



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

### **“MANUAL DE VERIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO EN BUSES SEGÚN EL REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 034:2010 (Segunda Revisión)”**

**RIVERA RODRIGUEZ ALEX FERNANDO**

## **TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del Título de:**

## **INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**RIOBAMBA – ECUADOR  
2016**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**APROBACIÓN DE LA TESIS DE GRADO**

---

2013-05-22

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**RIVERA RODRIGUEZ ALEX FERNANDO**

Titulada:

**“MANUAL DE VERIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO EN  
BUSES SEGÚN EL REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN  
034:2010 (Segunda Revisión)”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

---

Ing. Geovanny Novillo Andrade  
**DECANO FAC. DE MECÁNICA**

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Raúl Cabrera Escobar  
**DIRECTOR**

---

Ing. Carlos Santillán Mariño  
**ASESOR**

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** RIVERA RODRIGUEZ ALEX FERNANDO

**TÍTULO DE LA TESIS:** “MANUAL DE VERIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO EN BUSES SEGÚN EL REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 034:2010 (Segunda Revisión)”

**Fecha de Examinación:** 2016-01-07

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Celín Padilla Padilla <b>PRESIDENTE TRIB. DEFENSA</b>			
Ing. Raúl Cabrera Escobar <b>DIRECTOR</b>			
Ing. Carlos Santillán Mariño <b>ASESOR</b>			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Celín Padilla Padilla  
**PRESIDENTE TRIB. DEFENSA**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El Trabajo de Tesis que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

**Rivera Rodríguez Alex Fernando**

## **DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo, Rivera Rodríguez Alex Fernando, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de Tesis.

---

**Rivera Rodríguez Alex Fernando**  
Cédula de Identidad: 060393880 – 4

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios y a mi Madre Dolorosa, por haberme guiado durante todo este largo trayecto. A mi madre Patricia, mi hermana Gabriela, mis abuelitos, Luz María y Alcibíades, mis tíos: Mayra, Hugo, Marcelo y Alex, mis primos: José, Kevin y Mateo; gracias a todos por su apoyo y amor incondicional. A mi pequeña hija, la luz de mi vida y la motivación para no rendirme: Mireya.

**Rivera Rodríguez Alex Fernando**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por la formación que sus docentes me han brindado, de forma ética y profesional durante todo este trayecto lleno de esfuerzo y sacrificio.

Agradezco también a mi familia, por aconsejarme, apoyarme y motivarme a lo largo de mi vida sin dejar que me rinda en ninguna ocasión. A mi hija, que cambió mi vida con su llegada y ahora es el motor de la misma.

**Rivera Rodríguez Alex Fernando**

# CONTENIDO

Pág.

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	
1.1	Antecedentes .....	1
1.2	Justificación.....	2
1.3	Objetivos .....	3
1.3.1	<i>Objetivo general</i> .....	3
1.3.2	<i>Objetivos específicos:</i> .....	3
<b>2.</b>	<b>LA SEGURIDAD EN EL AUTOMOVIL</b>	
2.1	Historia .....	4
2.2	Definición.....	6
2.3	Seguridad activa .....	6
2.3.3	<i>Suspensión</i> .....	8
2.3.4	<i>Frenos</i> .....	8
2.3.5	<i>Sistema electrónico de estabilidad</i> .....	8
2.3.6	<i>Alumbrado</i> .....	8
2.4	Seguridad pasiva .....	9
2.4.2	<i>Cinturón de seguridad</i> .....	9
2.4.3	<i>El airbag</i> .....	10
2.4.4	<i>El apoyacabezas</i> .....	10
<b>3.</b>	<b>REQUISITOS DE PRODUCTO</b>	
3.1	Dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad .....	11
3.2	Faros delanteros.....	11
3.2.2	<i>Luces indicadoras laterales</i> .....	12
3.2.3	<i>Luces indicadoras posteriores</i> .....	13
3.2.4	<i>Catadióptricos</i> .....	15
3.2.5	<i>Retrovisores exteriores</i> .....	17
3.2.6	<i>Desempañador y limpiaparabrisas (delantero y posterior)</i> .....	17
3.2.7	<i>Luces antiniebla delanteras</i> .....	17
3.2.8	<i>Luz antiniebla posterior</i> .....	18
3.2.9	<i>Iluminación interior</i> .....	18
3.2.10	<i>Radio</i> .....	19
3.3	Condiciones ergonómicas .....	19
3.3.1	<i>Asientos y sus Anclajes</i> .....	19
3.4	Frenos .....	23
3.4.1	<i>Sistemas de Frenos de servicio</i> .....	23
3.4.2	<i>Sistema de freno de estacionamiento</i> .....	25
3.5	Neumáticos.....	25
3.5.1	<i>Requisitos Generales</i> .....	25
3.5.2	<i>Retención de aire</i> .....	26
3.5.3	<i>Requisitos físicos Dimensionales</i> .....	26
3.5.4	<i>Resistencia a la penetración</i> .....	26
3.5.5	<i>Requisitos Complementarios</i> .....	27
3.6	Suspensión.....	27
3.7	Dirección .....	28

3.8	Chasis .....	28
3.8.1	Capacidad del chasis .....	28
3.9	Ventilación .....	29
3.9.1	<i>Ventilación externa con escotillas</i> .....	29
3.9.3	<i>Ventilación Interna</i> .....	30
3.10	Vidrios .....	30
3.10.1	<i>Ventanas del conductor</i> .....	31
3.10.2	<i>Ventanas de los usuarios</i> .....	32
3.10.3	<i>Salidas de emergencia</i> .....	32
3.11	Cinturones de Seguridad .....	33
3.12	Parachoques frontal y posterior.....	35
3.13	Barras antiempotramiento posteriores para vehículos pesados.....	36
3.14	Protección para impacto lateral .....	36
3.15	Bolsas de aire (AIR BAGS) .....	37
3.16	Avisador acústico .....	37
3.17	Cerraduras con sistema de bloqueo de apertura interior .....	38
3.18	Capó .....	38
3.19	Tacógrafo .....	38
3.19.1	<i>Características generales funcionales de los tacógrafos</i> .....	38
3.20	Sistemas de posicionamiento global (GPS) .....	40
3.21	Limitador de velocidad.....	40
3.21.1	<i>Vehículos obligados</i> .....	40
3.21.2	<i>Requisitos Generales</i> .....	41
3.21.3	<i>Requisitos especiales</i> .....	42
3.21.4	<i>Excepciones</i> .....	42
3.22	Carrocería .....	43
3.23	Organización Externa.....	43
3.24	Grada .....	46
3.25	Tapizado .....	46
3.26	Piso .....	47
3.27	Asideros y pasamanos .....	47
3.28	Otros .....	48
<b>4.</b>	<b>ENCUESTAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	
4.1	Formato de la Evaluación Técnica .....	50
4.2	Justificación de valores para el formato .....	50
4.2.1	<i>Dispositivos de alumbrado</i> .....	51
4.2.2	<i>Asientos</i> .....	51
4.2.3	<i>Sistema de seguridad de marcha</i> .....	52
4.2.4	<i>Ventilación</i> .....	53
4.2.5	<i>Vidrios y ventanas</i> .....	53
4.2.6	<i>Cinturones de Seguridad</i> .....	54
4.2.7	<i>Carrocería</i> .....	55
4.2.8	<i>Organización Interna y Externa</i> .....	55
4.2.9	<i>Otros</i> .....	56
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE DATOS</b>	57
5.1	Resultados Obtenidos .....	57
5.2	Cuadros de resultados.....	57
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	60
6.1	Conclusiones .....	60

