su integridad mediante el evitar y minimizar los daños que puedan generar en caso de un accidente de tránsito.

Estos elementos han sido por parte del INEN en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R) "Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores", el cual señala 20 requisitos que los vehículos deben cumplir de acuerdo con sus características. Para ello se estos deben cumplir con los requisitos establecidos por las Normas RTE del INEN y los Reglamentos Técnicos de la ONU, según sea el caso.

Dispositivos de Alumbrado y de Señalización Luminosa y de Visibilidad

Este tipo de dispositivos pertenece a los sistemas de seguridad activa ya que permiten tener una adecuada iluminación en situaciones de baja visibilidad, lo cual permite ver y ser vistos por otros conductores, previniendo el riesgo de sufrir un accidente. En adición a esto, RACE (2006) indica que "el noventa por ciento de todos los datos que precisa un conductor se perciben a través de la vista, mientras que el diez por ciento restantes se reciben por el oído y

el sentido del equilibrio” (p. 4). Debido a esta situación es necesario contar con dispositivos de alumbrado y señalización adecuados que garanticen la seguridad vial.

Figura 1

Sistema de alumbrado del vehículo



Nota. Tomado de *El sistema de alumbrado del vehículo.* (2020)

En Ecuador estos están regulados principalmente bajo la Norma NTE INEN 1155

La Norma NTE INEN 1155 establece una serie de requisitos específicos que deben cumplir los vehículos automotores, los cuales se adaptan acorde a las características mecánicas y funcionalidad de estos.

Faros Delanteros. Comprende las luces de alumbrado, bajas y altas. Estos deben contar con un dispositivo de reglaje que permite su regulación, con la que “la intensidad luminosa del faro delantero debe ser menor o igual a 135 candela metro” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2009a, p. 4). su alineación, ubicación se dará de acuerdo con lo establecido en la Norma NTE INEN 1155.

Luces Indicadoras Delanteras. Comprende a las luces de posición, direccionales,

emergencia y volumen. Ese tipo de luces permiten indicar la posición, maniobras a realizar, anchura del vehículo o que el vehículo se encuentra en movimiento. Principalmente da esa información de estado y posicionamiento a conductores que se encuentran en sentido contrario. Estas están ubicadas en la parte frontal del automóvil, tienen una intensidad menor que los faros delanteros y su ubicación será cercana a los extremos laterales de acuerdo a lo establecido en la Norma NE INEN 1155.

Luces Indicadoras Laterales. Comprende a las luces de posición, direccionales y emergencia. Este tipo de luces funciona a velocidades bajas y provee un alumbrado adicional estático en cruces y curvas lentas, las cuales se activan en conjunto con las luces de posición o cualquiera otra luz indicadora. Estas están ubicadas en las partes laterales del vehículo, tienen una intensidad menor o igual que las luces indicadoras delanteras y su ubicación y disposición se dará tomando en cuenta el plano frontal del vehículo según lo establecido en la Norma NE INEN 1155.

Luces Indicadoras Posteriores. Comprende a “las luces de posición, direccionales, emergencia, volumen, reversa, freno y luz de la placa de la matrícula” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 4). Al igual que las luces indicadoras delanteras estas permiten indicar la posición, maniobras a realizar, anchura del vehículo o que el vehículo se encuentra en movimiento; eso permite a conductores que vienen por la parte posterior anticiparse y tener información de las maniobras que realizara el conductor que se encuentra delante. Estas están ubicadas en la parte frontal del automóvil, tienen una intensidad menor que los faros delanteros y su ubicación será cercana a los extremos laterales de acuerdo con lo establecido en la Norma NE INEN 1155.

Catadióptricos. Son elementos de señalización de vehículos que reflejan la luz de una fuente de luz externa. Aunque nos puedan parecer elementos secundarios, ayudan a distinguir y reconocer las dimensiones del vehículo. Estos dispositivos se clasifican en no triangulares y triangulares. Estos cuentan con superficies reflectantes que deban ser fáciles de observar a

cortas distancias, además de que su cantidad y ubicación varía de acuerdo con el tipo de vehículo en el que se utilicen, para lo cual se debe basar en lo establecido en la Norma NE INEN 1155.

Retrovisores Exteriores. Esos están colocados de manera que permiten ver qué vehículos se acercan por detrás. Así también en la noche, estos cuentan con pestañas que modifican su posición y evitan deslumbramientos desde la parte posterior.

Desempañador y Limpia Parabrisas. El desempañador permite controlar la humedad que se produce por temperaturas exteriores bajas a través del uso de aire caliente que seca el interior de los vidrios del vehículo. Por su parte el limpia parabrisas se encarga de limpiar y remover la lluvia y basura del parabrisas mediante el uso de brazos mecánicos y chorros de agua que se activan manualmente desde el tablero del auto.

Luz Antineblina Delantera y Posterior. Este tipo de luces mejoran la visibilidad del vehículo y del conductor, especialmente en situaciones climáticas que reducen la visibilidad del exterior, como lo son la neblina, lluvias o nevadas, humo, nubes de polvo, entre otras. Estas deben ser colocadas en la parte delantera y su intensidad luminosa debe permitir no deslumbrar ni molestar a los conductores que se encuentren en sentido contrario. Por otra parte, estas deben ir colocadas en la parte delantera y posterior del vehículo, tomando en cuenta la orientación, ubicación y altura de acuerdo a lo establecido en la Norma NE INEN 1155.

Iluminación Interior. Estas están ubicadas en el interior del vehículo de manera fija en el techo con la función de iluminar un área determinada. Así también en vehículos de transporte de pasajeros de deben ubicar luces en el acceso y salida del vehículo, así como en el pasillo para permitir una correcta visualización mientras abordan o bajan de este.

Como se indicó la Norma NET INEN 1155 es la encargada de establecer las especificaciones técnicas de estos dispositivos, lo cual para más detalle se indica en la Tabla 5 que muestra los tipos, cantidad y color de cada una.

Tabla 5*Dispositivos de alumbrado, señalización luminosa y visibilidad*

Requisitos	Tipos	Cantidad mínima	Color
Faros delanteros	Luces de alumbrado, bajas y altas	2	Blanco o amarillo
Luces indicadoras delanteras	Posición	1 por lado	Blanco o ámbar
	Direccionales	1 por lado	Ámbar
	Emergencia	1 por lado	Ámbar
	Volumen	1 por lado	Blanco
Luces indicadoras laterales	Posición	Varía según la longitud del vehículo	Ámbar
	Direccionales	1 por lado	Ámbar
	Emergencia	1 por lado	Ámbar
	Posición	1 por lado	Rojo
Luces indicadoras posteriores	Direccionales	1 por lado	Ámbar o rojo
	Emergencia	1 por lado	Ámbar o rojo
	Volumen	1 por lado	Rojo
	Reversa	1	Blanco
	Freno	1 por lado	Rojo
	Freno central	1	Rojo
	Placa de la matrícula	1	Blanco
	Catadióptricos	Delanteros no triangulares	1 por lado
Laterales no triangulares			Ámbar o rojo
Posteriores no triangulares		1 a cada lado	Rojo
Posteriores triangulares		1 a cada lado	Rojo
Retrovisores		Exteriores	Dos, uno a la izquierda y otro a la

Requisitos	Tipos	Cantidad mínima	Color
		derecha	
	Interiores	Uno colocado al lado derecho del conductor	No aplica
Desempañador (antivaho) y limpia parabrisas (delantero posterior)	“Sistema limpia y lava parabrisas y un sistema desempañador frontales”(Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2009a, p. 9)	1	No aplica
Luz antiniebla delantera y posterior	Delantera y posterior	Máximo dos delanteras y dos posteriores	Delanteras: Blanco o amarillo Posterior: Rojo
Iluminación interior	Lámparas de salón	Vehículos de transporte de pasajeros: Numero de luces “que garanticen una adecuada iluminación interior. Además, en las áreas de acceso de entrada y salida de los pasajeros” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 10).	Blanco

Nota. Tabla elaborada a partir de la NTE INEN 1 155:2009.

Condiciones Ergonómicas

Las condiciones ergonómicas establecen que el diseño de los automóviles debe velar el

cuidado de la salud de sus ocupantes. Es por esto que las partes en las que se tenga contacto deben ser adecuadamente diseñadas para evitar lesiones a corto largo plazo, debido a la posturas y efectos que producen la vibración del auto en el cuerpo. Uno de estos riesgos son posturas incómodas, soportes lumbares inapropiados que provocan dolores en la región baja de la espalda, dolor de cuello, entre otros. Además de estos, se debe tomar en cuenta los

Es por esto por lo que la Norma RTE INEN 034 establece que los vehículos deben cumplir con los siguientes requerimientos para apoyacabezas, asientos y anclajes de cinturones de seguridad.

Tabla 6*Condiciones ergonómicas*

Dispositivo	Categoría	Requisitos	Características
Apoyacabezas	Todas	Sistema de regulación de altura	Desplazamiento: longitudinal, vertical y angular
	Todas	Sistema de desplazamiento	
	Todas	Zona de impacto	
	Todas	Anclaje al asiento	
	Todas	Marca de homologación	
Asientos	Todas	Etiqueta/pictograma	Colocada en un lugar visible, la cual será legible e indeleble
	Todas	Etiqueta/pictograma	Contiene información sobre la posición de no uso
	Todas	Sistema de regulación	Desplazamiento: longitudinal, vertical y angular
	Todas	Sistema de desplazamiento	
	Todas	Sistema de enclavamiento	No debe presentar asperezas peligrosas, ni aristas vivas que puedan ser riesgosas. Caras anteriores y posteriores rellenas de manera que se evite cualquier contacto de la cabeza con los componentes de estructura. Fijados al asiento o a la estructura del vehículo.
	Todas	Apoyacabezas (equipados o que puedan ser equipados)	
	Todas	Respaldos	
Todas	Sistemas de separación	No debe presentar asperezas peligrosas, ni aristas vivas que puedan ser riesgosas o puedan ocasionar una lesión al ocupante	

Dispositivo	Categoría	Requisitos	Características
Anclajes de cinturón de seguridad	Todas	Marca de homologación	Colocada en un lugar visible, la cual será legible e indeleble
	Todas	Etiqueta/pictograma	Proporciona información sobre la posición de no uso
	N1, N2, N3, M2, M3	Asientos y asientos corridos	Fijados firmemente al vehículo
	N1, N2, N3, M2, M3	Respaldos	Enclavados en todas las posiciones ofrecidas
	N1, N2, N3, M2, M3	Asientos reclinables o con respaldos abatibles	Enclavados automáticamente en la posición de uso de los ocupantes
	Todas	Marca de homologación	Colocada en un lugar visible, la cual será legible e indeleble
	Todas	Cinturón de seguridad	Debe incluir un retractor y una polea de reenvío al momento
	Todas	Número de anclajes de cinturón	
	Todas	Emplazamiento de los anclajes	Dispuestos en la estructura del vehículo, en la del asiento, o en cualquier otra parte del vehículo
	M3	Emplazamiento de los anclajes efectivos superiores	
M3	Cinturón de seguridad	Marcado de manera que permita identificar la posición del anclaje efectivo superior	
Todas	Anclaje efectivo superior	Debe permitir regular su altura mediante dispositivo de ajuste manual e impedir los movimientos hacia arriba del anclaje.	

Nota. Tabla elaborada a partir de los Reglamentos Técnicos No. 14, 17, 25 y 80 de la ONU.

Frenos

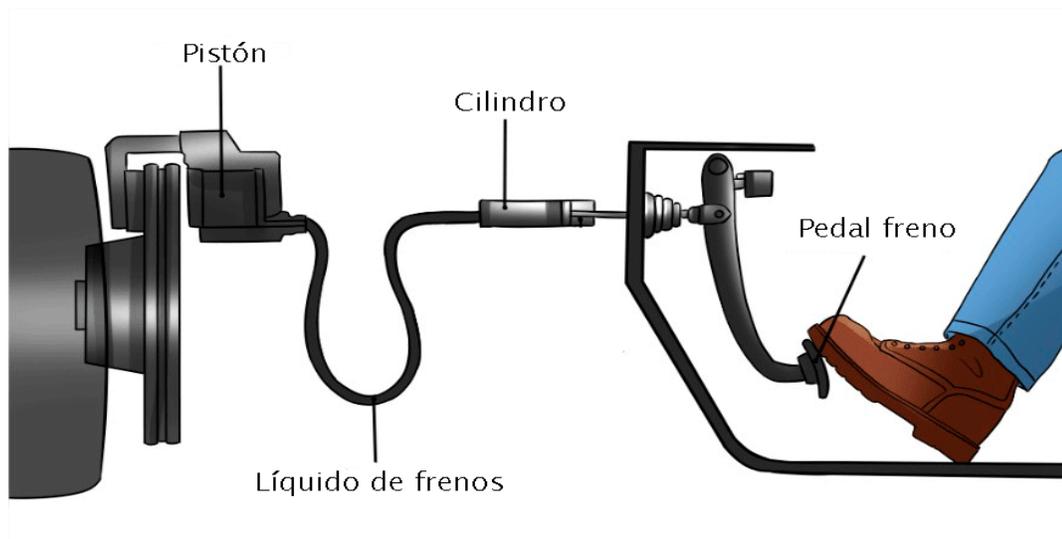
El sistema de frenado de un auto es “uno de los elementos de seguridad más importantes de un automóvil. Este mecanismo ofrece protección, ya que permite detener un vehículo en movimiento” (DIRA, s.f., p. 2). La función del sistema de frenos es detener el vehículo en la menor distancia posible y, por lo tanto, esto se hace convirtiendo la energía cinética del vehículo en energía térmica que se disipa en la atmósfera.

El sistema de frenos de un automóvil se puede clasificar en las siguientes categorías:

- Freno Mecánico: se utiliza en automóviles de pequeña potencia como scooters, motocicletas y algunos vehículos modernos.
- Freno de disco: Trabajan con un disco, cuyo funcionamiento se basa en la fricción que ocurre entre las pastillas y el disco
- Freno hidráulico: Utiliza el líquido confinado, el cual transmite la presión sin pérdida en todas las direcciones.

Figura 2

Sistema de frenos



Nota. Tomado de *Sistema de frenado del coche*. (2020).

Sistema de Frenos ABS: El sistema de frenos ABS está integrado por sensores de

velocidad, una bomba, un controlador y válvulas. Este sistema “impide que las ruedas se bloqueen y resbalen en el momento del frenado” (DIRA, s.f., p. 3). Este sistema actualmente es un estándar en la mayoría de los vehículos, los cuales han asegurado la seguridad del conductor y peatón en la carretera al proporcionar una distancia de frenado más corta en superficies resbaladizas.

Tabla 7

Frenos

Dispositivo	Categoría	Requisitos	Características
Frenos	Turismo	Marca y número de homologación	Estar colocado en un lugar fácilmente accesible y visible, además de ser legible e indeleble.
	Turismo	Equipo de frenado	Resistir fenómenos de corrosión y envejecimientos
	Turismo	Mandos de freno	Mínimo dos mandos independientes entre si
	Turismo	Dispositivos de advertencia	Señal óptica que indica fallos en el equipo de frenado del vehículo. Señal roja y amarilla deberán ser visibles durante el día y poder ser verificadas con facilidad.
	M, N, O	Marca y número de homologación	Estar colocado en un lugar fácilmente accesible y visible, además de ser legible e indeleble.
	M3 Y N	Mandos de freno	Mínimo dos mandos independientes entre si Para la categoría N los mandos de freno deben volver a su posición de desactivación al soltarlos Mando del sistema de frenado independiente del sistema de frenado de estacionamiento
	M, N, O	Sistema de frenado de servicio	Actúa sobre todas las ruedas del vehículo Para la categoría O3 u O4, deberá ser de tipo continuo o semicontinuo

Dispositivo	Categoría	Requisitos	Características
	M, N, O	Avisador	Señal acústica y óptica (roja o amarilla) que indiquen el fallo del equipo de frenado. Señal roja y amarilla deberán ser visibles durante el día y poder ser verificadas con facilidad.
	M, N, O	Sistemas antibloqueo categoría 1	Aplicable a categorías M2, M3, N2 y N3 con un máximo de 4 ejes

Nota. Tabla elaborada a partir del Reglamento Técnico N0, 13H de la ONU.