6.2	Recomendaciones .....	61
-----	-----------------------	----

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
1	Cantidad, ubicación y color de las luces delanteras ..... 12
2	Cantidad, ubicación y color de las luces indicadoras laterales ..... 13
3	Cantidad, ubicación y color de las luces indicadoras posteriores..... 14
4	Cantidad, ubicación y color de los dispositivos catadióptricos ..... 16
5	Valores mínimos de energía de penetración para sección inferior a 152mm ... 26
6	Valores mínimos de energía de penetración para sección mayor a 152 mm... 27
7	Valores mínimos de energía de penetración para pliegos tipo radiales..... 27
8	Capacidad del chasis..... 29
9	Número mínimo de salidas de emergencia..... 33
10	Valoración de los dispositivos de alumbrado ..... 51
11	Valoración de los Asientos ..... 52
12	Valoración del sistema de seguridad de marcha..... 52
13	Valoración de la ventilación ..... 53
14	Valoración de vidrios y ventanas..... 54
15	Valoración de cinturones de seguridad..... 54
16	Valoración de carrocería..... 55
17	Valoración de organización interna y externa ..... 55
18	Valoración de otros dispositivos..... 56
19	Resultados Obtenidos ..... 57
20	Resultados Obtenidos ..... 58

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1 Interior del automóvil .....	6
2 Elementos de la Seguridad Activa.....	7
3 Elementos de la Seguridad Pasiva .....	9
4 Luces delanteras .....	11
5 Luces Posteriores .....	13
6 Catadióptricos .....	15
7 Retrovisores Exteriores.....	17
8 Limpiaparabrisas delantero.....	17
9 Iluminación Interior .....	18
10 Radio.....	19
11 Asientos .....	20
12 Asiento del Conductor .....	20
13 Asientos de los pasajeros .....	21
14 Frenos .....	24
15 Neumáticos .....	26
16 Suspensión .....	27
17 Dirección .....	28
18 Ventilación.....	29
19 Vidrios .....	31
20 Ventanas del conductor .....	31
21 Ventanas de los pasajeros .....	32
22 Salidas de emergencia .....	33
23 Cinturones de Seguridad.....	34
24 Parachoques .....	36
25 Avisador Acústico .....	37
26 Puerta de Ingreso .....	44
27 Portaequipajes.....	45
28 Elementos auxiliares.....	45
29 Grada .....	46
30 Tapizado .....	46
31 Piso .....	47
32 Pasamanos .....	47
33 Extintor .....	48
34 Botiquín .....	48
35 tubo de escape.....	49
36 Resultados Obtenidos .....	58
37 Resultados obtenidos .....	59

## LISTA DE ABREVIACIONES

OMS	Organización Mundial de Salud
INEN	Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
A.M.	Amplitud Modulada
GVWR	Peso Bruto del Vehículo
FTM	Factor de Tamaño Mínimo
PVB	Polivinil Butiral
DB	Decibeles
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
M2	Vehículos con más de ocho asientos con peso máximo < 5 ton
M3	Vehículos con más de ocho asientos con peso máximo > 5 ton
CEE	Comunidad Económica Europea
CFR	Código de Regulaciones Federales

## **LISTA DE ANEXOS**

- A** Formato de la encuesta técnica
- B** Distancias de frenado

## RESUMEN

El “Manual de verificación de conformidad de producto en buses según el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034:2010 (Segunda Revisión)”, tiene por objeto reforzar el conocimiento de directivos, administradores y empleados acerca de las condiciones y requisitos que deben presentar las unidades de transporte interprovincial para circular por carretera, basándose en normas y reglamentos técnicos nacionales e internacionales establecidos. Para realizar este trabajo, se procedió a la investigación y compilación de las normas que rigen en la seguridad automotriz, considerando a más de las ecuatorianas, normas brasileñas, americanas, españolas, y japonesas analizando la adaptación que tienen en el ámbito local al momento del ensamble de carrocerías usadas para la transportación de pasajeros y la propagación de las mismas; partiendo del método deductivo se han visto las condiciones de cada uno de los elementos mínimos de seguridad y el cumplimiento o no con las normas expuestas dejando así un antecedente que estará plasmado en los datos recolectados mediante encuestas que fueron elaboradas cuidadosamente para plantearlas a los choferes de las unidades de transporte dando un puntaje determinado para cada elemento a ser evaluado. Luego de la realización de las encuestas, se tabularon los datos obtenidos, los mismos que podrán servir posteriormente para ver los aspectos en los cuales hay que mejorar y los elementos a tomarse en cuenta para verificar el cumplimiento con las normas. Finalmente se observará que la mayoría de las unidades de transporte cumplen con lo establecido y una de las cosas que se deben hacer a futuro es la difusión y el conocimiento de las normas a todas las personas involucradas en el transporte público.

**PALABRAS CLAVE:** <REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO (RTE)>, <NORMA TÉCNICA ECUATORIANA (NTE)>, <SEGURIDAD ACTIVA AUTOMOTRIZ>, <SEGURIDAD PASIVA AUTOMOTRIZ>, <CÓDIGO DE REGUALCIONES FEDERALES (CFR) >, <LEY DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE>, <COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA (CEE)>, <REAL DECRETO>

## **ABSTRACT**

The “Manual of product conformity in buses according to the Ecuadorian technical regulation RTE INEN 034:2010 (second revision)” has as objective to reinforce the knowledge of managers and employees. It is about the conditions that have to be presented with the units of interprovincial transport to drive by road. It is based on established, technical local and international laws and regulations. To do the current research it was proceeded to the investigation and compilation of the norms governing the automotive safety. They were considered the Brazilian, Spanish, Japanese and Ecuadorian regulations, they analyze the adaptation that they could have in the local scope to ensemble of used bodies for people transportation and their spreading in the market. Starting with the deductive method, it as seen the conditions of each small detail about the safety method and the accomplishment of the aforementioned regulations. Therefore, it was left an antecedent that is enclosed in the collected data through surveys carefully made to apply them with the transport-unit’s drivers. They left certain score to each worked element. After the survey were applied, the information was tabulated to observe to the aspects to improve, the elements to take into account and confirm the regulations completion. Finally is as observed that most of the transportation units satisfied the established and that one of things that have to be done is the information spreading about the regulations to all the involved people with the public transportation.

**KEY WORDS:** <ECUADORIAN TECHNICAL REGULATION (RTE)>, <ECUADORIAN TECHNICAL REGULATONS (NTE)>,<AUTOMOTIVE ACTIVE SAFETY>, <AUTOMOTIVE PASSIVE SAFETY>, <CODE OF FEDERAL REGULATIONS (CFR)>, <TERRESTRIAL TRANSIT AND TRANSPORTATION LAW>, <EUROPEAN ECONOMIC COMMUNITY (EEC), <REAL DECREE>

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 Antecedentes**

Los buses como medio de transporte público deben cumplir medidas de seguridad sujetas a las diferentes normas tanto nacionales como internacionales en un afán de brindar un servicio confortable pero sobre todo seguro, sin poner en riesgo la salud o vida de los usuarios. Según la OMS, cientos de miles de personas fallecen cada año en el mundo por culpa de accidentes de tránsito y otras decenas de millones resultan heridas.

Es de conocimiento general que una de las principales causas de accidentes de tránsito en carreteras, son las fallas humanas y los desperfectos mecánicos; esto se debe a que los conductores y propietarios de vehículos no realizan un chequeo pertinente del factor mecánico dentro del automotor; y en el caso de la realización del chequeo y mantenimiento respectivo, existe la posibilidad de que aun así no se cumplan las normas estipuladas debido a la falta de información por parte de los titulares del vehículo.

Los ejemplos más comunes son las fallas en los frenos como producto del desgaste de los mismos y su falta de mantenimiento. Otra falencia frecuente es el desgaste en los neumáticos y producto de esto las “llantas lisas” que por el trajinar pierden el labrado y con ello la adherencia del vehículo al suelo causando pérdidas de control en la dirección del automotor y también volcamientos que traen consecuencias fatales no solo en lo material sino también en lo humano.

Y así como estos ejemplos se pueden citar muchos más provocados por las fallas antes mencionadas; razón por la cual el INEN en uno de sus reglamentos establece varios requisitos que deben cumplir los elementos de cualquier vehículo, en este caso el Reglamento Técnico RTE INEN 034:2010, el cual establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los vehículos automotores, en este caso buses, para prevenir riesgos para la salud y la vida de las personas, y evitar prácticas que puedan inducir a error a los usuarios.

Por este motivo se ha visto la conveniencia, y sobre todo la necesidad de crear este documento, en forma de manual, que tendrá a su haber las normas nacionales e internacionales que rigen en el ámbito de la seguridad vehicular y que han sido tomadas como referencia para la creación de este reglamento.

## **1.2 Justificación**

El presente documento servirá como una guía y fuente de consulta sobre las normas y los requisitos que deben cumplir los elementos mínimos de seguridad dentro del automotor con el fin de poner en conocimiento lo establecido tanto para los fabricantes, propietarios y usuarios de los diferentes buses que circulan tanto en la ciudad como en el país.

La aplicación de este manual técnico tiene por afán verificar la condición de cada uno de los elementos del automotor antes de emprender un viaje para evitar desgracias ocasionadas por fallas mecánicas y que pongan en riesgo la salud y hasta la vida de los ocupantes y usuarios de dichas unidades de transporte.

El estado mecánico de los buses variará de acuerdo a la condición en la cual se encuentren los dispositivos y elementos del mismo, así por ejemplo antes de emprender un viaje se deberá chequear el estado de neumáticos, suspensión, chasis, frenos, faros, etc.; y de ser necesario se tendrá que hacer el mantenimiento y en un caso más extremo hasta el cambio de cualquier elemento en mal estado.

Los choferes y propietarios de los buses y sus respectivas cooperativas de transporte deben ser accesibles a dichas verificaciones en vista de que no solo está en juego la integridad de los usuarios sino también el prestigio de la cooperativa de transporte a la que pertenecen. La cooperativa de transporte debe cumplir y satisfacer el servicio prestado al público tanto en seguridad, como en confort y comodidad, considerando que en el viaje son los responsables del grupo de personas que viajan en sus automotores.

Adicionalmente se recuerda a los propietarios de los buses que deben estar en óptimas condiciones para poder pasar la revisión vehicular que se efectúa como parte del control de los vehículos automotrices, y para poder obtener los permisos de circulación.

### **1.3       Objetivos**

**1.3.1**       *Objetivo general.* Crear un manual que permita verificar la conformidad del producto en los elementos mínimos de seguridad para buses, basado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034:2010 (Segunda Revisión).

**1.3.2**       *Objetivos específicos:*

- Compilar en un documento las normas y reglamentos técnicos de seguridad nacional e internacional para automotores.
  
- Establecer los elementos de seguridad, instalación, plan de seguimiento y evaluación de resultados de acuerdo a las normas de seguridad, que serán de aplicación obligatoria por parte de los conductores y propietarios de los buses.
  
- Elaborar el plan o la metodología de implementación de la norma para el sector busero.
  
- Certificar la calidad del producto dentro de los elementos mínimos de seguridad en automotores.

## CAPÍTULO II

### 2. LA SEGURIDAD EN EL AUTOMOVIL

#### 2.1 Historia

La seguridad automovilística adquirió gran importancia, debido a que la ciencia médica de antaño hizo desaparecer una gran cantidad de enfermedades, que en su momento fueron las causantes de la mortandad humana, y entonces las muertes debido a los accidentes de tránsito tomaron una importancia destacable. Otro motivo es la forma de crecimiento que presenta el campo automovilístico a nivel mundial, a tal punto que incrementó el número de heridos y muertos, y de la misma manera, el escepticismo sobre la importancia del automóvil para el hombre y la sociedad.

El carro de vapor de Cugnot, es el primer accidente con un vehículo cuyo funcionamiento era a motor, el mismo que chocó contra un muro en París, pero afortunadamente, sin víctimas.

Tras esto, se empezaron a dar varios cambios y mejoras en cada uno de los sistemas del vehículo.

La visibilidad nocturna fue el primer adelanto, al empezar a usarse iluminación eléctrica para ello y eliminando las lámparas de acetileno. Así también se desarrolló el sistema de encendido eléctrico, que culminó con lesiones de brazos y dedos que eran frecuentes por el uso de manivelas. Luego, el parabrisas era considerado otro problema para la seguridad puesto que se rompía fácilmente con las piedras levantadas por las ruedas durante la marcha en las carreteras de aquel entonces y además si existía colisión, los ocupantes de los asientos delanteros podían resultar heridos; fue por esto que aparecieron en Estados Unidos los primeros vehículos que poseían parabrisas de seguridad.