Neumáticos

Los neumáticos están diseñados para soportar el peso del vehículo, absorber los impactos de la carretera, transmitir la tracción, las fuerzas de par y de frenado a la superficie de la carretera y mantener y cambiar la dirección de la marcha. Estas funciones si bien son generales para todo vehículo, representan diferentes requisitos de carga, velocidad y tipo de suelo según el tipo de vehículo; es por ello que dependiendo de sus características es necesario neumáticos con diferentes especificaciones de diseño, materiales, presión de aire, labrado y estructura.

Figura 3

Partes de una llanta



Nota. Tomado de *Partes de una llanta*. (2020)

Tabla 8

Neumáticos

Servicio	Requisitos	Características
Vehículos de pasajeros, vehículos comerciales	Convencionales y radiales	Neumáticos para vehículos SUV (sport utility vehicle), station wagon, furgoneta (VAN), deportivos
Vehículos de actividades comerciales, de transporte y carga	Convencionales y radiales	Camiones, autobuses, remolques, volqueas, tráileres y otros vehículos para carga pesada.

Nota. Tabla elaborada a partir del RTE INEN 011.

Rotulado: Información colocada sobre el neumático en una de las caras laterales. Esta debe ser legible y debe contener los siguientes puntos:

- Designación del tamaño
- Nombre del fabricante
- Leyenda que identifique el país de origen
- Capacidad de carga en kg

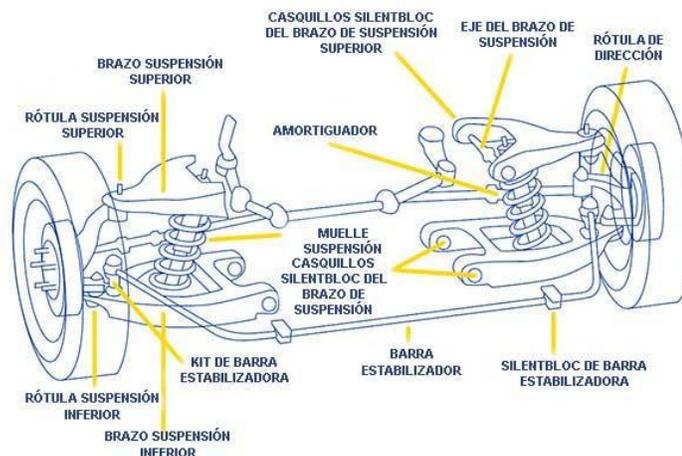
- Presión máxima de inflado
- Límite de velocidad (Norma NTE INEN 2096)
- Nombre genérico de su material
- Número real de pliegos en la cara lateral número real de cinturones en el área de rodamiento
- Leyenda que indique si son diseñados para utilización con (tubeless) o sin ubo interno (Tube type).
- Norma NTE INEN de referencia
- Fecha de fabricación (4 números)

Suspensión

La suspensión de un vehículo es soportar su peso, permitir su movimiento elástico, protegerlo de vibraciones externas, absorber la energía y golpes producidos por las irregularidades del terreno mientras las ruedas están en contacto con el pavimento. “Los vehículos automotores deben disponer de un sistema de suspensión con elementos amortiguadores en todos sus ejes o ruedas, respetando las especificaciones técnicas del diseño original del fabricante”(Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2016c, p. 10).

Figura 4

Sistema de suspensión y dirección



Nota. Tomado de ¿Con qué frecuencia debería revisar mis sistemas de dirección y suspensión? (2022)

Suspensión Independiente

Este sistema de suspensión se instala en cada rueda por separado, lo cual hace que los golpes que afectan a una rueda no se ven afectados por los experimentados por las otras.

Suspensión Rígida

Este tipo de suspensión es mayormente utilizado en vehículos comerciales, ya que pueden soportar mucho peso. Sin embargo, no están diseñados para la comodidad, la alta velocidad o el giro rápido, y si se usan en esas condiciones, la suspensión alterará el manejo del vehículo.

Suspensión Multilínea

Este tipo de suspensión tiene varios enlaces que se conectan al chasis del automóvil y al conjunto de la rueda, lo cual le permite responder a cualquier fuerza que se les aplique. De igual manera, su uso en las ruedas traseras proporciona una conducción cómoda y con buen agarre, logrando mantener las ruedas unidas al suelo en caso de un giro rápido.

Dirección

Tabla 9*Dirección*

Dispositivo	Requisitos	Características
Dirección	Marca de homologación	Estar colocado en un lugar fácilmente accesible y visible, además de ser legible e indeleble.
	Sistemas con FCD	Señal de aviso óptica y acústica
	Sistemas FDE	Contar con medios de vigilancia del entorno de conducción
	Ruedas traseras	No serán las únicas ruedas directrices
	Señales de aviso ópticas	Visibles incluso durante el día. Señal roja y amarilla.
	Señales de aviso acústico	Señal sonora continua e intermitente

Nota. Tabla elaborada a partir de la Reglamentación Técnica No. 79.

Chasis Motorizado

Es el marco principal de carga de cualquier automóvil, el cual sirve como punto de montaje para varios componentes del vehículo. Como indica el INEN (2016c) “el chasis motorizado debe respetar los diseños originales o limitaciones del fabricante. Para la fabricación, ensamblaje o construcción de carrocerías de buses para pasajeros, el chasis motorizado debe ser de diseño original para transporte de pasajeros, sin modificaciones, aditamentos o extensiones” (p. 10).

Carrocería

La carrocería representa la estructura del vehículo sobre en la cual garantiza comodidad y seguridad a los pasajeros. Esta como indica se indica el INEN (2016c) “no debe ser modificada sin autorización por escrito del fabricante y el respectivo soporte técnico” (p. 10).

Por otro lado, la carrocería para los buses se cuenta con la NTE INEN 1223:2009, la cual indica que se deben considerar los siguientes aspectos:

- Especificaciones de chasis
- Estabilidad
- Confort
- Mantenimiento
- Seguridad
- Estructura
- Cargas

Cada uno de estos aspectos deben ser tomados en cuenta para el “diseño, fabricación y montaje de carrocerías de buses para todas sus modalidades”(Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2009b, p. 1).

Ventilación

Los sistemas de ventilación permiten tener un flujo continuo de aire fresco dentro del vehículo, el cual puede ser frío o caliente; esto último calentado por el motor. Como indica se indica el INEN (2016c) “todo vehículo, con la excepción de las motocicletas, tricimotos y cuadrones, debe disponer de un sistema de ventilación que evite la condensación (empañado) en el parabrisas delantero, posterior y los vidrios laterales delanteros” (p. 10).

Vidrios

Los vidrios de seguridad están diseñados para brindar protección al conductor y pasajeros de un vehículo de cualquier objeto extraño que pueda ingresar dentro del automóvil, así como del aire y bajas temperaturas fuera de este. Por otro lado, en caso de un impacto se fractura en piezas muy pequeñas y poco afiliadas, esto como medida de protección para el usuario. Como indica se indica el INEN (2016c) estos se pueden clasificar en “parabrisas, luneta, lateral, de techo. Esos a su vez se pueden distinguir según su proceso de fabricación siendo el lamino y templado” (p. 10).

Figura 5

Vidrios de un vehículo



Nota. Tomado de *Parabrisas*. (2022).

Tabla 10

Vidrios

Dispositivo	Requisitos	Características
Vidrios	Información de la etiqueta	<ul style="list-style-type: none"> • “Marca comercial del vidrio o marca comercial del vehículo”^a • “Razón social del fabricante del vidrio (opcional)”^a • “País de origen o el código de país de origen otorgado al fabricante por la Autoridad de homologación”^a • “Tipo del vidrio, o el símbolo o código que indique el tipo de vidrio.”^a • “Transmitancia, en porcentaje (opcional).”^a • “Norma o Reglamento de referencia o su equivalente.”^a • “Marca de homologación de acuerdo con el país que realiza la homologación”^a

Dispositivo	Requisitos	Características
		<ul style="list-style-type: none"> • “Fecha de fabricación.”^a • “Marca de conformidad o Sello de calidad (producto nacional).”^a • “Espesor del vidrio en unidades del Sistema Internacional, o código que indique el espesor del vidrio.”^a • “Identificación del lote de producción.”^a
	Vidrios de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • “Transparentes y no deben causar ningún tipo de distorsión de los objetos vistos a través de ellos.”^a
	Material plástico vidrio laminado	<ul style="list-style-type: none"> • “Polivinil (PVB) o materiales similares”^a
	Vidrios templados	<ul style="list-style-type: none"> • “No deben ser utilizados como parabrisas”^a

Nota. Tabla elaborada a partir del RTE INEN 084.

Cinturones de Seguridad

El cinturón es un elemento de seguridad pasiva, el cual permite amortiguar la deceleración del cuerpo en caso de un impacto, permitiendo mantener al pasajero o conductor sujeto a su asiento, logrando que no sea despedido contra la estructura del vehículo.

Tabla 11

Cinturones de seguridad

Dispositivo	Requisitos	Características
Cinturones de seguridad	Marca de homologación	Estar colocado en un lugar fácilmente accesible y visible, además de ser legible e indeleble.
	Partes rígidas	Hebillas, dispositivos de ajuste, piezas de fijación, etc., no contarán con aristas afiladas que puedan desgastar o romper las correas mediante roce.
	Protección corrosión	Todas las partes de un cinturón susceptibles de corroerse deberán estar adecuadamente protegidas

Dispositivo	Requisitos	Características
		contra la corrosión.
	Piezas rígidas y piezas de plástico	Situadas y colocadas de manera que no pueden quedar bloqueadas bajo un asiento corredizo o la puerta del vehículo.
	Hebilla	Diseñada de forma que evite cualquier posibilidad de uso incorrecto Debe permanecer cerrada incluso cuando no este sometida a tensión, evitando así abrirla accidentalmente. Zona de apertura color rojo Fácil de cerrar con un movimiento simple
	Dispositivos de ajuste	Ajuste adecuado al usuario. Permitir ajustar fácilmente el cinturón con una mano
	Retractores Dispositivos de pretensado Correas	Desbloqueo manual, automático y de emergencia

Nota. Tabla elaborada a partir de la NTE INEN 1 155:2009.

Parachoques Frontal y Posterior

Los parachoques son dispositivos diseñados para absorber el impacto que se da en caso de alguna colisión, lo cual permite reducir y prevenir el daño para el conductor y los ocupantes del vehículo. En cuanto a esto la RTE INEN 034 indica que los vehículos “deben disponer de parachoques frontal y posterior, respetando los diseños originales del fabricante. Los tractocamiones dispondrán únicamente del parachoques frontal” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2010, p. 9). De igual manera se menciona que se prohíbe el uso de cualquier otro elemento como “tumba burros, aumentos a parachoques originales, ganchos o bolas, porta remolques no removibles que sobresalgan de la carrocería” (Instituto Ecuatoriano

de Normalización [INEN], 2010, p. 9), los cuales estén diseñados para dar una defensa extra al vehículo.

Barras Anti-empotramientos Posteriores Para Vehículos Pesados

La barra anti-empotramientos es un elemento de seguridad pasiva que protege la parte trasera del vehículo y sirve para evitar que algún vehículo pueda engancharse o estar debajo del vehículo que le precede en caso de colisión. Este está construido con un material rígido y está diseñado para vehículos que se dedican al transporte de mercancías. Los vehículos automotores de categorías M3, N3, N2 y O deben estar construidos y/o equipados de manera que ofrezcan protección eficaz al impacto en la parte ancha posterior del vehículo.

Figura 6

Sistema anti-empotramientos



Nota. Tomado de Sistemas anti-empotramiento, origen y evolución. (2021).

Protección para Impacto Frontal y Lateral

Tabla 12

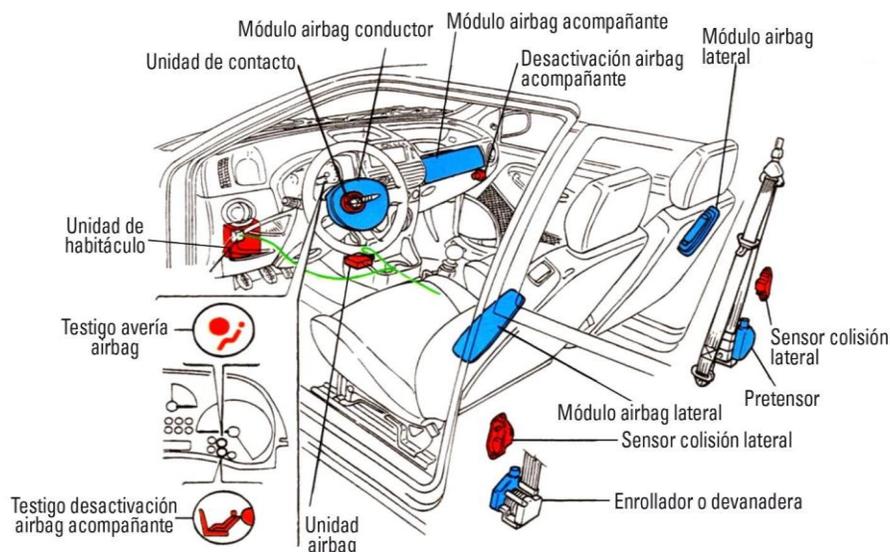
Protección frontal

Dispositivo	Tipo	Requisitos	Características
Protección de impacto central	Colisión frontal	Marca de homologación Airbag conductor	Estar colocado en un lugar fácilmente accesible y visible, además de ser legible e indeleble. Inscripción «AIRBAG» dentro de la circunferencia del volante, colocada de forma duradera y fácilmente visible
		Airbags pasajeros	Advertencia colocada delante del asiento pertinente Indicar el peligro que conlleva usar sistemas de retención infantil mediante el uso de una etiqueta con el pictograma y el texto de advertencia
		Airbag acompañante	Advertencia colocada a cada lado del parasol o en el techo detrás del parasol. Debe ser siempre visible y con un tamaño de letra que facilite su lectura

Nota. Tabla elaborada a partir de la Reglamentación Técnica No. 94 de la ONU.

Airbag

El airbag es una bolsa de aire que previene lesiones en la cabeza, pecho y otras regiones del cuerpo que puedan sufrir lesiones graves durante una colisión. Este funciona mediante sensores que reconoce colisiones frontales o laterales, los cuales permiten que se active en una fracción de segundo después de ocurrido un choque; momento en el cual se evita que el pasajero golpee el tablero, parabrisas o asientos delanteros.

Figura 7*Sistema de funcionamiento Airbag*

Nota. Tomado de *Airbag*. (2020).

Tabla 13*Airbag*

Dispositivo	Requisitos	Características
Airbag	Marca de homologación	Estar colocado en un lugar fácilmente accesible y visible, además de ser legible e indeleble.
Airbag conductor		Inscripción «AIRBAG» dentro de la circunferencia del volante, colocada de forma duradera y fácilmente visible
Airbags pasajeros		Advertencia colocada delante del asiento pertinente Indicar el peligro que conlleva usar sistemas de retención infantil mediante el uso de una etiqueta con el pictograma y el texto de advertencia
Airbag acompañante		Advertencia colocada a cada lado del parasol o en el techo detrás del parasol. Debe ser siempre visible y con un tamaño de letra que facilite su lectura

Dispositivo	Requisitos	Características
	Instrucciones para los usuarios	Estado de funcionamiento Medidas a tomarse en caso de fallo de funcionamiento Procedimiento en caso de despliegue de airbag Precauciones a tomar por productos generados por su despliegue

Nota: Tabla elaborada a partir de las Reglamentaciones Técnicas No. 94 y 114 de la ONU.