A medida que transcurría el tiempo tomó importancia también la carrocería, luego de varios experimentos se determinó que si estuvieran hechas de acero se podría ofrecer una mayor protección a diferencia de los modelos que tenían bastidor de madera. Seguía

transcurriendo el tiempo, hasta que un joven cadete de aviación tuvo un accidente a bordo de un avión. El piloto resultó ileso porque estaba sujeto al asiento a través de cinturones. Es así que inició sus estudios sobre la combinación entre el cinturón de seguridad y un dispositivo de bloqueo por inercia para el cinturón, estos dispositivos se probaron también en automóviles al verse la necesidad de analizar el cuerpo humano durante el choque.

Luego, Ford introdujo en su gama un volante con la columna de la dirección un poco levantada, disminuyendo el peligro de que si hubiera un choque de frente se transforme en una lanza. Y así cada uno de los elementos respectivos ha tomado su evolución y su importancia con el transcurso de los años; como el limpiaparabrisas, el sistema de iluminación y el desempañador.

Todo esto se considera como la fiabilidad del automóvil y tiene como objetivo proteger a los pasajeros en el interior del vehículo. Lastimosamente, todo el empeño por tratar de prevenir no son del todo suficientes y no pueden eliminar por completo un accidente, que a más de la parte mecánica, está ligada estrechamente al error provocado por el ser humano y otras circunstancias que pueden aparecer al instante de la conducción y que pueden provocar choques, colisiones y otra variedad de situaciones peligrosas para la integridad de las personas. Por este motivo, el impacto debe tratar de ser el mínimo en el habitáculo, tratando de conservarlo. Este espacio es el conocido como espacio de supervivencia.

Las carrocerías en la actualidad, tienden a disipar la deformación en las zonas delanteras y traseras del vehículo. Es así que mientras más rígida sea la estructura, el habitáculo debería ser indeformable al momento del impacto; este criterio es limitado, ya que esto ocurre si el impacto se realiza a baja velocidad, mientras que en un choque a altas velocidades, la protección es muy reducida y la estructura del habitáculo es afectada más fácilmente.

Por lo tanto, es imposible que se construyan autos absolutamente seguros que ante una situación de peligro eviten consecuencias desastrosas, y la relación entre el costo y beneficio es completamente desfavorable considerando los altos valores que actualmente rigen dentro del campo automotriz, y también teniendo en cuenta la

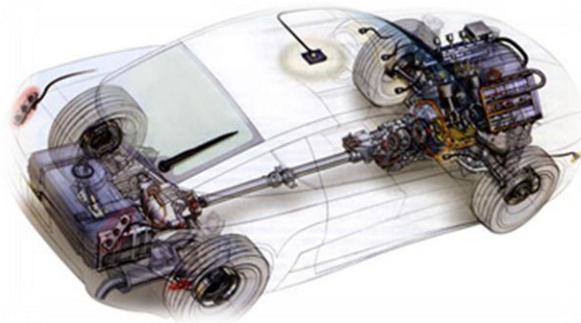
disponibilidad de repuestos en el mercado.

## 2.2 Definición

Varios factores son los que intervienen en la seguridad vehicular, pero aun así depende del factor humano, en este caso los conductores para que pueda desempeñarse de forma exitosa. Por otra parte, el auto debe ser diseñado para que sirva como apoyo al conductor y juntos superar las situaciones críticas que se presentan al manejo.

La seguridad entonces vendrá englobando los aspectos de prevención y limitación de daños, de llegar a ocurrir un accidente tanto para el vehículo y de forma principal a las personas que hacen uso del mismo, el conductor y los pasajeros.

Figura 1. Interior del automóvil



Fuente: <http://www.ipn.mx/educacionsuperior/Paginas/Ing-Sis-Aut.aspx>

Con esta definición se puede concluir que los sistemas de seguridad evolucionan, y ese es el motivo por el cual los conductores se sienten demasiado confiados y por lo tanto viene el exceso de velocidad al momento de la conducción. Si a todo esto le sumamos la falta de conocimiento del conductor sobre los elementos de seguridad y hay actos imprudentes, el accidente es algo inevitable.

## 2.3 Seguridad activa

Llamada también como seguridad primaria, es aquella que tiene como objeto prevenir, anticipar y evitar accidentes automovilísticos, proporcionando mayor eficacia y estabilidad cuando el vehículo se encuentre en marcha. No puede sustituir la destreza al conducir y la conducción de forma responsable, si puede apoyarlas de manera eficiente a base de fiabilidad al momento del manejo y frenado ante cualquier situación, así como

la rápida respuesta del motor cuando efectúa maniobras de adelantamiento. De esta manera y conjuntamente entre el tren de rodaje, la potencia del motor y la condición física del conductor, se puede llegar a la prevención completa. Cada uno de los elementos que conforman dicha seguridad tiene la finalidad de reducir toda posibilidad de que haya un accidente, pues actúa antes de que el mismo se genere, de forma automática o por acción del conductor.

Figura 2. Elementos de la Seguridad Activa



Fuente: <http://autoexpress.es/seguridad-en-coches>

**2.3.1** *Neumáticos.* Al ser considerados elementos básicos, deben garantizar las máximas exigencias posibles, para lo cual debe estar preparado bajo un amplio campo de parámetros dinámicos al ser diseñados y construidos, debiendo cumplir las siguientes funciones:

- Resistir el peso del vehículo propiamente dicho, así como de los pasajeros.
- Soportar las transferencias de fuerzas tanto en aceleración y frenada.
- Rodar regularmente de manera segura.
- Guiar el coche con precisión, bajo cualquier parámetro y condición de suelo, así como también en cualquier clima.
- Estar presente en aspectos fundamentales como son suspensión, frenada y estabilidad

**2.3.2** *Dirección.* Mediante este sistema se convierte el giro del volante en movimiento de las ruedas, con suavidad y precisión, sumándole a esto la asistencia al conductor para que el esfuerzo sea reducido al momento de realizar el giro del volante, mediante un sistema hidráulico que es el cual realiza la mayor parte del trabajo.

**2.3.3** *Suspensión.* Disminuye la transmisión de las irregularidades del camino al habitáculo, y es favorable al agarre del auto al suelo, brindándole estabilidad, seguridad y confort durante el tiempo en el cual se conduce el vehículo. Es así que se han llegado a determinar las siguientes clases de suspensión:

- Mecánica: en donde las irregularidades son absorbidas por muelles.
- Hidráulica: los sistemas hidráulicos son los que soportan el trabajo.
- Hidroneumática: acción de un gas y un líquido para soportar el trájín.