Avisador Acústico y Luminoso del Cinturón

Este tipo de sistemas permite al conductor de un vehículo controlar que los pasajeros usen el cinturón de seguridad, ya que mediante señales acústicas y luminosas se puede controlar quienes si lo tiene abrochado. Respecto al avisador acústico (bocina) la RTE INEN 034:2010 indica que este debe “ser el original del vehículo y se prohíbe la modificación, alteración o el cambio o adaptación por otro avisador acústico que incumpla los requisitos mencionados” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2010, p. 10). Este requerimiento se da para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema que viene de fábrica y evitar que el sistema de alerta pueda tener fallos.

Cerraduras con Sistema de Bloqueo de Apertura Interior

Las cerraduras son un elemento importante en cuanto a seguridad se refiere, ya que permite tener el automóvil cerrado mientras se conduce, previniendo así que el conductor o el pasajero sufran algún accidente por una apertura involuntaria de las puertas durante un viaje normal o en caso de sufrir algún accidente. Respecto a esto la RTE INEN 034:2010 indica que “todo vehículo automotor liviano que disponga de puertas posteriores laterales debe tener en las mismas un sistema de bloqueo de apertura interior independiente del sistema de seguridad convencional, para prevenir la apertura involuntaria de las puertas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2010, p. 10). Este requerimiento deberá ser cumplido por todos los vehículos que circulen en el territorio nacional.

Capó

El capo es un elemento clave de la carrocería ya que este protege el lugar en donde se encuentran ubicados los sistemas principales de un vehículo. El capo permite proteger a estos sistemas de las condiciones climáticas en las que estos se puedan ver comprometidos.

Respecto a esto la RTE INEN 034:2010 indica que estos deben “contener un dispositivo manual de seguridad que evite aperturas involuntarias, adicional al control remoto de apertura” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2010, p. 10). Este requerimiento deberá ser cumplido por todos los vehículos que circulen en el territorio nacional.

Tacógrafo

Los tacógrafos registran la información clave del conductor y del vehículo, así como generan registros que supervisan el cumplimiento de los conductores con las reglas de tiempo de conducción. La normativa para Ecuador especifica que este será obligatorio en los vehículos de categoría M3 y N3 (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2010).

Capítulo III:

Marco Metodológico

Metodología

Enfoque y diseño de la investigación

El diseño de la investigación es un punto crucial para el desarrollo de esta, ya que es necesario contar con una estructura en la cual se definan los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizarán en la recolección, medición y análisis de los datos. Para ello se “requiere de una búsqueda, lectura, interpretación y apropiación de información relacionada con el tema objeto de estudio, es decir de un marco teórico referencial” (Orellana López, 2006, p. 207). Esta información permitirá orientar al investigador en el diseño de la investigación al poder replicar o mejorar las herramientas y métodos utilizados en trabajos similares.

Para la presente investigación se optó por un enfoque cuantitativo, el cual como Neil y Cortez (2011), indican que “La investigación cuantitativa es una forma estructurada de recopilar y analizar datos obtenidos de distintas fuentes, lo que implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados” (p. 69). Este tipo de enfoque al ser objetivo permite cuantificar los resultados y crear generalizaciones sobre el problema estudiado en la población mediante el uso de métodos estadísticos.

Contexto de la investigación

La presente investigación está diseñada bajo la premisa de identificar los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4. Para ello se ha definido anteriormente los objetivos y variables de la investigación.

Población

La población definida para el estudio corresponde a los vehículos automotores categoría M, N y O, subclases M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4. El parque automotor de Ecuador para el año 2020 registro 2.3 millones de vehículos matriculados, de los cuales el

18,1% corresponde a camionetas, 4.5% camiones y el 4.4% a tráileres, tanqueros, volquetas, autobuses, ambulancias y otros. Estas clases corresponden a las categorías M, N y O, las cuales representan 594000 vehículos en Ecuador.

Muestra

Debido a que se tiene una población muy extensa se decidió trabajar con una muestra no probabilística, en la cual se seleccionó únicamente a 20 vehículos, distribuidos de la siguiente manera:

- Categoría M: 10 vehículos
- Categoría N: 8 vehículos
- Categoría O: 2 vehículos

Estos a la vez están divididos en cada una de las subclases anteriormente establecidas. Esta muestra fue definida para identificar si estos cumplen con los requisitos mínimos establecidos en la norma RTE INEN 034 (4R) con respecto a los elementos mínimos de seguridad pasiva y activa. El haber seleccionado una muestra no probabilística por conveniencia, se da debido a las limitaciones al acceso a la información, el tamaño de la población, el tiempo limitado para las evaluaciones y los recursos propios de los investigadores.

Proceso de Recolección de los Datos

La recolección de los datos es un punto crucial dentro de la investigación, ya que a partir de estos se podrá obtener información que servirá para responder a las preguntas de investigación o hipótesis, para ello es importante seguir una serie de pasos que permitan recolectar los datos sobre las variables de estudio. Para ello se establecieron los siguientes pasos para la recolección de los datos:

1. Seleccionar la técnica e instrumento
2. Definir e identificar la muestra de estudio
3. Definir el cronograma y lugares en los que se recolectaran los datos
4. Seleccionar el medio para el procesamiento de los datos

Técnica e Instrumento

Técnica. Al utilizar un enfoque cuantitativo es necesario utilizar técnicas que se permitan recolectar datos relevantes que sean medibles. Es por ello por lo que se seleccionó a la encuesta, ya que esta permite obtener datos a través de procedimientos estandarizados, que permiten una claridad en la obtención de información directamente de los hechos. De igual manera, se definió utilizar la observación, en esta “el investigador sabe que es lo que desea observar y para que quiere hacerlo, lo cual implica que debe preparar cuidadosamente la observación”. Esto permite que al realizar las observaciones se registren datos fiables

Instrumento. El instrumento utilizado para la investigación fue fichas de observación, las cuales fueron diseñadas tomando en cuenta los requisitos mínimos de seguridad pasiva y activa definidos en la norma RTE INEN 034 (4R). Para ello se realizó la revisión bibliográfica de cada una de las normas correspondientes a cada elemento de seguridad, y se definieron los requisitos a cumplir, así como sus características. La valoración de estos requisitos se definió con una escala dicotómica de si y no, lo cual significo el cumplimiento o incumplimiento de dicho requerimiento.

Definir e Identificar la Muestra de Estudio

La muestra seleccionada fue integrada por 20 vehículos que corresponden a la categoría M, N y O, los cuales fueron seleccionados tomando en cuenta la disponibilidad, acceso y existencia dentro del parque automotor del Ecuador. Dado esto se definieron los siguientes vehículos a utilizar para el estudio:

Tabla 14

Listado de vehículos categoría M-subcategoría M3

MARCA DE VEHICULO	MODELO	LUGAR	AÑO
HINO	FC	Ambato - Tungurahua	2021
HYUNDAI	HD78 BC	Ambato - Tungurahua	2021

MARCA DE VEHICULO	MODELO	LUGAR	AÑO
JAC	HK6700K4	Latacunga - Cotopaxi	2021
SCANIA	K410	Quito - Pichincha	2022
VOLVO	340 B12M	Quito - Pichincha	2011
MERCEDES BENZ	4HP500	Quito - Pichincha	1990
YUTONG	ZK6129HE	Quito - Pichincha	2022
ZHONG THONG	NAVIGATOR	Quito - Pichincha	2018
INTERNACIONAL	FE 4700	Salcedo - Cotopaxi	2016
BYD	K9G	Quito - Pichincha	2021

Tabla 15

Listado de vehículos categoría N y O

MARCA DE VEHICULO	MODELO	SUBCATEGORIA	LUGAR	AÑO
ZXAUTO	TERRALORD	N1	Ambato - Tungurahua	2023
CHEVROLET	COLORADO	N1	Latacunga - Cotopaxi	2022
FOTON	AUMAN	N2	Quito - Pichincha	2021
HINO	GH	N2	Ambato - Tungurahua	2022
UD TRUCKS	CRONER MKE 210	N2	Ambato - Tungurahua	2023
JAC	HFC 4181	N3	Quito - Pichincha	2021
DONGFENG	D-4848	N3	Ambato - Tungurahua	2022

MARCA DE VEHICULO	MODELO	SUBCATEGORIA	LUGAR	AÑO
HYUNDAI	XCIENT GT	N3	Ambato - Tungurahua	2023
REMOLQUE 1	ROCKWELL JONH FREIRE	O4	Latacunga - Cotopaxi	2022
REMOLQUE 2	REMOLQUE S DEL SUR	O4	Quito - Pichincha	2021

Cronograma y Lugares Para la Recolección de Datos

La recolección de los datos se realizó en concesionaras de la ciudad de Quito, Latacunga y Ambato. Para esto se realizó la solicitud a cada una mediante una solicitud firmada por parte de director de carrera para poder recolectar los datos con fines educativos, lo cual fue aceptado bajo la condición de que los datos fueran presentados manteniendo el anonimato de cada una.

Una vez se contó con todos los permisos necesarios, se estableció un cronograma para visitar cada uno de los establecimientos, en el que se definió el tiempo, tipo de vehículos, y días de visita. Ese cronograma fue presentado y aprobado por parte de los gerentes de cada concesionaria con lo cual se empezó con la recolección de los datos.

Medio para la Recolección Y Procesamiento de los Datos

Las fichas de observación seleccionadas como el instrumento de investigación fueron diseñadas tomando en cuenta la RTE INEN 034 (4R) y cada uno de los reglamentos que esta nombra para el cumplimiento de los requisitos, las cuales se presentan a continuación:

Figura 8

Ficha de registro

FICHA DE REGISTRO VEHICULAR N°1	
INFORMACIÓN DEL VEHÍCULO	
Subcategoría	
Tipo	
Marca	
Modelo	
Año de Fab.	
Ocupantes	

Figura 9

Ficha: Dispositivos de alumbrado

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA							
REQUISITO DEL PRODUCTO		DISPOSITIVOS DE ALUMBRADO Y DE SEÑALIZACION LUMINOSA Y DE VISIBILIDAD							
REQUISITO	TIPO	CANTIDAD		COLOR		PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL	
		Descripción	Estado	Descripción	Estado	FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
Faros delanteros	Luces de alumbrado, bajas y altas	2		Blanco		100		20	
				Amarillo					
Luces indicadoras delanteras	Posición	1 por lado		Ámbar		30		20	
	Direccionales	1 por lado		Ámbar		30			
	Emergencia	1 por lado		Ámbar		25			
	Volumen	1 por lado		Ámbar		15			
Luces indicadoras posteriores	Posición	1 por lado		Rojo		15		20	
	Direccionales	1 por lado		Ámbar		15			
				Rojo					
	Emergencia	1 por lado		Ámbar		5			
				Rojo					
	Volumen	1 por lado		Rojo		15			
	Reversa	1		Blanco		15			
	Freno	1 por lado		Rojo		15			
Freno central	1		Rojo		10				
Placa de la matrícula	1		Blanco		10				
Catadióptricos	Delanteros no triangulares	1 por lado		Blanco		30		5	
	Laterales no triangulares	1 por lado		Ámbar		20			
				Rojo					
	Posteriores no triangulares	1 a cada lado		Rojo		30			
Posteriores triangulares	1 a cada lado		Rojo		20				
Retrovisores	Exteriores	Dos, uno a la izquierda y otro a la derecha		No aplica		70		10	
	Interiores	Uno colocado al lado derecho del conductor		No aplica		30			
Desempeñador y limpia parabrisas (delantero posterior)	Sistema limpia y lava parabrisas y un sistema desempañador frontales	1		No aplica		100		10	
Luz antiniebla delantera y posterior	Delantera y posterior	Máximo dos delanteras y dos posteriores		Delanteras: Blanco o amarillo		50		10	
				Posterior: Rojo		50			
Iluminación interior	Lámparas de salón	En áreas de acceso de entrada y salida de los pasajeros		Blanco		100		5	
SUMATORIA (%)								100	

Figura 10

Ficha: Condiciones ergonómicas

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD PASIVA				
REQUISITO DEL PRODUCTO		CONDICIONES ERGONÓMICAS				
TIPO DE APOYACABEZAS	Apoya cabezas Integrado		Apoya cabezas extraíble			
REQUISITOS	PARÁMETROS	ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
Apoya cabezas	Apoyacabezas en cada asiento delantero del vehículo		40		30	
	No asperezas peligrosas o aristas que provoquen lesiones		20			
	Apoyacabezas anclado al asiento		40			
Asiento	Sistema de regulación		25		30	
	Sistema de desplazamiento		25			
	Sistema de enclavamiento		25			
	Inclinación delatara contara con posición automática para uso de ocupantes		25			
Anclaje de cinturones	Ubicado en una pieza rígida del vehículo.		100		40	
			SUMATORIA (%)		100	

Figura 11

Ficha: Frenos

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA					
REQUISITO DEL PRODUCTO		FRENOS					
REQUISITO	CARACTERÍSTICAS		ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL	
				FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
Señal	De frenado			40		5	
	De estacionamiento			30			
	De frenado auxiliar			30			
Sistemas	Freno de Servicio			33,3		30	
	De estacionamiento			33,3			
	Freno Auxiliar			33,3			
Frenos ABS (Sistema antibloqueo de ruedas)				100		20	
M3 Y N	Mandos de freno	Mínimo dos mandos independientes entre sí.		20		15	
		Para la categoría N los mandos de freno deben volver a su posición de desactivación al soltarlos.		40			
		Mando del sistema de frenado independiente del sistema de frenado de estacionamiento.		40			
M, N, O	Sistema de frenado de servicio	Actúa sobre todas las ruedas del vehículo		40		30	
	Avisador	Señal óptica y acustica que indica fallos en el equipo de frenado		10			
		Señal roja o amarilla visibles durante el día y verificadas con facilidad.		10			
	Sistemas antibloque	Aplicable a categorías M2, M3, N2 y N3 con un máximo de 4 ejes		40			
				SUMATORIA (%)		100	

Figura 12

Ficha: Control electrónico de estabilidad

TIPO DE SEGURIDAD			SEGURIDAD PASIVA				
REQUISITO DEL PRODUCTO			CONTROL ELECTRÓNICO DE ESTABILIDAD				
REQUISITOS	PARÁMETROS		ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL	
				FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
Disponer de un sistema ESC	Luz indicadora en el tablero de instrumentos			20		100	
	Sensor de velocidad			80			
				SUMATORIA (%)		100	

Figura 13

Ficha: Neumáticos

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA					
REQUISITO DEL PRODUCTO		NEUMÁTICOS					
TIPO DE NEUMÁTICO	Tipo I		Tipo III	X			
	Tipo II		Tipo IV				
REQUISITO	CARACTERÍSTICA			ESTADO	PONDERACION TOTAL		
					FIJO (%)	(%)	
Designación del tamaño	295/80R22.5				15		
Nombre del fabricante o razón social o marca registrada	LINGLONG				10		
País de origen	CHINA				10		
Capacidad de carga	3350 KG				10		
Presión máxima de inflado	120 PSI				10		
Límite de velocidad	M				10		
Indicador de Desgaste	Si cumple				10		
Fecha de fabricación	1521				15		
Identificación del tipo de estructura de la carcasa	RADIAL				10		
					SUMATORIA (%)	100	

Figura 14

Ficha: Suspensión

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA		
REQUISITO DEL PRODUCTO		SUSPENSIÓN		
REQUISITO	CARACTERÍSTICAS	ESTADO	PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)
Suspensión	Mecánica		50	
	Neumática			
Amortiguadores	Disponible en los ejes o ruedas		50	
SUMATORIA (%)			100	

Figura 15

Ficha: Dirección

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA		
REQUISITO DEL PRODUCTO		DIRECCIÓN		
REQUISITO	CARACTERÍSTICA	ESTADO	PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)
Ruedas traseras	No serán las únicas ruedas directrices		15	
Ruedas Directrices	Permiten girar el vehículo y propulsarlo a la vez		15	
Señales de aviso ópticas	Señal roja y amarilla, visibles incluso durante el día.		5	
Señales de aviso acústico	Señal sonora continua e intermitente		5	
Sistemas de Dirección	Asistida		30	
	Totalmente asistida			
Mecanismo de dirección auxiliar	Dirección mecánicas		30	
	Dirección hidráulicas			
	Dirección eléctricas			
	Combinación de transmisiones de dirección			
SUMATORIA (%)			100	

Figura 16

Ficha: Vidrios

TIPO DE SEGURIDAD			SEGURIDAD PASIVA				
REQUISITO DEL PRODUCTO			VIDROS				
REQUISITOS	CARACTERÍSTICA	ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL		
			FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)	
Información de etiqueta	Marca comercial del vidrio o marca comercial del vehículo		20		15		
	País de origen o el código de país de origen otorgado al fabricante por la Autoridad de homologación		20				
	Símbolo o código que indique el tipo de vidrio.		20				
	Fecha de fabricación		20				
	Marca de conformidad o Sello de calidad (producto nacional).		20				
Vidrios de seguridad	Transparentes y no deben causar ningún tipo de distorsión de los objetos vistos a través de ellos		100		20		
Material plástico vidrio laminado	Polivinil (PVB)		100		25		
	Materiales similares						
Vidrios templados	No deben ser utilizados como parabrisas		100		40		
					SUMATORIA (%)	100	

Figura 17

Ficha: Cinturones de seguridad

TIPO DE SEGURIDAD			SEGURIDAD PASIVA				
REQUISITO DEL PRODUCTO			CINTURÓN DE SEGURIDAD				
CATEGORIA	REQUISITOS		ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL	
				FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
M3, N1, N2, N3	Debe disponer de una alerta de olvido del cinturón, esta puede ser de manera visual o sonora.			100		20	
N2 y N3	Asientos laterales Delanteros	Br3, Br4m, Br4Nm o Ar4m, Ar4Nm		70		80	
	Plaza de asiento central Delantero	B, Br3, Br4m, Br4Nm, o A, Ar4m, Ar4Nm		20			
	Plaza de asiento central no Delantero	B, Br3, Br4m, Br4Nm		10			
					SUMATORIA (%)	100	

A: Cinturón de tres puntos (subabdominal y diagonal)	4: Retractor de bloqueo de emergencia
B: Cinturón de dos puntos (subabdominal)	N: Umbral de respuesta más elevado
r: Retractor	*: Cinturones subabdominales especificados
m: Retractor de bloqueo de emergencia con sensibilidad múltiple	Ø: Br4m o Br4Nm
3: Retractor de bloqueo automático	*: Cinturón de seguridad de dos puntos

Figura 18

Ficha: Airbags

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD PASIVA					
REQUISITO DEL PRODUCTO		AIRBAG					
REQUISITOS	CARACTERISTICAS	ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL		
			FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)	
Airbags conductor	Inscripción «AIRBAG» dentro de la circunferencia del volante, colocada de forma duradera y fácilmente visible		20		40		
	Airbags Lateral		40				
	Airbags Frontal		40				
	Opcional	Airbags de Cinturon		-			
		Airbags de Rodilla					
Airbags de Cortina							
Airbag acompañante	Advertencia	Colocada a cada lado del parasol o en el techo detrás del parasol.	20		30		
		Visible y con un tamaño de letra que facilite su lectura					
	Airbags Lateral			40			
	Airbags Frontal			40			
	Opcional	Airbags de Cinturon		-			
		Airbags de Rodilla					
		Airbags de Cortina					
Airbags Trasero							
Airbags pasajeros	Advertencia colocada delante del asiento pertinente		20		30		
	Airbags Lateral		80				
			SUMATORIA (%)		100		

Figura 19

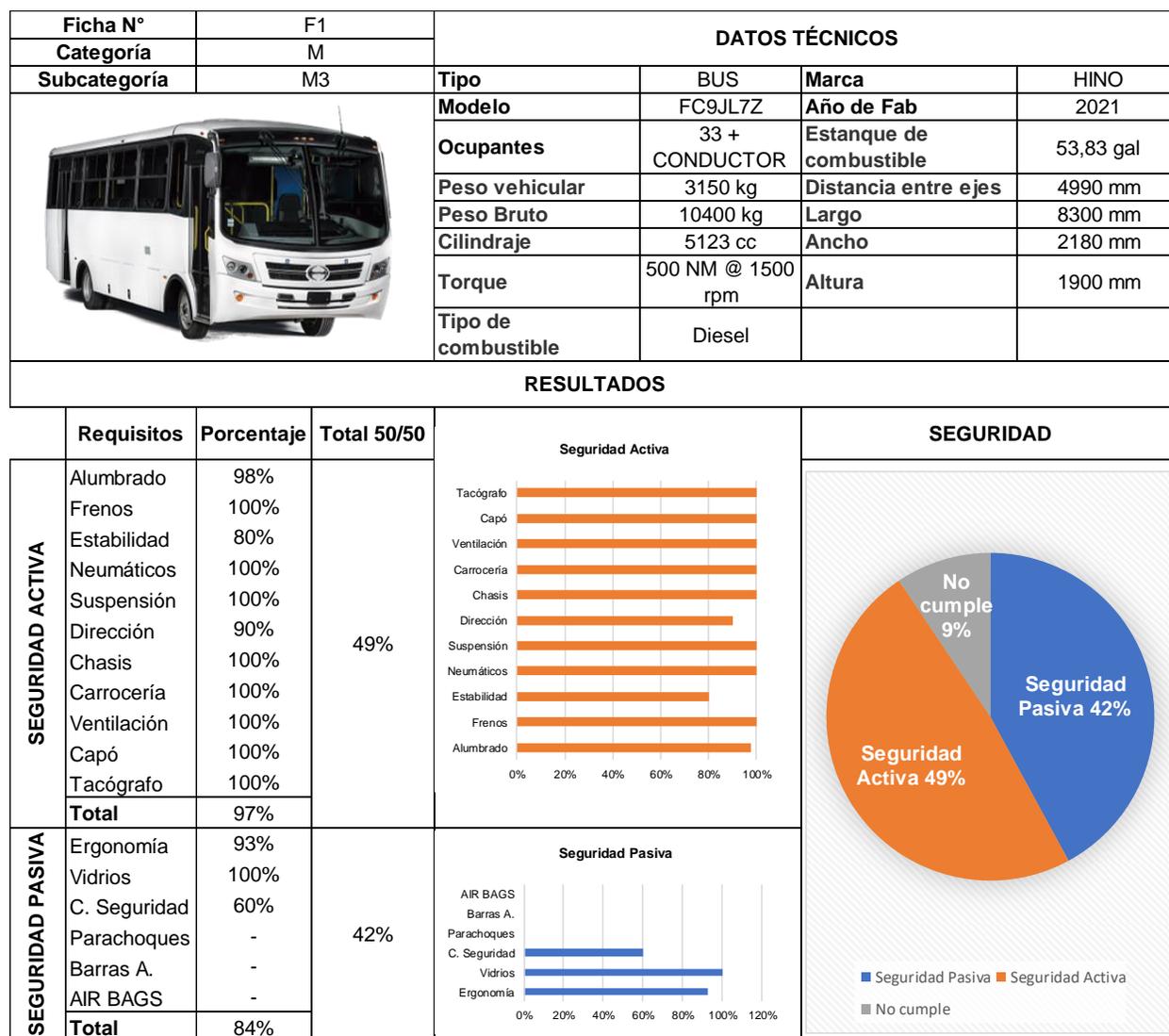
Ficha: Sistemas Generales

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA - PASIVA		
REQUISITO DEL PRODUCTO		SISTEMA GENERALES		
REQUISITO	CARACTERISTICAS	ESTADO	PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)
Chasis motorizado	Respetar los diseños originales o limitaciones del fabricante		100	
	Debe ser de diseño original para transporte de pasajeros, sin modificaciones, aditamentos o extensiones.			
Carrocería	No debe ser modificada sin autorización		100	
Ventilación	Disponer de un sistema de ventilación que evite la condensación (empañado) en el parabrisas delantero, posterior y los vidrios laterales delanteros.		100	
Parachoques frontal y posterior	Los tractocamiones dispondrán únicamente del parachoques frontal.		100	
Barras anti empotramientos posteriores para vehículos pesados	NO DEBE CONTENER	Tumba burros	100	
		Aumentos a parachoques originales		
		Ganchos o bolas		
		Porta remolques no removibles que sobresalgan de la carrocería		
Cerraduras con sistema de bloqueo de apertura interior	En puertas posteriores laterales disponer de un sistema de bloqueo de apertura interior independiente.		100	
Capó	Deben contener un dispositivo manual de seguridad que evite aperturas involuntarias		100	
	Control remoto de apertura			
Tacógrafo	Obligatorio en los vehículos de categoría M3 y N3		100	

Capítulo IV: Análisis e Integración de Resultados

Figura 20

Ficha 1: Bus M3 HINO FC



Análisis e interpretación

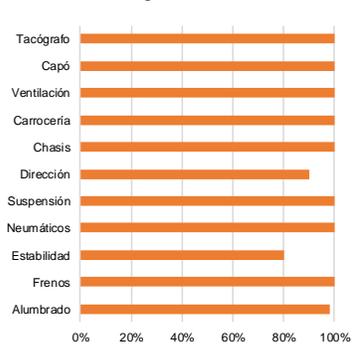
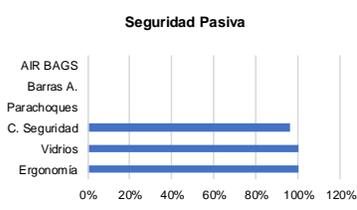
Se pudo observar que para el Bus M3 HINO se cumplió con un 91% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R). En cuanto a los requisitos de seguridad activa, el alumbrado, estabilidad y dirección no cumplen con el total de

requisitos. Respecto al primero (98%), se observó la falta de los catadióptricos delanteros y laterales no triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrónico de estabilidad (80%) no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso de funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (90%), este no cuenta con señales de aviso ópticas y acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, los que no cumplen en su totalidad fueron las condiciones ergonómicas (93%) y los cinturones de seguridad (60%). Este último punto es preocupante, ya que si bien la RTE INEN 034 (4R) no exige cinturones de seguridad para los buses urbanos (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2016c), estos si son necesarios en caso de que el vehículo sea utilizado para el transporte interprovincial. Es por ello por lo que, los asientos laterales no delanteros, central derecho orientado hacia un lado no constan en este vehículo.

Figura 21

Ficha 2: Microbús M3 Hyundai

Ficha N°	F2	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	M	Tipo	MICROBUS	Marca	HYUNDAI
Subcategoría	M3	Modelo	HD 78 B/C	Año de Fab	2021
	Ocupantes	18 + CONDUCTOR	Estanque de combustible	27 gal	
	Peso vehicular	2150 kg	Distancia entre ejes	3775 mm	
	Peso Bruto	7800 kg	Largo	6378 mm	
	Cilindraje	3930 cc	Ancho	1997 mm	
	Torque	373 NM @ 1600 rpm	Altura	1611 mm	
	Tipo de combustible	Diesel			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	98%	49%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	80%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	90%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
Total	97%				
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	49%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	96%			
	Parachoques	-			
	Barras A.	-			
	AIR BAGS	-			
Total	99%				
					

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Microbús M3 Hyundai* se cumplió con un 98% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R). En cuanto a los requisitos de seguridad activa, el alumbrado, estabilidad y dirección no cumplen con el total de requisitos.

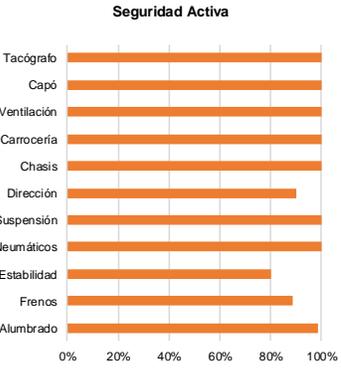
Respecto a los dispositivos de alumbrado (98%), se observó la falta de los

catadióptricos laterales no triangulares y retrovisores interiores; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (90%), este no cuenta con señales de aviso ópticas y acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, solo los cinturones de seguridad (96%) no cumplen totalmente lo requerido. En este caso, la plaza de asiento central delantero no cuenta con un cinturón de seguridad, lo cual no es necesario ya que la RTE INEN 034 (4R) (2016c) exige “Cinturón de seguridad de tres puntos en los asientos frontales, laterales y posteriores laterales de todos los vehículos” (p. 10). Es por esto por lo que, si bien no es exigido en la norma, es necesario que se conste en este debido a estar en una posición frontal.

Figura 22

Ficha 3: Microbús M3 JAC

Ficha N°	F3	DATOS TÉCNICOS					
Categoría	M	Tipo	MICROBUS	Marca	JAC		
Subcategoría	M3	Modelo	HK6700K4	Año de Fab	2022		
	Ocupantes	20 + CONDUCTOR	Estanque de combustible	2271 gal			
	Peso vehicular	4080 kg	Distancia entre ejes	3935 mm			
	Peso Bruto	6500 kg	Largo	7030 mm			
	Cilindraje	2800 cc	Ancho	2050 mm			
	Torque	450 NM @ 1200/2200 rpm	Altura	2650 mm			
	Tipo de combustible	Diesel					
RESULTADOS							
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD			
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	99%	48%				
	Frenos	88%					
	Estabilidad	80%					
	Neumáticos	100%					
	Suspensión	100%					
	Dirección	90%					
	Chasis	100%					
	Carrocería	100%					
	Ventilación	100%					
	Capó	100%					
	Tacógrafo	100%					
Total	96%						
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	88%	45%				
	Vidrios	100%					
	C. Seguridad	80%					
	Parachoques	-					
	Barras A.	-					
	AIR BAGS	-					
Total	89%						

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Microbús M3 JAC* se cumplió con un 93% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

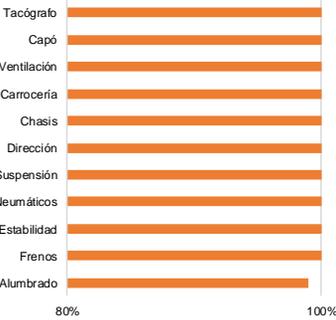
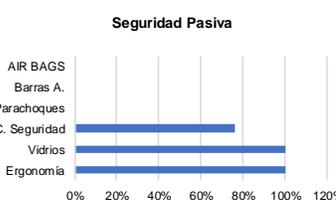
En cuanto a los requisitos de seguridad activa el alumbrado, frenos, estabilidad y dirección no cumplen con el total de requisitos. Respecto a los dispositivos de alumbrado (99%), se observó la falta de los catadióptricos delanteros no triangulares. En cuanto a los

frenos (88%), este no consta con un freno auxiliar; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (90%), este no cuenta con señales de aviso ópticas y acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, los que no cumplen en su totalidad fueron las condiciones ergonómicas (88%) y los cinturones de seguridad (80%). En relación con la primera, se observó que este vehículo no cuenta con apoyacabezas en los asientos delanteros, lo cual es obligatorio para este tipo de vehículos ya que la RTE INEN 034 (4R) (2016c) indica que todos los vehículos deben contar con apoyacabezas, a excepción de “las motocicletas, los asientos de pasajeros de autobuses de transporte urbano, los asientos plegables y los asientos ubicados en sentido paralelo al eje longitudinal del vehículo” (p. 8). Por otro lado, con relación a los cinturones de seguridad, este no consta con un equipo de alerta de olvido del cinturón. Si bien este sistema no es obligatorio para esta categoría y tipo de plazas de asientos, es importante contar con este “dada la importancia de los factores humanos en cuanto al envío de estímulos al conductor” (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa [CEPE], 2015, p. 30) . Es por ello que es necesario que se logró contar con este sistema en demás plazas de asiento para precautelar la integridad del usuarios y conductores

Figura 23

Ficha 4: Bus piso y medio M3 SCANIA

Ficha N°	F4	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	M	Tipo	JS PISO Y MEDIO	Marca	SCANIA
Subcategoría	M3	Modelo	K410	Año de Fab	2022
		Ocupantes	48 + 2 OCUPANTES	Estanque de combustible	30L
		Peso vehicular	6442 kg	Distancia entre ejes	3000 mm
		Peso Bruto	24150 kg	Largo	9500 mm
		Cilindraje	12700 cc	Ancho	2475 mm
		Torque	2000 NM @ 1000-1350 rpm	Altura	478 mm
		Tipo de combustible	Diesel		
		Total			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	99%	50%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
Total	100%				
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	46%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	76%			
	Parachoques	-			
	Barras A.	-			
	AIR BAGS	-			
	Total	92%			
					
				<p>■ Seguridad Pasiva ■ Seguridad Activa ■ No cumple</p>	

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Bus piso y medio M3 SCANIA* se cumplió con un 96% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado (9%) no cumplen únicamente con los catadióptricos posteriores triangulares; los cuales son

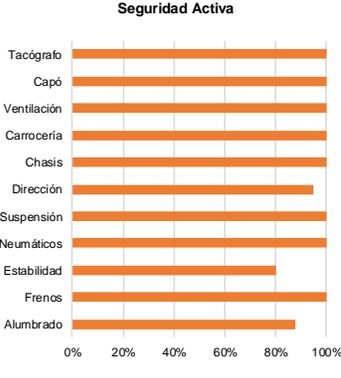
indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, solo los cinturones de seguridad (76%) no cumplen totalmente lo requerido. En este caso, la plaza de asiento central delantero no cuenta con un cinturón de seguridad, lo cual no es necesario ya que la RTE INEN 034 (4R) (2016c) exige “Cinturón de seguridad de tres puntos en los asientos frontales, laterales y posteriores laterales de todos los vehículos” (p. 10). Es por esto que si bien no es exigido en la norma, es necesario que se conste en este debido a estar en una posición frontal.