**2.3.4** *Frenos.* Mecanismo que tiene como deber aminorar la marcha o detener el vehículo mediante rozamiento del tambor o disco a las zapatas o pastillas. Según el sistema de accionamiento, se clasifican como: mecánico, hidráulico, neumático y eléctrico. Existen también los frenos de servicio, llamados también como frenos de mano o de estacionamiento. Una de las consideraciones a tomar en cuenta en los vehículos es el tiempo de reacción del conductor ante una situación de peligro y la distancia de frenado en la cual se lleva a cabo la acción. Por este motivo se han desarrollado frenos servo asistidos, que permitan evitar de mejor manera una catástrofe que en otras circunstancias, serían fatales e inevitables.

**2.3.5** *Sistema electrónico de estabilidad.* Garantiza la estabilidad lateral, en curvas y en rectas. El sistema se inactiva siempre y cuando la trayectoria del auto sea la correspondiente al ángulo de giro del volante, si se realiza un giro brusco, se produce un efecto de derrape en torno al eje vertical del vehículo; en ese momento actúa el sistema electrónico de estabilidad, y mediante sensores, comprueba la trayectoria real con la ideal guardada en la memoria del sistema, provocando la reducción de potencia en el motor y frenando de manera uniforme las ruedas que permiten corregir desviaciones en las trayectorias. Al activarse, evita el descarrilamiento del vehículo y por ende una posible falla mecánica en el vehículo, que puede derivar en consecuencias muy graves para los ocupantes del mismo

**2.3.6** *Alumbrado.* Facilita la visión del conductor, y también permite a otros el ser visto. Actualmente, algunos autos vienen con faros de xenón incorporados, que producen una luz más intensa dando una mejor iluminación en carretera, y mediante esto incrementa la seguridad al conducir en la oscuridad o con malas condiciones

atmosféricas. En muchos casos se trata de prevenir el deslumbramiento a los conductores que vienen de frente, por la intensidad luminosa de los faros de algunos vehículos; también se evita el uso de las luces altas a menos que sea necesario.

## 2.4 Seguridad pasiva

Es aquella que posee un vehículo para que luego de iniciado el accidente y en el transcurso del mismo, las lesiones a los pasajeros sean las menores posibles, o hasta nulas, evitando así tragedias y brindando la mayor seguridad tanto al conductor del vehículo, como a los pasajeros que viajen en su interior. De esta forma esta seguridad se encarga de evitar daños que en muchos casos podrían resultar permanentes. La diferencia que se presenta entre los dos tipos de seguridad vehicular (activa y pasiva), se resume en que la primera requiere de una acción previa para que por parte del conductor, actúe y se inicie; mientras que la segunda, se realiza automáticamente, anulando cualquier posibilidad de reacción del conductor del vehículo y haciendo que el impacto en este caso sea inminente.

Figura 3. Elementos de la Seguridad Pasiva



Fuente: <http://blog.wikifotos.org/2009/08/02/seguridad-pasiva-en-coches-los-elementos-menos-conocidos/>

**2.4.1** *Chasis y carrocería.* Se encargan de proteger a los ocupantes del auto, al absorber una cantidad de la energía desprendida al momento de producirse una colisión. Pueden considerarse como parte de la seguridad activa, en vista de la influencia dentro de la estabilidad del vehículo para poder evitar los accidentes.

**2.4.2** *Cinturón de seguridad.* Su misión es la de proteger a los ocupantes del vehículo en caso de algún impacto o frenado en forma brusca, al evitar que se desplacen dentro del vehículo, o en el peor de los casos, que salgan desprendidos del mismo. Al

circular con la velocidad máxima permitida en la ciudad (50 km/h), y sin usar cinturón de seguridad, el impacto con el parabrisas produce un efecto similar al de una caída desde el tercer piso. Por esta razón resulta importante la colocación correcta del cinturón de seguridad y también la disminución de la velocidad de marcha.

**2.4.3** *El airbag.* Este actúa al inflarse y desinflarse en milésimas de segundo de producirse el impacto; evitando que la cabeza del conductor y pasajero delantero impacten contra algún elemento del habitáculo del vehículo. Los airbags usados más frecuentemente son los frontales, es decir los del conductor y pasajero delantero, así como también los laterales, los de techo o de cortina. Se debe tener cuidado de no llevar niños pequeños sentados de espaldas al airbag, por ello es recomendable sentar a los niños en el asiento trasero, en la parte central del mismo.

**2.4.4** *El apoyacabezas.* Sirve para prevenir el efecto latigazo cervical, que se produce especialmente por choques por alcance, evitando que se produzcan esguinces cervicales, que es una de las lesiones presentadas frecuentemente en accidentes vehiculares. Es de vital importancia que esté regulado correctamente; el borde superior debe quedar ubicado entre el límite superior de la cabeza y la altura de los ojos.

El espacio que quede entre el apoyacabezas y la cabeza nunca debe superar una medida equivalente a cuatro centímetros.

## CAPITULO III

### 3. REQUISITOS DE PRODUCTO

#### 3.1 Dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad

Los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa, y de visibilidad deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155 vigente, o las normas o directivas equivalentes que sean aplicables que dice lo siguiente:

Todo vehículo automotor debe tener incorporado los siguientes dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa para que mantengan o mejoren la visibilidad del conductor y del automotor.

#### 3.2 Faros delanteros

**3.2.1** *Luces de alumbrado, bajas y altas.* El faro delantero puede ser doble, con dos focos independientes, o con un único foco dual que por conmutación activa la luz alta o baja. El faro delantero debe disponer de un dispositivo de reglaje que permita regular el mismo.

Figura 4. Luces delanteras



Fuente: Autor

Los faros delanteros deben ser asimétricos con mayor iluminación hacia la derecha para no deslumbrar a los conductores que vienen de frente y poder ver a los peatones que circulan por la berna. La intensidad luminosa y el reglaje de cada faro deben ser como se indica a continuación: la alineación horizontal del faro delantero será mayor o igual

al 2% hacia el centro del vehículo. La alineación vertical del faro delantero será mayor o igual al 2,5% por debajo del plano horizontal del vehículo.

La intensidad luminosa del faro delantero debe ser menor o igual a 135 candela metro (135 luxes)

Para vehículos automotores de dos o más ruedas se deben tener dos luces de cada tipo.

Tabla 1. Cantidad, ubicación y color de las luces delanteras

Luces indicadoras delanteras	Cantidad (mínimo por cada lado)	Ubicación	Color
Luces de Posición	1	Incorporadas o próximas a los faros delanteros y vértices de la carrocería a no más de 400 mm de los extremos laterales y entre 350 mm y 1500 mm de altura respecto al suelo (hasta 2100 mm para camiones o tractocamiones)	Blanco o ámbar
Luces Direccionales (Ver Nota 1)	1	Lo más cercano o en los extremos mismos a no más de 400 mm de los extremos laterales y entre 350 y 1500 mm de altura respecto al suelo (hasta 2100 mm para camiones o tractocamiones)	Ámbar
Luces de Emergencia (Ver Nota 1 y 2)	1	Lo más cercano o en los extremos mismos a no más de 400 mm de los extremos laterales y entre 350 y 1500 mm de altura respecto al suelo (hasta 2100 mm para camiones o tractocamiones)	Ámbar
Luces de Volumen (Ver Nota 3)	1	A la máxima altura posible y no más de 400 mm desde los extremos laterales	Blanco
NOTA 1. La frecuencia de los destellos debe ser de $90 \pm 30$ períodos por minuto. NOTA 2. Los dispositivos de las luces direccionales pueden usarse como luces de emergencia. NOTA 3. Aplicables a vehículos con carrocerías mayores a 2100 mm de ancho			

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155

**3.2.2 Luces indicadoras laterales.** Los focos de las luces indicadoras laterales deben ser de intensidad luminosa menor o igual a las luces indicadoras delanteras.

Las luces indicadoras laterales son obligatorias para vehículos cuya longitud sea mayor o igual a los 6000 mm, excepto para chasis cabinados. La cantidad, ubicación y el color de las luces indicadoras laterales para vehículos automotores y para unidades de carga se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Cantidad, ubicación y color de las luces indicadoras laterales

Luces indicadoras laterales	Cantidad (mínimo Por cada lado)	Ubicación	Color
Luces de Posición	Según la longitud del vehículo	La primera luz debe estar instalada a no más de 3m, medido desde el plano frontal del vehículo, la distancia entre las siguientes luces no debe exceder de 3 m. Cuando la estructura no lo permita se podrá ampliar a 4 m. Al menos una luz debe ubicarse en el tercio medio del vehículo. la distancia entre la última luz y el plano posterior no debe ser mayor a 1m	Ámbar
Luces Direccionales (Ver Nota 4)	1	Máximo a 1800 mm medidos a partir del plano frontal del vehículo y a una altura comprendida entre 500mm y 1500 mm.	Ámbar
Luces de Emergencia (Ver Nota 4 y 5)	1	Máximo a 1800 mm medidos a partir del plano frontal del vehículo y a una altura comprendida entre 500mm y 1500 mm.	Ámbar
NOTA 4. La frecuencia de los destellos debe ser de $90 \pm 30$ períodos por minuto. NOTA 5. Los dispositivos de las luces direccionales pueden usarse como luces de emergencia.			

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155

### 3.2.3 Luces indicadoras posteriores. Posición, emergencia, direccionales, volumen, reversa, freno y luz de la placa de matrícula.

Los focos de las luces indicadoras posteriores deben ser de baja intensidad, menor a la de los faros delanteros. La intensidad de las luces de freno debe ser mayor a la intensidad de las luces de posición.

Figura 5. Luces Posteriores



Fuente: Autor

La cantidad, ubicación y el color de las luces indicadoras posteriores para vehículos automotores de 3 o más ruedas y para unidades de carga se indica en la tabla 3.

Tabla 3. Cantidad, ubicación y color de las luces indicadoras posteriores

Luces indicadoras posteriores	Cantidad mínima	Ubicación	Color
Luces de Posición	1 por lado	A no más de 400 mm de los extremos laterales y entre 350 mm y 1500 mm de altura respecto a la calzada (hasta 2100 mm cuando la carrocería no lo permita)	Rojo
Luces Direccionales (Ver Nota 6)	1 por lado	Lo más cercano o en los extremos mismos a no más de 400 mm de los extremos laterales y entre 350 mm y 1500 mm de altura respecto del suelo (Hasta 2100 mm para camiones o tractocamiones)	Ámbar o rojo
Luces de Emergencia (ver nota 6 y 7)	1 por lado	Lo más cercano o en los extremos mismos a no más de 400 mm de los extremos laterales y entre 350 mm y 1500 mm de altura respecto del suelo (Hasta 2100 mm para camiones o tractocamiones)	Ámbar o rojo
Luces de volumen (ver nota 8)	1 por lado	A la máxima altura posible y no más de 400 mm desde los extremos laterales	Rojo
Luces de Reversa (ver nota 9)	1	A una altura máxima de 1200 mm de la calzada	Blanco
Luces de freno	1 por lado	En su parte posterior a no más de 400 mm de los extremos laterales y a una altura entre 350 y 1500 mm (hasta 2100 mm para camiones o tractocamiones)	Rojo
Luces de freno central (ver nota 10)	1	Central en su parte posterior	Rojo
Luz de Placa	1	La necesaria para iluminar la placa	Blanco
<p>NOTA 6. La frecuencia de los destellos debe ser de <math>90 \pm 30</math> períodos por minuto.            NOTA 7. Los dispositivos de las luces direccionales pueden usarse como luces de emergencia.            NOTA 8. Aplicables a vehículos con carrocerías mayores a 2100 mm de ancho.            NOTA 9. Para vehículos con longitud mayor a 6000 mm deben disponer de mínimo 1 a cada lado.            NOTA 10. No obligatorio para chasis cabinados, vehículos de carga con espacio abierto y para vehículos con longitud mayor a 6000 mm</p>			

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155

Los elementos que conforman las luces de frenado, posición o direccionales deben encenderse de modo simultáneo y con los colores especificados en esta norma para cada tipo de uso de luz.

**3.2.4** *Catadióptricos.* Los dispositivos catadióptricos se clasifican, según sus características fotométricas, en dos categorías: No triangulares y triangulares. La forma de las superficies reflectantes en catadióptricos no triangulares será sencilla y no se podrá confundir fácilmente a distancias normales de observación con una letra, un dígito o un triángulo. No obstante, se admitirá una forma semejante a la forma simple de las letras o dígitos 0, I, U, 8.

Figura 6. Catadióptricos



Fuente: Autor

Las superficies reflectantes de los dispositivos catadióptricos triangulares tendrán forma de triángulo equilátero. En caso de llevar un ángulo la inscripción TOP, el vértice superior de este ángulo debe apuntar hacia arriba.

La superficie reflectante podrá o no tener en su centro una parte triangular no catadióptrica cuyos lados sean paralelos a los de un triángulo exterior.

La superficie reflectante podrá ser continua o no. En todo caso, la distancia más corta entre dos unidades ópticas catadióptricas cercanas no superará los 15 mm.

La superficie reflectante de un dispositivo catadióptrico se considerará continua cuando los bordes de las superficies reflectantes de las unidades ópticas catadióptricas cercanas independientes sean paralelas y dichas unidades ópticas estén repartidas uniformemente por toda la superficie sólida del triángulo. Cuando la superficie iluminada no sea continua, el número de unidades ópticas catadióptricas independientes, incluidas las unidades ópticas catadióptricas de los ángulos, no podrá ser inferior a cuatro por cada lado del triángulo. Los lados exteriores de las superficies reflectantes de los dispositivos catadióptricos triangulares tendrán una longitud situada entre 150 y 200 mm.