Por otro lado, con relación a los cinturones de seguridad, este no consta con un equipo de alerta de olvido del cinturón. Si bien este sistema no es obligatorio para esta categoría y tipo de plazas de asientos, es importante contar con este “dada la importancia de los factores humanos en cuanto al envío de estímulos al conductor” (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa [CEPE], 2015, p. 30) . Además, no se cuenta con cinturones de seguridad de asiento orientado hacia un lado, lo cual en este caso si es necesario ya que la norma RTE INEN 034 (4R) no exige cinturones de seguridad para los buses urbanos (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2016c), lo cual en este modelo está diseñado para el transporte interprovincial.

Figura 24

Ficha 5: Articulado M3 Volvo 340 B12M

Ficha N°	F5	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	M	Tipo	ARTICULADO	Marca	VOLVO 340
Subcategoría	M3	Modelo	B12M	Año de Fab	2011
	Ocupantes	144 PARADOS + 36 SENTADOS	Estanque de combustible	2x300 L	
	Peso vehicular	8855 kg	Distancia entre ejes	5500 mm	
	Peso Bruto	30000 kg	Largo	16589 mm	
	Cilindraje	1297 cc	Ancho	2471 mm	
	Torque	1700 NM @ 1100-1300 rpm	Altura	-	
	Tipo de combustible	Gasolina			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	88%	48%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	80%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	95%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
	Total	97%			
	SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía			
Vidrios		100%			
C. Seguridad		60%			
Parachoques		-			
Barras A.		-			
AIR BAGS		-			
Total		73%			
				 <p>■ Seguridad Pasiva ■ Seguridad Activa ■ No cumple</p>	

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Articulado M3 Volvo 340 B12M* se cumplió con un 85% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

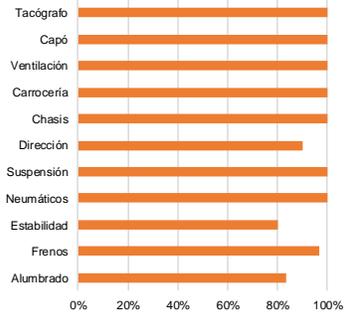
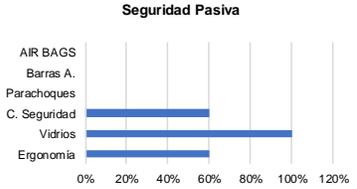
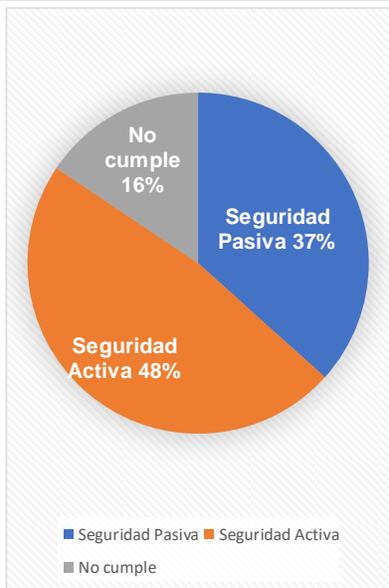
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado, el control electrónico de estabilidad y la dirección no cumplen con lo requerido. Respeto a los dispositivos

de alumbrado (88%), estos no cumplen con catadióptricos posteriores triangulares y luz antiniebla delantera y posterior; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (95%), este no cuenta con señales de acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de la dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, las condiciones ergonómicas (60%) y cinturones de seguridad (60%) no cumplen totalmente lo requerido, esto se da ya que este tipo de vehículo no se le exige contar con algunos de estos requisitos ya que al ser un bus articulado, los asientos del mismo tienen un diseño distinto al de los buses urbanos o interprovinciales, para los cuales la RTE INEN 034 (4R) si especifica que deban contar con anclajes y cinturones de seguridad en cada asiento según el caso.

Figura 25

Ficha 6: TROLEBUS M3 MERCEDEZ BENZ

Ficha N°	F6	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	M	Tipo	TROLEBÚS	Marca	MERCEDES BENZ
Subcategoría	M3	Modelo	4HP500	Año de Fab	1990
	Ocupantes	60 PARADOS + 40 SENTADOS	Estanque de combustible	20 L	
	Peso vehicular	5866 kg	Distancia entre ejes	-	
	Peso Bruto	18500 kg	Largo	17700 mm	
	Cilindraje	7201 cc	Ancho	2550 mm	
	Torque	1200 NM @ 1200-1600 rpm	Altura	3200 mm	
	Tipo de combustible	Gasolina			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	84%	48%		
	Frenos	97%			
	Estabilidad	80%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	90%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
	Total	95%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	60%	37%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	60%			
	Parachoques	-			
	Barras A.	-			
	AIR BAGS	-			
	Total	73%			
					

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *TROLEBUS M3 MERCEDEZ BENZ* se cumplió con un 85% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado, el control electrónico de estabilidad y la dirección no cumplen con lo requerido. Respeto a los dispositivos

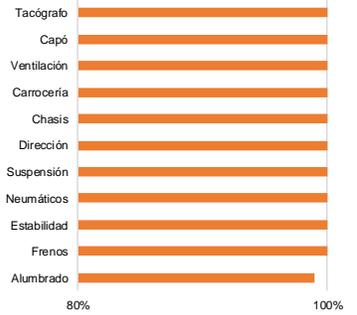
de alumbrado (84%), estos no cumplen: luces indicadoras posteriores para el freno central y la placa de matrícula, catadióptricos posteriores triangulares y luz antiniebla delantera y posterior; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). En cuanto a los frenos (97%), este no cuenta con una señal óptica y acústica que indique el fallo en el equipo de frenado. Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso de funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (90%), este no cuenta con señales de aviso ópticas y acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, las condiciones ergonómicas (60%) y cinturones de seguridad (60%) no cumplen totalmente lo requerido, esto se da ya que este tipo de vehículo no se le exige contar con algunos de estos requisitos ya que al ser un bus articulado, los asientos del mismo tienen un diseño distinto al de los buses urbanos o interprovinciales, para los cuales la RTE INEN 034 (4R) sí especifica que deban contar con anclajes y cinturones de seguridad en cada asiento según el caso.

Es importante recalcar que al ser este un vehículo del año 1990, muchas de los requerimientos no se cumplen ya que la norma RTE INEN 034 (4R) fue expedida posteriormente a la adquisición de este por parte del Municipio de Quito. Sin embargo, para el año 2022 “el sistema de trolebús de Quito contará con 10 unidades 100% eléctricas”(Mantilla, 2021, párr. 1), lo cual hará que la flota vehicular actual sea totalmente nueva junto con las incorporaciones realizadas en el año 2014 de vehículos Mercedes Benz.

Figura 26

Ficha 7: Bus M3 YUTONG ZK6129HE

Ficha N°	F7	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	M	Tipo	BUS	Marca	YUTONG
Subcategoría	M3	Modelo	ZK6129HE	Año de Fab	2022
	Ocupantes	50 + CONDUCTOR	Estanque de combustible	160 gal	
	Peso vehicular	12300 kg	Distancia entre ejes	6100 mm	
	Peso Bruto	18000 kg	Largo	120000 mm	
	Cilindraje	10,8 L	Ancho	2550 mm	
	Torque	1400 NM @ 1700 rpm	Altura	3800 mm	
	Tipo de combustible	Diesel			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	99%	50%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
	Total	100%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	50%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	-			
	Barras A.	100%			
	AIR BAGS	-			
	Total	100%			
					

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

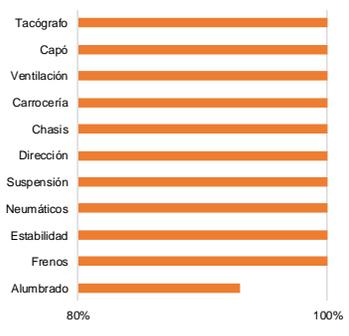
Se pudo observar que para el *Bus M3 YUTONG ZK6129HE* se cumplió con un 100% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

En cuanto a los requisitos de seguridad activa, únicamente con no se cumple con un requisito dentro de los dispositivos de alumbrado (99%), los cuales son los catadióptricos

posteriores triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1).

Figura 27

Ficha 8: Bus dos pisos ZHONGTONG NAVIGATOR

Ficha N°	F8	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	M	Tipo	BUS DOS PISOS	Marca	ZHONG TONG
Subcategoría	M3	Modelo	NAVIGATOR	Año de Fab	2018
	Ocupantes	67	Estanque de combustible	600 L	
	Peso vehicular	18000 kg	Distancia entre ejes	7100 mm	
	Peso Bruto	2700 kg	Largo	14000 mm	
	Cilindraje	-	Ancho	2600 mm	
	Torque	2010 NM	Altura	4170 mm	
	Tipo de combustible	Diesel			
	RESULTADOS				
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	93%	50%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
	Total	99%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	50%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	-			
	Barras A.	100%			
	AIR BAGS	-			
	Total	100%			
					

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

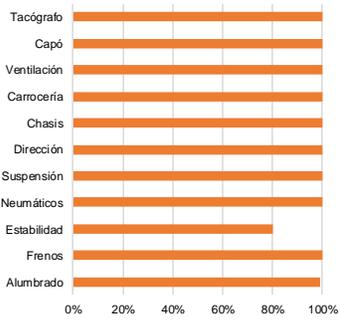
Se pudo observar que para el *Bus M3 YUTONG ZK6129HE* se cumplió con un 100% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

En cuanto a los requisitos de seguridad activa, únicamente no se cumplió por completo con los dispositivos de alumbrado (99%). Estos fueron las luces indicadoras posteriores del freno central y la luz antiniebla posterior; los cuales son indispensables y deben cumplirse en

“toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1).

Figura 28

Ficha 9: Bus M3 INTERNACIONAL 4700 FE

Ficha N°	F9	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	M	Tipo	BUS	Marca	INTERNACIONAL
Subcategoría	M3	Modelo	4700 FE	Año de Fab	2016
	Ocupantes	40 + CONDUCTOR	Estanque de combustible	180 L	
	Peso vehicular	9200 kg	Distancia entre ejes	2570 mm	
	Peso Bruto	14061 kg	Largo	9500 mm	
	Cilindraje	7.2 L	Ancho	2660 mm	
	Torque	506 lbs. @ 1200-1600 rpm	Altura	3290 mm	
	Tipo de combustible	Diesel			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	99%	49%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	80%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
	Total	98%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	50%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	96%			
	Parachoques	100%			
	Barras A.	100%			
	AIR BAGS	-			
	Total	99%			
					

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *TROLEBUS M3 MERCEDEZ BENZ* se cumplió con un 85% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

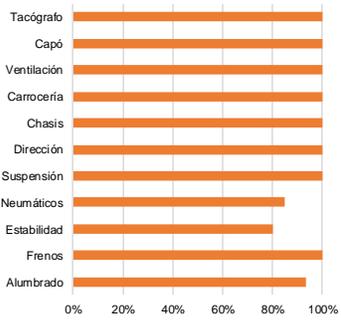
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado, el control electrónico de estabilidad y la dirección no cumplen con lo requerido. Respecto a los dispositivos de alumbrado (99%), se observó la falta de los catadióptricos laterales no

triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso.

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, los cinturones de seguridad (60%) no cumplen totalmente lo requerido, ya que este no cuenta con cinturones en la plaza de asiento central delantero. Si bien este sistema no es obligatorio para esta categoría y tipo de plazas de asientos, es importante contar con este “dada la importancia de los factores humanos en cuanto al envío de estímulos al conductor” (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa [CEPE], 2015, p. 30).

Figura 29

Ficha 9: Bus M3 BYD K9G

Ficha N°	F10	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	M	Tipo	BUS	Marca	BYD
Subcategoría	M3	Modelo	K9G	Año de Fab	2021
	Ocupantes	31+CONDUCTOR	Estanque de combustible	-	
	Peso vehicular	13850 kg	Distancia entre ejes	6150 mm	
	Peso Bruto	19500 kg	Largo	12540 mm	
	Cilindraje	-	Ancho	2550 mm	
	Torque	550 NM	Altura	3411 mm	
	Tipo de combustible	Eléctrico			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	94%	48%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	80%			
	Neumáticos	85%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
	Total	96%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	46%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	60%			
	Parachoques	100%			
	Barras A.	100%			
	AIR BAGS	-			
	Total	92%			
					

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el Bus M3 BYD K9G se cumplió con un 100% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R). En cuanto a los requisitos de los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y visibilidad, únicamente se pudo evidenciar que no cumplió con los catadióptricos delanteros, a pesar de que la normativa INEN menciona que son necesarios, esto no define que el modelo sea

inseguro, ya que el bus esta aplicado a circular en la zona urbana, los catadióptricos serán instalados por los propietarios que adquieren este modelo para tener una mejor señalización del volumen del vehículo

El sistema de frenos al ser considerado un sistema de seguridad activa, permitiendo desacelerar el vehículo se destaca un punto importante donde al ser un vehículo eléctrico tiene la facilidad de ser un freno regenerativo, pero tiene la desventaja de que no cuenta con un freno auxiliar, pero hay que recalcar el hecho de que esta unidad va en trabajar en zonas urbanas planas con muy poca presencia de pendiente pronunciadas.

El control de estabilidad es muy utilizado en varios modelos de otras categorías diferente a la M, pero en ese caso se ve reflejado que no cuenta con este tipo de sistema de estabilidad electrónico de estabilidad.

Los neumáticos al igual que en otras categorías tiene la facilidad de ser instaladas considerando su marca por lo que es necesario destacar el hecho de que cada propietario tiene la potestad de elegir la que más le parezca adecuada, ya sea por su nivel de desgaste o por la forma de la banda.

La suspensión cuenta con un sistema de aire que viene siendo de tipo neumático, por lo tanto, dará mayor absorción de las vibraciones presente en la calzada por donde circule.

La dirección dentro de este modelo tiene la facilidad de ser una combinación de un sistema hidráulico controlado eléctricamente permitiendo tener más facilidad al momento de realizar giros donde se busca reducir el esfuerzo humano.

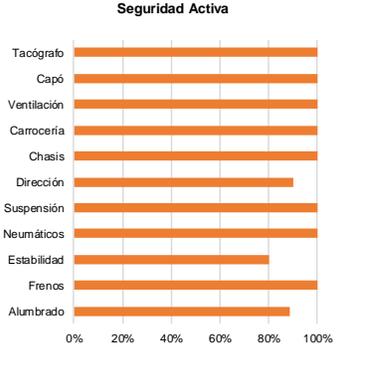
Un punto para considerar que se vio reflejado en un 100% es el hecho de que su diseño se mantiene bajo las normativas que dicta la INEN.

Las condiciones ergonómicas son muy importantes al momento de que se produzca un accidente ya que permite evitar fracturas en el cuello, los vidrios deben ser un punto importante ya que en el lado inferior derecho se puede llegar a visualizar de forma legible los requisitos que son muy establecidos por muchos reglamentos internacionales.

Los cinturones de seguridad y airbag al ser un bus urbano, la norma menciona que no es necesario el uso de estos, por el hecho de que van a velocidades que fueron establecidas para no causar algún tipo de problema en zonas con altos índices de personas

Figura 30

Ficha 11: Camión Mediano N2 AUMAN FOTON

Ficha N°	F11	DATOS TÉCNICOS																									
Categoría	N																										
Subcategoría	N2	Tipo	CAMION MEDIANO	Marca	FOTON																						
	Modelo	AUMAN	Año de Fab	2021																							
	Ocupantes	3	Estanque de combustible	53 gal																							
	Peso vehicular	5160 kg	Distancia entre ejes	4800 mm																							
	Peso Bruto	18000 kg	Largo	8560 mm																							
	Cilindraje	6690 cc	Ancho	2468 mm																							
	Torque	950 NM @ 1500 rpm	Altura	2780 mm																							
	Tipo de combustible	Diesel																									
	RESULTADOS																										
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD																						
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	89%	48%	 <p>Seguridad Activa</p> <table border="1"> <tr><td>Tacógrafo</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Capó</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Ventilación</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Carrocería</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Chasis</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Dirección</td><td>90%</td></tr> <tr><td>Suspensión</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Neumáticos</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Estabilidad</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Frenos</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Alumbrado</td><td>89%</td></tr> </table>		Tacógrafo	100%	Capó	100%	Ventilación	100%	Carrocería	100%	Chasis	100%	Dirección	90%	Suspensión	100%	Neumáticos	100%	Estabilidad	100%	Frenos	100%	Alumbrado	89%
	Tacógrafo	100%																									
	Capó	100%																									
	Ventilación	100%																									
	Carrocería	100%																									
	Chasis	100%																									
	Dirección	90%																									
	Suspensión	100%																									
	Neumáticos	100%																									
	Estabilidad	100%																									
	Frenos	100%																									
	Alumbrado	89%																									
	Frenos	100%																									
Estabilidad	80%																										
Neumáticos	100%																										
Suspensión	100%																										
Dirección	90%																										
Chasis	100%																										
Carrocería	100%																										
Ventilación	100%																										
Capó	100%																										
Tacógrafo	100%																										
Total	96%																										
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	50%	 <p>Seguridad Pasiva</p> <table border="1"> <tr><td>AIR BAGS</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Barras A.</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Parachoques</td><td>100%</td></tr> <tr><td>C. Seguridad</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Vidrios</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Ergonomía</td><td>100%</td></tr> </table>		AIR BAGS	100%	Barras A.	100%	Parachoques	100%	C. Seguridad	100%	Vidrios	100%	Ergonomía	100%										
	AIR BAGS	100%																									
	Barras A.	100%																									
	Parachoques	100%																									
	C. Seguridad	100%																									
	Vidrios	100%																									
	Ergonomía	100%																									
Vidrios	97%																										
C. Seguridad	100%																										
Parachoques	100%																										
Barras A.	100%																										
AIR BAGS	-																										
Total	99%																										
				 <p>SEGURIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> Seguridad Activa 48% Seguridad Pasiva 50% No cumple 2% 																							

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Camión Mediano AUMAN FOTON* se cumplió con un 98% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

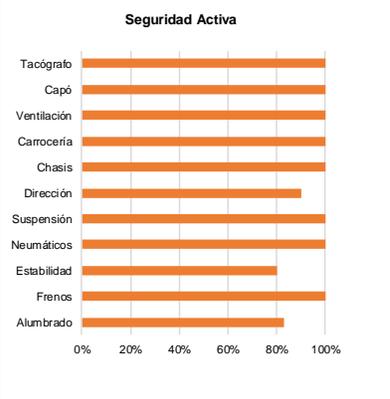
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado, el control electrónico de estabilidad y la dirección no cumplen con lo requerido. Respeto a los dispositivos de alumbrado (89%), estos no cumplen: luces indicadoras delanteras de emergencia, luces

indicadoras posteriores de emergencia y freno central, catadióptricos delanteros y laterales no triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (90%), este no cuenta con señales de aviso ópticas y acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, los vidrios del vehículo (97%) no cuentan con la marca de conformidad o sello de calidad, lo cual es parte de la información que exige el RTE INEN 084 (2015), el cual indica que “cada vidrio de seguridad para vehículos automotores debe tener grabada o marcada de manera indeleble y permanente y, debe estar colocada en un sitio visible” (p. 3). En caso de ser un producto nacional esta información es obligatoria, lo cual no se aplica si este es importado

Figura 31

Ficha 12: Tracto Camión N3 JAC HFC 4181

Ficha N°	F12	DATOS TÉCNICOS				
Categoría	N					
Subcategoría	N3	Tipo	TRACTO CAMIÓN	Marca	JAC	
	Modelo	HFC 4181	Año de Fab	2021		
	Ocupantes	3	Estanque de combustible	105,82 gal		
	Peso vehicular	7400 kg	Distancia entre ejes	3500 mm		
	Peso Bruto	35000kg	Largo	6095 mm		
	Cilindraje	9726 cc	Ancho	2495 mm		
	Torque	137,7 NM @ 1200-1600 rpm	Altura	3180 mm		
	Tipo de combustible	Diesel				
	RESULTADOS					
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
	SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	83%	48%		
Frenos		100%				
Estabilidad		80%				
Neumáticos		100%				
Suspensión		100%				
Dirección		90%				
Chasis		100%				
Carrocería		100%				
Ventilación		100%				
Capó		100%				
Tacógrafo		100%				
Total		96%				
SEGURIDAD PASIVA		Ergonomía	100%			
	Vidrios	97%				
	C. Seguridad	76%				
	Parachoques	100%				
	Barras A.	100%				
	AIR BAGS	-				
	Total	95%				
						

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Camión Mediano AUMAN FOTON* se cumplió con un 95% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

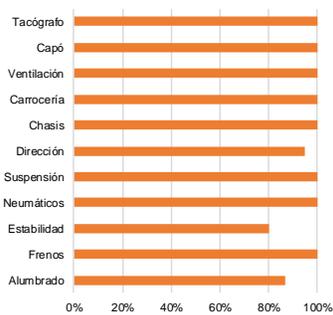
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado, el control electrónico de estabilidad y la dirección no cumplen con lo requerido. Respeto a los dispositivos de alumbrado (83%), estos no cumplen: luces indicadoras delanteras de emergencia, luces

indicadoras posteriores de volumen, freno central y placa de matrícula, catadióptricos delanteros, posteriores y laterales no triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (90%), este no cuenta con señales de aviso ópticas y acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, los vidrios del vehículo (97%) no cuentan con la marca de conformidad o sello de calidad, lo cual es parte de la información que exige el RTE INEN 084, el cual indica que “cada vidrio de seguridad para vehículos automotores debe tener grabada o marcada de manera indeleble y permanente y, debe estar colocada en un sitio visible” (p. 3). En caso de ser un producto nacional esta información es obligatoria, lo cual no se aplica si este es importado. Por otra parte, los cinturones de seguridad (76%) no se cumplen en las plazas de asiento central delantero y central no delantero, lo cual si es exigido por la RTE INEN 034 (4R) (2016c) quien indica que debe existir un “Cinturón de seguridad de tres puntos en los asientos frontales, laterales y posteriores laterales de todos los vehículos” (p. 10).

Figura 32

Ficha 13: Tracto Camión DONGFENG D-4848

Ficha N°	F13	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	N	Tipo	TRACTO CAMIÓN	Marca	DONGFENG
Subcategoría	N3	Modelo	D-4848	Año de Fab	2022
	Ocupantes	3	Estanque de combustible	198 gal	
	Peso vehicular	8800 kg	Distancia entre ejes	4650 mm	
	Peso Bruto	48000 kg	Largo	6960 mm	
	Cilindraje	12980 cc	Ancho	2500 mm	
	Torque	2295 NM @ 1200 rpm	Altura	3700 mm	
	Tipo de combustible	Diesel			
	RESULTADOS				
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	87%	48%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	80%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	95%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
	Total	97%			
	SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía			
Vidrios		100%			
C. Seguridad		76%			
Parachoques		100%			
Barras A.		100%			
AIR BAGS		-			
Total		95%			
					

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Tracto Camión DONGFENG D-4848* se cumplió con un 96% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

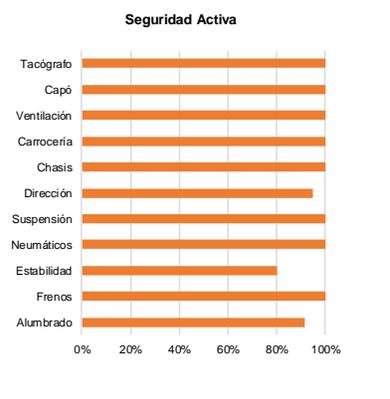
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado, el control electrónico de estabilidad y la dirección no cumplen con lo requerido. Respeto a los dispositivos de alumbrado (87%), estos no cumplen: luces indicadoras posteriores de freno central y placa

de matrícula; catadióptricos posteriores triangulares y no triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (95%), este no cuenta con señales de acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de la dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, los cinturones de seguridad (76%) no se cumplen en las plazas de asiento central delantero y central no delantero, lo cual si es exigido por la RTE INEN 034 (4R) (2016c) quien indica que debe existir un “Cinturón de seguridad de tres puntos en los asientos frontales, laterales y posteriores laterales de todos los vehículos” (p. 10).

Figura 33

Ficha 14: Camión Mediano HINO GH

Ficha N°	F14	DATOS TÉCNICOS				
Categoría	N	Tipo	CAMION MEDIANO	Marca	HINO	
Subcategoría	N2	Modelo	GH	Año de Fab	2022	
	Ocupantes	3	Estanque de combustible	84,65 gal		
	Peso vehicular	5350 kg	Distancia entre ejes	5080 mm		
	Peso Bruto	18800 kg	Largo	8835 mm		
	Cilindraje	7684 cc	Ancho	2490 mm		
	Torque	76 Kgm @ 1500 rpm	Altura	2760 mm		
	Tipo de combustible	Diesel				
	RESULTADOS					
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	92%	48%			
	Frenos	100%				
	Estabilidad	80%				
	Neumáticos	100%				
	Suspensión	100%				
	Dirección	95%				
	Chasis	100%				
	Carrocería	100%				
	Ventilación	100%				
	Capó	100%				
	Tacógrafo	100%				
	Total	97%				
	SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía				100%
Vidrios		100%				
C. Seguridad		92%				
Parachoques		100%				
Barras A.		100%				
AIR BAGS		-				
Total		98%				
						

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Camión Mediano HINO GH* se cumplió con un 97% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

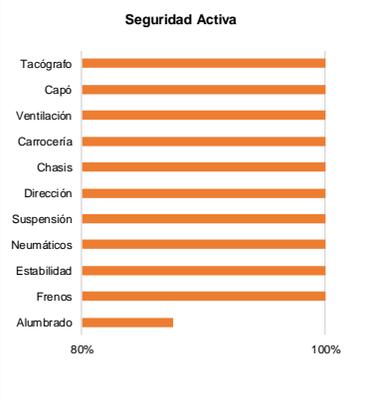
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado, el control electrónico de estabilidad y la dirección no cumplen con lo requerido. Respeto a los dispositivos de alumbrado (92%), estos no cumplen: catadióptricos delanteros y laterales no triangulares y

posteriores triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso. Por último, respecto a la dirección (95%), este no cuenta con señales de acústicas, lo cual no permite identificar “todo fallo que afecte negativamente a la función de la dirección” (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE], 2018, p. 12).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, los cinturones de seguridad (92%) no se cumplen en la plaza de asiento central no delantero, lo cual si es exigido por la RTE INEN 034 (4R) (2016c) quien indica que debe existir un “Cinturón de seguridad de tres puntos en los asientos frontales, laterales y posteriores laterales de todos los vehículos” (p. 10).

Figura 34

Ficha 15: Tracto Camión HYUNDAI XCIENT

Ficha N°	F15	DATOS TÉCNICOS				
Categoría	N	Tipo	TRACTO CAMIÓN	Marca	HYUNDAI	
Subcategoría	N3	Modelo	XCIENT	Año de Fab	2023	
		Ocupantes	2	Estanque de combustible	400 L	
		Peso vehicular	9150 kg	Distancia entre ejes	3300 y 1350 mm	
		Peso Bruto	48000kg	Largo	7070 mm	
		Cilindraje	12742 cc	Ancho	2490 mm	
		Torque	204 Kgm @ 1200 rpm	Altura	3910 mm	
		Tipo de combustible	Diesel			
	RESULTADOS					
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	88%	49%			
	Frenos	100%				
	Estabilidad	100%				
	Neumáticos	100%				
	Suspensión	100%				
	Dirección	100%				
	Chasis	100%				
	Carrocería	100%				
	Ventilación	100%				
	Capó	100%				
	Tacógrafo	100%				
	Total	99%				
	SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía				100%
Vidrios		97%				
C. Seguridad		76%				
Parachoques		100%				
Barras A.		100%				
AIR BAGS		-				
Total		95%				
						

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Tracto Camión HYUNDAI XCIENT* se cumplió con un 97% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

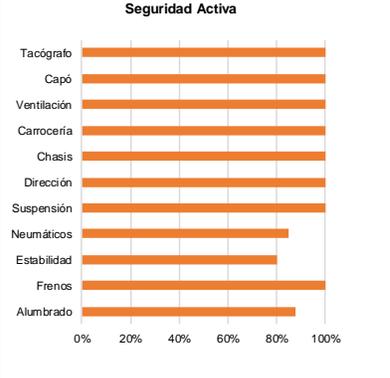
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, solo los dispositivos de alumbrado (88%) no cumplen lo especificado, teniendo así un incumplimiento en: luces indicadoras de freno central y placa de la matrícula; catadióptricos delanteros y laterales no triangulares y

posteriores triangulares; luz antiniebla delantera; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, los cinturones de seguridad (76%) no se cumplen en las plazas de asiento central delantero y central no delantero, lo cual si es exigido por la RTE INEN 034 (4R) (2016c) quien indica que debe existir un “Cinturón de seguridad de tres puntos en los asientos frontales, laterales y posteriores laterales de todos los vehículos” (p. 10).