En el caso de los dispositivos del tipo del triángulo hueco, la anchura de los bordes, medida perpendicularmente a éstos, será al menos igual al 20% de la longitud útil entre los extremos de la superficie reflectante.

La cantidad, ubicación y el color de los dispositivos catadióptricos para vehículos automotores de 3 o más ruedas y para unidades de carga se indica en la tabla 4.

Tabla 4. Cantidad, ubicación y color de los dispositivos catadióptricos

<b>Dispositivos catadióptricos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Color</b>
Delanteros	No triangulares	1 por lado	Obligatorio para vehículos automotores con un ancho mayor a 2100 mm	Blanco
Laterales	No triangulares	Ver tabla 2	Obligatorio para vehículos automotores con una longitud mayor a 6000 mm	Ámbar o rojo cuando es incorporado al faro posterior
Posteriores	No triangulares	1 a cada lado	Obligatorio para cada vehículo automotor	Rojo
	Triangulares	1 a cada lado	Obligatorio para vehículos automotores con una longitud mayor a 6000 mm	Rojo

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155

Los dispositivos catadióptricos estarán fabricados de forma que funcionen correctamente y sigan haciéndolo en condiciones normales de utilización.

Además, no deben presentar ningún defecto de diseño o fabricación que pueda afectar a su correcto funcionamiento o a su mantenimiento en buen estado.

Los componentes de los dispositivos catadióptricos no deben desmontarse fácilmente.

La superficie exterior de los dispositivos catadióptricos no debe ser rugosa; las protuberancias que pudiera tener no impedirán su fácil limpieza.

El cumplimiento de las anteriores especificaciones se comprobarán mediante examen visual.

**3.2.5** *Retrovisores exteriores.* Mínimo dos espejos retrovisores colocados convenientemente, uno a la izquierda y otro a la derecha.

Figura 7. Retrovisores Exteriores



Fuente: Autor

**3.2.6** *Desempañador y limpiaparabrisas (delantero y posterior).* Todo vehículo automotor debe tener incorporado un sistema limpia y lava parabrisas y un sistema desempañador frontales.

Figura 8. Limpiaparabrisas delantero



Fuente: Autor

De acuerdo al diseño original del vehículo dispondrá o no de limpia y lava parabrisas y un sistema desempañador posteriores.

**3.2.7** *Luces antiniebla delanteras.* Máximo dos delanteras y una o dos posteriores. En anchura, el punto de la superficie aparente en la dirección del eje de referencia más alejado del plano longitudinal medio del vehículo no deberá hallarse a más de 400 mm del extremo de anchura máxima del vehículo. En altura, a no menos de 250 mm por

encima del suelo; y no más alto de los faros delanteros del vehículo. En longitud, en la parte delantera del vehículo se considerará que se ha cumplido este requisito si la luz emitida no molesta al conductor ni directa ni indirectamente a través de los retrovisores o de otras superficies reflectantes del vehículo.

Las luces antiniebla delanteras deben ser de color blanco o amarillo selectivo.

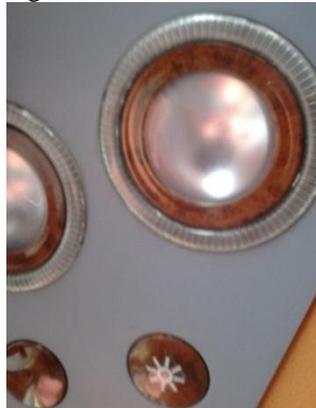
**3.2.8** *Luz antiniebla posterior.* La luz antiniebla posterior estará ubicada en el lado posterior izquierdo del vehículo, o en la parte posterior al centro si es una sola; y en los extremos del vehículo si son dos, a una altura menor o igual a 1000 mm del suelo y mayor o igual a 250 mm del suelo, pudiendo llegar a 1200 mm para vehículos todo terreno.

Puede estar incorporada dentro del conjunto de luces de indicadores posteriores, o ser independiente. La luz antiniebla posterior debe ser de color rojo.

Cualquier luz antiniebla que disponga el vehículo debe encenderse únicamente previo al encendido de las luces de posición.

**3.2.9** *Iluminación interior.* Todo vehículo automotor debe tener incorporado al menos en su interior una lámpara de salón, excepto los vehículos sin carrocería y motocicletas.

Figura 9. Iluminación Interior



Fuente: Autor

Para el caso de vehículos de transporte de pasajeros deben disponer el número suficiente de lámparas que garanticen una adecuada iluminación anterior; además, deben disponer

de lámparas de iluminación en las áreas de acceso de entrada y salida de los pasajeros. Las luces deben ser de color blanco.

También deben tener incorporado un sistema de señales luminosas que indique al conductor el accionamiento de los faros direccionales y de los faros de iluminación alta, y luces antiniebla.

**3.2.10** *Radio.* Todo vehículo automotor de 4 ruedas o más, debe tener incorporado un radio A. M., considerando la necesidad de la Junta de Defensa Civil y la Fuerza Pública, de informar al país respecto a problemas específicos de seguridad; esto no implica el poder incorporar cualquier sistema de sonido adicional.

Figura 10. Radio



Fuente: Autor

### **3.3** **Condiciones ergonómicas**

**3.3.1** *Asientos y sus Anclajes.* Todos los asientos de los vehículos automotores deben tener apoya cabezas.

Excepto los asientos de pasajeros de autobuses de transporte urbano, los asientos plegables, los puestos intermedios de bancas, los asientos ubicados en sentido paralelo al eje longitudinal del vehículo y los asientos posteriores de furgonetas destinadas al transporte escolar.

Los asientos y los apoya cabezas deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas NTE INEN vigentes.

Los asientos deben ser del tipo blando, deben estar dispuestos dentro de la carrocería dejando un pasadizo central. Los asientos deben tener respaldo individual, estar agrupados en columnas de uno o dos dirigidos hacia el frente del vehículo.

La estructura y fijación de los asientos debe cumplir con los requisitos establecidos en las normas NTE INEN vigentes.

Figura 11. Asientos



Fuente: Autor

El asiento del conductor debe cumplir con las siguientes: tipo ergonómico, regulable en los planos vertical y horizontal (longitudinal). Su ubicación será frente al volante de conducción. Ancho mínimo: 450 mm, profundidad: entre 400 mm y 500 mm, ángulo de inclinación hacia atrás: entre 3° y 6°, ángulo de inclinación de la base del asiento: entre 2° y 6°, altura mínima del espaldar: 500 mm sin considerar el apoya cabezas. Altura del asiento: entre 400 mm y 550 mm, desde el piso. La inclinación del espaldar debe estar: entre 90° y 110° con respecto a la parte horizontal del asiento.

Figura 12. Asiento del Conductor



Fuente: Autor

Los recorridos de ajuste deben ser: vertical: entre 400 mm y 550 mm; horizontal, con una carrera mínima de 120 mm.