Figura 35

Ficha 16: Camión Mediano UD TRUCKS CRONER

Ficha N°	F16	DATOS TÉCNICOS				
Categoría	N	Tipo	CAMION MEDIANO	Marca	UD TRUCKS	
Subcategoría	N2	Modelo	CRONER	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	3	Estanque de combustible	190 L		
	Peso vehicular	3700 kg	Distancia entre ejes	4250 mm		
	Peso Bruto	1100 kg	Largo	7670 mm		
	Cilindraje	-	Ancho	2491 mm		
	Torque	850 NM @ 1200-1600 rpm	Altura	3336 mm		
	Tipo de combustible	Diesel				
	RESULTADOS					
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	88%	48%			
	Frenos	100%				
	Estabilidad	80%				
	Neumáticos	85%				
	Suspensión	100%				
	Dirección	100%				
	Chasis	100%				
	Carrocería	100%				
	Ventilación	100%				
	Capó	100%				
	Tacógrafo	100%				
	Total	96%				
	SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía				100%
Vidrios		97%				
C. Seguridad		92%				
Parachoques		100%				
Barras A.		100%				
AIR BAGS		-				
Total		98%				
						

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Camión Mediano UD TRUCKS CRONER* se cumplió con un 97% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

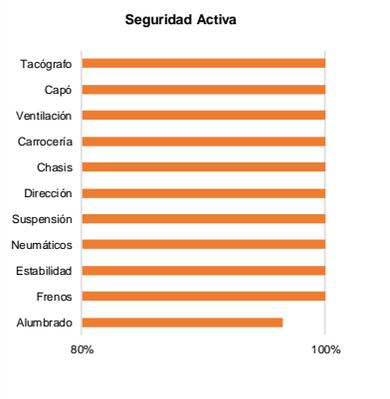
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, los dispositivos de alumbrado, el control electrónico de estabilidad y los neumáticos no cumplen lo especificado. Respeto a los

dispositivos de alumbrado (88%), estos no cumplen: luces indicadoras de freno central y placa de la matrícula; catadióptricos delanteros y laterales no triangulares y posteriores triangulares; luz antiniebla delantera; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1). Por otro lado, en relación con el control electrofónico de estabilidad (80%), no se cumple con la luz indicadora del sistema ESC, lo cual no permite tener un indicador en caso funcionamiento defectuoso. Por último, en relación con los neumáticos (85%), estos no constaban con la fecha de fabricación, lo cual no afecta directamente al funcionamiento, desempeño y seguridad del vehículo siempre y cuando este haya sido almacenado bajo condiciones ambientales adecuadas (Mateos, 2020).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, no se cumplió en la totalidad con los requisitos para vidrios y cinturones de seguridad. En relación con los vidrios (97%), estos no cumplieron con la marca de conformidad o sello de calidad, lo cual es parte de la información que exige el RTE INEN 084, el cual indica que “cada vidrio de seguridad para vehículos automotores debe tener grabada o marcada de manera indeleble y permanente y, debe estar colocada en un sitio visible” (p. 3). En caso de ser un producto nacional esta información es obligatoria, lo cual no se aplica si este es importado. Por otra parte, en los cinturones de seguridad (92%) no se cumple este en la plaza de asiento central no delantero, lo cual si es exigido por la RTE INEN 034 (4R) (2016c) quien indica que debe existir un “Cinturón de seguridad de tres puntos en los asientos frontales, laterales y posteriores laterales de todos los vehículos” (p. 10).

Figura 36

Ficha 17: Camioneta ZX AUTO TERRALORD

Ficha N°	F17	DATOS TÉCNICOS				
Categoría	N					
Subcategoría	N1	Tipo	CAMIONETA	Marca	ZX AUTO	
		Modelo	TERRALORD	Año de Fab	2023	
		Ocupantes	5	Estanque de combustible	75 L	
		Peso vehicular	-	Distancia entre ejes	3230 mm	
		Peso Bruto	1200 kg	Largo	5341 mm	
		Cilindraje	2400 cc	Ancho	1815 mm	
		Torque	350 NM @ 4000 rpm	Altura	1815 mm	
		Tipo de combustible	Diesel			
	RESULTADOS					
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
	SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	97%	50%		
Frenos		100%				
Estabilidad		100%				
Neumáticos		100%				
Suspensión		100%				
Dirección		100%				
Chasis		100%				
Carrocería		100%				
Ventilación		100%				
Capó		100%				
Tacógrafo		100%				
Total		100%				
SEGURIDAD PASIVA		Ergonomía	100%			
	Vidrios	97%				
	C. Seguridad	100%				
	Parachoques	-				
	Barras A.	-				
	AIR BAGS	42%				
	Total	85%				
						

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Camión Mediano UD TRUCKS CRONER* se cumplió con un 92% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

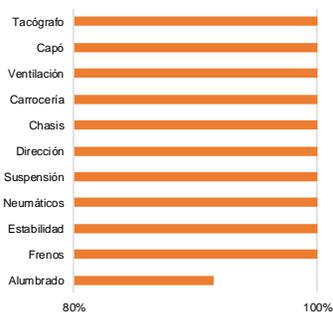
En cuanto a los requisitos de seguridad activa, únicamente los dispositivos de alumbrado (97%) no cumplieron con lo requerido, dentro de los cuales no se contó con

catadióptricos delanteros y laterales no triangulares y posteriores triangulares; luz antiniebla delantera; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1).

Respecto a los requisitos de seguridad pasiva, no se cumplió en la totalidad con los requisitos para vidrios y AIRBAGS. En relación con los vidrios (97%), estos no cumplieron con la marca de conformidad o sello de calidad, lo cual es parte de la información que exige el RTE INEN 084, el cual indica que “cada vidrio de seguridad para vehículos automotores debe tener grabada o marcada de manera indeleble y permanente y, debe estar colocada en un sitio visible” (p. 3). En caso de ser un producto nacional esta información es obligatoria, lo cual no se aplica si este es importado. Por otra parte, respecto a los AIRBAGS (42%) este vehículo no cumplió con Airbags laterales del conductor, acompañante, pasajeros y con las advertencias de este en el asiento pertinente. Respecto a esto como menciona la CEPE en el Reglamento N° 94 destinado a la protección de los vehículos en caso de colisión frontal, manifiesta que “El presente Reglamento se aplicará a los vehículos de la categoría M 1 (1) cuya masa total admisible no supere las 2,5 toneladas; podrán homologarse otros vehículos a petición del fabricante” (p. 51), por lo cual no es obligatorio constar con este en los laterales, pero si debe contarse con “al menos dos bolsas de aire (airbag) frontal” (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2016c, p. 12).

Figura 37

Ficha 18: Camioneta CHEVROLET COLORADO

Ficha N°	F18	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	N	Tipo	CAMIONETA	Marca	CHEVROLET
Subcategoría	N1	Modelo	COLORADO	Año de Fab	2022
	Ocupantes	5	Estanque de combustible	76 L	
	Peso vehicular	-	Distancia entre ejes	3096 mm	
	Peso Bruto	1000 kg	Largo	5356 mm	
	Cilindraje	2776 cc	Ancho	2132 mm	
	Torque	3400 NM @ 2000 rpm	Altura	1785 mm	
	Tipo de combustible	Diesel			
	RESULTADOS				
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	92%	50%	Seguridad Activa 	SEGURIDAD 
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	Ventilación	100%			
	Capó	100%			
	Tacógrafo	100%			
	Total	99%			
	SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía			
Vidrios		100%			
C. Seguridad		100%			
Parachoques		-			
Barras A.		-			
AIR BAGS		100%			
Total		100%			

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *Camión Mediano UD TRUCKS CRONER* se cumplió con un 100% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R). En cuanto a los requisitos de seguridad activa, únicamente los dispositivos de alumbrado (97%) no cumplieron con lo requerido, dentro de los cuales no se contó con catadióptricos delanteros y laterales no triangulares y posteriores triangulares; luz antiniebla delantera; los

cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1).

Figura 38

Ficha 19: REMOLQUE DE TRES EJES O4 ROCKWELL BAÑERA

Ficha N°	F19	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	O	Tipo	REMOLQUE	Marca	ROCKWELL
Subcategoría	O4	Modelo	BAÑERA	Año de Fab	2022
	Ocupantes	0	Estanque de combustible	-	
	Peso vehicular	-	Distancia entre ejes	-	
	Peso Bruto	-	Largo	-	
	Cilindraje	-	Ancho	-	
	Torque	-	Altura	-	
	Tipo de combustible	-			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	74%	48%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	-			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	-			
	Ventilación	-			
	Capó	-			
	Tacógrafo	-			
	Total	96%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	-	50%		
	Vidrios	-			
	C. Seguridad	-			
	Parachoques	100%			
	Barras A.	100%			
	AIR BAGS	-			
	Total	100%			

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

Se pudo observar que para el *REMOLQUE DE TRES EJES O4 ROCKWELL BAÑERA* se cumplió con un 98% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

En cuanto a los requisitos de seguridad activa, únicamente los dispositivos de alumbrado (74%) no cumplieron con lo requerido, siendo estos las luces indicadoras

posteriores del freno central y placa de la matrícula; catadióptricos laterales no triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1).

Figura 39

Ficha 20: REMOLQUE DE TRES EJES

Ficha N°	F20	DATOS TÉCNICOS			
Categoría	O	Tipo	REMOLQUE	Marca	EMOLQUES DEL SU
Subcategoría	O4	Modelo	DOS EJES	Año de Fab	2021
	Ocupantes	0	Estanque de combustible	-	
	Peso vehicular	-	Distancia entre ejes	-	
	Peso Bruto	-	Largo	-	
	Cilindraje	-	Ancho	-	
	Torque	-	Altura	-	
	Tipo de combustible	-			
RESULTADOS					
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	91%	49%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	-			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	-			
	Ventilación	-			
	Capó	-			
	Tacógrafo	-			
Total	99%				
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	-	50%		
	Vidrios	-			
	C. Seguridad	-			
	Parachoques	100%			
	Barras A.	100%			
	AIR BAGS	-			
	Total	100%			
					

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación.

Análisis e interpretación

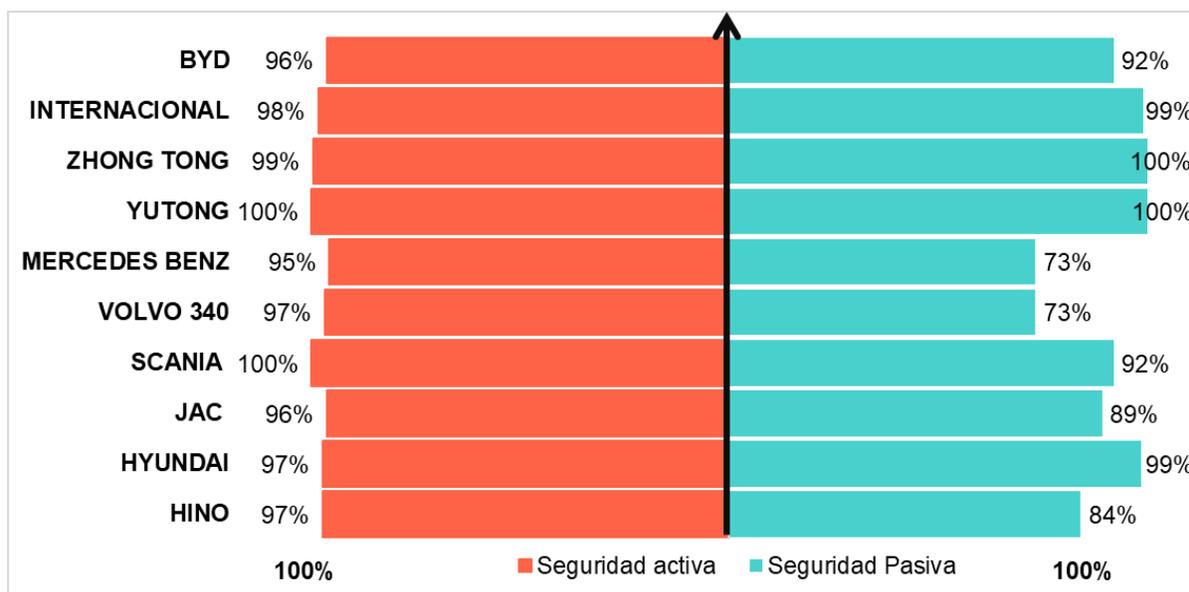
Se pudo observar que para el *REMOLQUE DE TRES EJES* se cumplió con un 99% de los elementos de seguridad pasiva y activa que se solicita en el RTE INEN 034 (4R).

En cuanto a los requisitos de seguridad activa, únicamente los dispositivos de alumbrado (91%) no cumplieron con lo requerido, siendo estos los catadióptricos delanteros no triangulares; los cuales son indispensables y deben cumplirse en “toda clase de vehículos que

circulen por las vías públicas” (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2015, p. 1).

Figura 40

Resumen vehículos subcategoría M3



Nota. Porcentajes de seguridad activa y pasiva de los vehículos subcategoría M3.

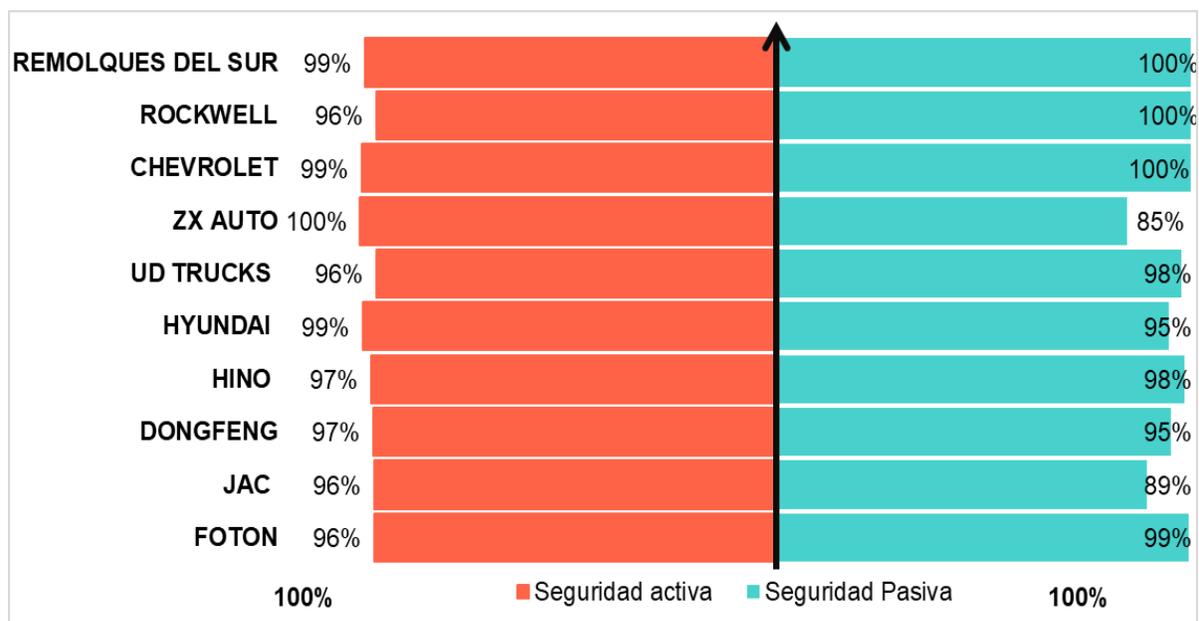
Análisis e interpretación

Los resultados obtenidos tras haber aplicado las fichas de observación mostraron que las marcas YUTONG, ZHONG TONG, INTERNACIONAL y HYUNDAI cumplen con un porcentaje mayor o igual al 97% de los elementos y requisitos mínimos de seguridad pasiva y activa. Por otra parte, las marcas MERCEDES y VOLVO, tienen el menor porcentaje de cumplimiento, siendo así que para los sistemas de seguridad activa cumplieron con el 95% y 97% cada una, mientras que para la seguridad pasiva cumplieron con el 73% ambas. Cabe resaltar que el año de fabricación de estos modelos corresponde 2011 y 1990 respectivamente, por lo cual cuando se integraron al parque automotor nacional estas cumplieron con lo establecido en los reglamentos anteriores al RTE INEN 034R. De igual manera, las marcas BYD, JAC, HINO y SCANIA tuvieron un porcentaje de cumplimiento para los sistemas de seguridad activa entre 95% y 100%, mientras que para seguridad pasiva se tuvo un cumplimiento entre el 84% y 92%.

En cuanto al cumplimiento de los sistemas de seguridad activa, se pudo observar que los elementos que no se cumplieron en su totalidad fueron los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad, y el control electrónico de estabilidad. Por otro lado, para los sistemas de seguridad pasiva las condiciones ergonómicas y los cinturones de seguridad fueron los elementos que no se cumplieron en su totalidad en la mayoría de las marcas. Estos resultados son preocupantes ya que el no contar con los elementos mínimos de seguridad activa y pasiva, se aumenta el riesgo de sufrir algún tipo de accidente de tráfico. Esto ya que, para el caso de los dispositivos de alumbrado y señalización, estos son fundamentales en la conducción nocturna y su no cumplimiento hace que la visibilidad e iluminación que tienen los conductores disminuya.

Figura 41

Resumen vehículos categorías N y O



Nota. Porcentajes de seguridad activa y pasiva de los vehículos categoría N y O.

Análisis e interpretación

Los resultados obtenidos tras haber aplicado las fichas de observación mostraron que las

marcas REMOLQUES DEL SUR y CHEVROLET cumplen con un porcentaje mayor o igual al 99% de los elementos y requisitos mínimos de seguridad pasiva y activa. Por otra parte, las marcas ZXAUTO y JAC, tienen el menor porcentaje de cumplimiento, siendo así que para los sistemas de seguridad activa tienen un porcentaje mayor al 96%, mientras que para la seguridad pasiva cumplieron con un porcentaje entre el 85% y 89%. De igual manera, las marcas ROCKWELL, UD TRUCKS, HYUNDAI, HINO, DONGFENG y FOTON tuvieron un porcentaje de cumplimiento para los sistemas de seguridad activa entre 96% y 99%, mientras que para seguridad pasiva se tuvo un cumplimiento entre el 95% y 100%

En cuanto al cumplimiento de los sistemas de seguridad activa, se pudo observar que los elementos que no se cumplieron en su totalidad fueron los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad. Por otro lado, para los sistemas de seguridad pasiva los cinturones de seguridad fueron los elementos que no se cumplieron en su totalidad en la mayoría de las marcas.

Estos resultados son inquietantes, ya que si bien se tuvo un alto porcentaje de cumplimiento para ambos sistemas, existen requisitos que son necesarios para garantizar la seguridad vehicular. Un ejemplo de esto es el uso de catadióptricos, los cuales son uno de los requisitos que menos cumplieron las marcas seleccionadas. El no contar con este elemento retro-reflectante dificulta que los vehículos sean detectados durante la conducción nocturna, lo cual podría generar accidentes de tránsito.

Capítulo V: Marco Administrativo

Financiamiento

La presente investigación fue realizada con un autofinanciamiento por parte de los investigadores, quienes asumieron todos los costos que supusieron cada uno de los recursos que se utilizaron en el transcurso de la investigación, los cuales se detallan a continuación.

Recursos Humanos

Respecto a los recursos humanos, estos contemplan “toda persona que sea requerida en los diferentes tipos de investigación y en los diversos pasos del método científico”, lo cual en esta investigación se contó con las siguientes personas:

Tabla 16

Recursos humanos

Personas	Cargo
Erick Renato Cocha Achachi	Estudiante/Investigador
Jonathan Alexis Guanotasig Chicaiza	Estudiante/Investigador
Ing. Juan Trajano Castro Clavijo	Docente Tutor

Recursos Materiales

Estos involucran cada uno de los dispositivos, bienes, herramientas o equipos que fueron utilizados para poder llevar a cabo la investigación.

Tabla 17

Recursos materiales

Detalle	Cantidad
Fichas de observación	1
Documentación	2

Recursos Tecnológicos

Estos contemplan los instrumentos que facilitan el manejo de los datos y la información.

Tabla 18

Recursos tecnológicos

Detalle	Cantidad
Internet	1
Laptop	2
Celular inteligente	2
Vehículo	2

Costo Neto del Estudio

A continuación, se detallan cada uno de los gastos en ellos que se incurrió durante el desarrollo de la presente investigación:

Tabla 19

Costos del estudio

Detalle	Costo (\$)
Impresiones	40,00
Movilidad	60,00
Alimentación	30,00
Total	130,00

Cabe recalcar que todos los gastos generados durante el estudio fueron autofinanciados por los autores.

Capítulo V:

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- La normativa RTE INEN 034 4R establece que existe 20 requisitos mínimos tales como: dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad, condiciones ergonómicas, frenos, control electrónico de estabilidad, neumáticos, suspensión, dirección, chasis motorizado, carrocería, ventilación, vidrios, cinturón de seguridad, parachoques frontal y posterior, barras anti empotramiento posteriores para vehículos pesados, protección para impacto frontal y lateral, bolsas de aire (Air Bags), avisador acústico y luminoso de uso de cinturón, cerraduras con sistemas de bloqueo de apertura interior, capó, tacógrafo; las mismas que fueron evaluadas para cada marca de vehículo.
- Las marcas utilizadas para la evaluación de la subcategoría M3 son: Hino FC, Hyundai HD78 BC, JAC HK6700K4, Scania K410, Volvo 340 B12M, Mercedes Benz 4HP500, Youtong ZK6129HE, Zhong Thong Navigator, Internacional FE 4700, BYD KG9; las cuales arrojaron porcentajes en seguridad activa: Hino 97%, Hyundai 97%, Jac 96%, Scania 100%, Volvo 97%, Mercedes Benz 95%, Youtong 100%, Zhong Thong 99%, Internacional 98% y BYD 96%; algunas marcas tales como: Hino, Hyundai, Volvo, Mercedes Benz; no cumplen con el requisito de emplear catadióptricos, dentro de la RTE INEN 034 4R afirma que es obligatoria para todas las categorías, pero se considera el hecho de que muchos de los buses nuevos no contiene los catadióptricos, por lo que el propietario debe adquirir y colocar en el bus. En la seguridad pasiva se determinó un porcentaje de: Hino 84%, Hyundai 99%, Jac 89%, Scania 92%, Volvo 73%, Mercedes Benz 73%, Youtong 100%, Zhong Thong 100%, Internacional 99% y BYD 92%; en las marcas: Hino, Hyundai, Jac, Volvo, Internacional, BYD; no cuenta con un sistema de control de estabilidad.

- Los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad fue el elemento que en menor porcentaje se cumplieron en todas las marcas. Los requisitos que menos se cumplieron fueron los catadióptricos laterales, delanteros y posteriores no triangulares; luces indicadoras de freno central y placa de matrícula; y luz anti-neblina posterior. El cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad activa y pasiva que se obtuvo en cada una de las marcas fue el siguiente: HINO 98%, HYUNDAI, 98%, JAC 99%, SACANIA 99%, VOLVO 88%, MERCEDES BENZ 84%, YUTONG 99%, ZHONGTONG 93%, INTERNACIONAL 99%, BYD 94%, para la subcategoría M3. Por otra parte, para las categorías N y O el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad activo y pasivo fue el siguiente: FOTON 89%, JAC 83%, DONGFENG 87%, HINO 93%, HYUNDAI 88%, UD TRUCKS 88%, ZX AUTO 97%, CHEVROLET 92%, ROCKWELL 74% y REMOLQUES DEL SUR 91%.
- Para el caso de los frenos, solo JAC 88% y MERCEDES BENZ 97% no cumplieron con todas las especificaciones, siendo estas el freno auxiliar y la señal óptica y acústica que indica fallos en el equipo de frenado.
- Respecto al control electrónico de estabilidad, este cumplió únicamente con el 80% de los requisitos en las marcas HINO, HYUNDAI, VOLVO, MERCEDES BENZ, INTERNACIONAL para la subcategoría M3; mientras que para la categoría N y O, se tuvo las marcas FOTON, JAC, DONGFENG, HINO Y UD TRUCKS. El requisito en común que no se cumplió en estas marcas fue el no disponer de luz indicadora en el tablero de instrumentos.
- En el caso de los neumáticos para las marcas BYD (subcategoría M3) y UD TRUCKS (subcategoría N2), se obtuvo un cumplimiento de requisitos del 85%. Este requisito que no se cumplió fue el no contar en los neumáticos la fecha de fabricación de este.
- En cuanto a la dirección este se cumplió en un 95% por la marca VOLVO subcategoría

M3; mientras que para la categoría N se tuvo a las marcas DONG FENG e HINO. De igual manera se tuvo un cumplimiento del 90% para las marcas HINO, HYUNDAI y JAC en el caso de la subcategoría M3; mientras que para la categoría N se tuvo a las marcas FOTON y JAC. Los requisitos en ambos casos que no se cumplieron fueron el no contar con señales de aviso ópticas y acústicas.

- En cuanto a las condiciones ergonómicas, los requisitos que no se cumplieron fueron la inclinación delantera del asiento, anclajes del cinturón de seguridad y apoyacabezas en los asientos delanteros. El cumplimiento que se obtuvo en cada una de las marcas fue el siguiente: HINO 93%, JAC 88%, VOLVO 60%, MERCEDES BENZ 60%.
- Para el caso de los vidrios, para las marcas de la categoría N FOTON, JAC, HYUNDAI, UD TRUCKS y ZX AUTO, se obtuvo un cumplimiento del 97%. Esto se dio ya que en estos vehículos no se contó con la marca de conformidad o sello de calidad (producto nacional).
- Los cinturones de seguridad fue el segundo elemento con más marcas que no cumplieron con lo requerido. Los principales requisitos que no se cumplieron fueron el no contar con cinturones de seguridad en los asientos laterales delanteros y no delanteros, asientos centrales y asientos orientados hacia un lado. El cumplimiento de este requisito para la subcategoría M3 fue el siguiente: HINO 60% HYUNDAI 60%, JAC 80%, SCANIA 76%, VOLVO 60%, MERCEDES BENZ 60%; mientras que para las marcas de la categoría N el cumplimiento fue el siguiente: JAC, DONGFENG Y UD TRUCKS 76% e HINO y HYUNDAI 92%.

Recomendaciones

- Sugerimos a las marcas de la categoría M3: Hino, Hyundai, JAC, Volvo, Mercedes Benz, Internacional y BYD disponer de sistemas de seguridad activa tales como: catadióptricos de los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad, dentro de los sistemas de seguridad pasivo se destaca la marca JAC al no contar con apoyacabezas para los pasajero, acompañante y conductor; las empresas deben tomar acciones para cumplir con los requisitos mínimos que exigen la RTE INEN 034 las cuales son: dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad, condiciones ergonómicas, frenos, control electrónico de estabilidad, neumáticos, suspensión, dirección, chasis motorizado, carrocería, ventilación, vidrios, cinturón de seguridad, parachoques frontal y posterior, barras anti empotramiento posteriores para vehículos pesados, protección para impacto frontal y lateral, bolsas de aire (Air Bags), avisador acústico y luminoso de uso de cinturón, cerraduras con sistemas de bloqueo de apertura interior, capó, tacógrafo.
- Se recomienda realizar más valoraciones en una muestra más representativa de los requisitos mínimos que deben cumplir los vehículos de la categoría M3, N (subcategorías: N1, N2, N3) y O (subcategorías: O1, O2, O3, O4); en otras marcas tales como: Faw, Kenworth, Kia, Mitsubishi, Higer, Mack, DAF, Iveco, Renault, Freightliner, Remolques Rempoz, Remolques Noroña; con esto se busca brindar información para las personas que buscan adquirir un vehículo que se encuentre corresponda a las categorías ya mencionadas de las marcas más conocidas en todo el territorio ecuatoriano.
- Para la categoría N pertenece los vehículos pesados (N3), medianos (N2) y ligeros (N1), se recomienda integrar en la carrocería bolsas de airbag en el caso de las marcas: Foton, Hino, UD Trucks, JAC, DongFeng, Hyundai; para mejorar la seguridad que el conductor, lo cual le permitirá recibir el menor daños posible durante y después de una

colisión; el uso de un control electrónico de estabilidad es otro factor que influye en la calificación ya que la normativa establece que a partir del 2020 todos los modelos sin excepciones. Por lo cual se recomienda integrar este al sistema del vehículo.

- Dentro de la categoría O se recomienda para la empresa: Remolques del sur, Rockwell John Freire el uso de luces catadióptricas en la posición posterior y lateral para tener una mejor visibilidad de las dimensiones al momento de que un vehículo no motorizado se encuentra estacionado o este remolcado por otro vehículo.

Bibliografía

- Alvarado, P., & Carrera, J. (2015). *La homologación de los buses de transporte urbano, los procedimientos de regulación técnica y su influencia en la seguridad* [Tesis de Pregrado, Universidad San Francisco de Quito].
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4682/1/113761.pdf>
- Arízaga, E., & Gómez, D. (2015). *Análisis de los sistemas faltantes de seguridad vehicular de la categoría M1 en la norma NTE INEN 034:2010 y una propuesta de mejora* [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana].
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8932/1/UPS-CT005181.pdf>
- Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa [CEPE]. (2015). *Reglamento n o 16 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE). Disposiciones uniformes relativas a la homologación de cinturones de seguridad.*
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>
- Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas [CEPE]. (2018). *Reglamento n.o 79 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos por lo que respecta al mecanismo de dirección [2018/1947].*
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2009a). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 155:2009.* <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1155.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2009b). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1323:2009.* <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-1323-1.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2010). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034:2010.*
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2015). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155.* https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1155.pdf

Mantilla, I. (2021). *Quito, con troles eléctricos nuevos para 2022.*

Mateos, J. (2020). *¿Dónde veo la fecha de fabricación de los neumáticos?* Auto Facil.

<https://www.autofacil.es/neumaticos/veo-fecha-fabricacion-neumaticos/188189.html>

Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2015). *RTE INEN 084 “VIDRIOS DE SEGURIDAD PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES.”*

<http://181.112.149.204/buzon/reglamentos/M1-RTE-084.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2016a). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 256.* https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2656-1.pdf

Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2016b). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2656.* https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2656-1.pdf

Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2016c). *REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 034 (4R) “ELEMENTOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES.”*

[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-034-](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-034-4R.pdf#:~:text=Cuarta%20Revisi%C3%B3n%20del%20Reglamento%20T%C3%A9cnico%20EcuatorianoRTE%20INEN,034%20%E2%80%9CElementos%20m%C3%ADnimos%20de%20seguridad%20en%20veh%C3%ADculos%20automotores%E2%80%9D%3B)

[4R.pdf#:~:text=Cuarta%20Revisi%C3%B3n%20del%20Reglamento%20T%C3%A9cnico%20EcuatorianoRTE%20INEN,034%20%E2%80%9CElementos%20m%C3%ADnimos%20de%20seguridad%20en%20veh%C3%ADculos%20automotores%E2%80%9D%3B](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-034-4R.pdf#:~:text=Cuarta%20Revisi%C3%B3n%20del%20Reglamento%20T%C3%A9cnico%20EcuatorianoRTE%20INEN,034%20%E2%80%9CElementos%20m%C3%ADnimos%20de%20seguridad%20en%20veh%C3%ADculos%20automotores%E2%80%9D%3B)

INEC. (Noviembre de 2020). *Ecuadorencifras. Obtenido de Anuario de Estadísticas de*

Transporte 2020: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2020/2020_ANET_)

[inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2020/2020_ANET_PPT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2020/2020_ANET_PPT.pdf)

Anexos