Todos estos ajustes deben ser realizados de forma fácil por un conductor de peso medio 70 kg y los mandos de ajuste deben estar al alcance de sus brazos. La base del asiento debe estar firmemente anclada a la estructura del piso de la carrocería. Se prohíbe la instalación de asientos a su lado izquierdo.

Al lado derecho puede ubicarse un asiento del conductor alternativo y debe cumplir con los requisitos establecidos para el asiento del conductor, con excepción de los mecanismos de ajuste vertical y horizontal. Los asientos para el conductor principal y alternativo deben tener cinturones de seguridad autotensables de 3 puntos con apoyacabezas individuales.

Los asientos para pasajeros deben ser fijos a la carrocería y estar dispuestos según el eje longitudinal del vehículo en el sentido de marcha y/o viceversa, de tal forma que se proporcione la mayor seguridad y confort de los pasajeros, respetando los diseños de los fabricantes del chasis para la distribución de las cargas a los ejes del vehículo.

Deben ser reclinables e individuales incluidos los de la última fila, disponer de apoyacabezas y de apoyabrazos individuales.

Figura 13. Asientos de los pasajeros



Fuente: Autor

Los buses de pasajeros intraprovincial e interprovinciales deben disponer de cinturones de seguridad de tres puntos autotensables en los asientos ubicados en la primera fila y fila posterior a las puertas de salidas. En los vehículos interprovinciales se colocarán

cinturones de seguridad de dos puntos (modelo pélvico), en la totalidad de los asientos destinados a pasajeros.

Los buses poseerán dos hileras de dos asientos individuales, incluida la última fila, de las siguientes dimensiones: profundidad mínima: 420 mm para bus intraprovincial y 450 mm para bus interprovincial, ancho libre mínimo del asiento: 450 mm, altura desde el piso a la base del asiento entre 400 mm y 480 mm.

Distancia entre asientos medidos desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior del siguiente: mínima 750 mm en buses interprovinciales y mínimo de 700 mm en buses intraprovinciales.

Posiciones de inclinación mínima: dos, con un ángulo mínimo de  $12^\circ$  y  $30^\circ \pm 2^\circ$  para bus intraprovincial y  $12^\circ$  y  $40^\circ \pm 2^\circ$  para bus interprovincial. Altura total del respaldo del asiento sin el apoyacabeza: mínima 700 mm

Los asientos no deben tener aristas o protuberancias de ninguna índole, deben ser de tipo blando, acolchados y tapizados. En caso de los buses interprovinciales deben estar dotados de apoya pies que deben ser abatibles y no causar molestias al pasajero que no desee utilizarlo

La identificación de los asientos será a través de números ordinales y/o letras, excluyéndose las del conductor y acompañante. El número correspondiente y la identificación de cada asiento podrá estar colocado en la parte superior del respaldo de los asientos, en los apoyabrazos o para mejor visibilidad, sobre las ventanillas o en los portaequipajes superiores

En la parte posterior de los respaldos podrán tener colocadas mesas individuales y abatibles, porta revistas, que no excedan el ancho del respectivo respaldo

En el caso de tener sillas preferenciales, cada bus debe contar con sillas de uso preferencial, estos lugares se deben identificar, señalar y ubicarse lo más cerca posible a la entrada del bus. El número mínimo de sillas de uso preferencial debe ser el 12% del número total de sillas del bus, redondeando al número entero superior más cercano.

La estructura de fijación de los asientos debe cumplir lo establecido en Regulaciones del Código Federal para la Homologación de Seguridad Vehicular, de los Estados Unidos de América (CFR 49 – 571)

Asiento orientado hacia adelante: En cualquier posición a la que se puede ajustar: 20 veces la masa del asiento en kilogramos multiplicado por 9.8 aplicada en dirección longitudinal hacia adelante.

Asiento orientado hacia atrás: En cualquier posición a la que se puede ajustar: 20 veces la masa del asiento en kilogramos multiplicado por 9.8 aplicada en dirección longitudinal hacia atrás.

En último de los casos, una fuerza que produzca un momento de 373 N.m en torno al punto de referencia del asiento, para cada plaza de asiento designada, aplicada al travesaño superior del respaldo del asiento o de la parte superior del respaldo, en dirección longitudinal hacia atrás para los asientos orientados hacia adelante y en una dirección longitudinal hacia delante para los asientos orientados hacia atrás.

### **3.4 Frenos**

Los vehículos automotores de cuatro o más ruedas deben disponer al menos dos sistemas de frenos de acción independientes uno del otro (servicio y estacionamiento) y por lo menos uno de estos debe accionar sobre todas las ruedas del vehículo y debe cumplir con los requisitos establecidos en las normas NTE INEN vigentes.

Los sistemas de frenos serán independientes entre sí y estarán compuestos por los siguientes subsistemas:

**3.4.1** *Sistemas de Frenos de servicio.* Serán neumáticos con dos circuitos independientes; uno para el eje delantero y otro para el eje trasero.

Cada vehículo de pasajeros multi propósito, camiones y autobuses con peso bruto superior a 10000 libras deben ser capaces de cumplir con los requisitos siguientes:

Los frenos de servicio deben ser capaces de detener cada vehículo con un peso bruto superior a 10000 libras en dos pruebas de efectividad dentro de las distancias y velocidades especificadas.

La primera prueba de efectividad establece que cada vehículo con un GVWR mayor de 10000 libras deberá ser capaz de detenerse a una velocidad de 60 mph (aprox. 97 km/h) dentro de las distancias correspondientes especificadas en la columna II del anexo B.

En la segunda prueba de efectividad del vehículo, deberá ser capaz de detenerse el peso del vehículo con poca carga a 60 mph (aprox. 97 km/h) dentro de la distancia correspondiente especificada en la columna III del anexo B.

Los vehículos que se fabrican con un sistema de frenos de servicio divididos, en el caso de una ruptura o pérdida por fuga en un único subsistema, que no sea un fallo estructural de una carcasa que es común a dos o más subsistemas, la porción restante (s) del sistema de freno de servicio deberá seguir funcionando y será capaz de detener un vehículo de 60 mph dentro de la distancia correspondiente especificada en la columna IV del anexo B.

Los vehículos no fabricados con un sistema de frenos de servicio divididos, en el caso de una ruptura o pérdida por fuga en cualquier componente del sistema deberá, mediante el funcionamiento del freno de servicio, ser capaz de parar 10 veces consecutivas a 60 mph dentro de la distancia correspondiente especificada en la columna IV del anexo B.

Figura 14. Frenos



Fuente: Autor

Para un vehículo fabricado con un sistema de frenos de servicio en el que la señal de freno se transmite eléctricamente entre el pedal del freno y parte o la totalidad de los frenos propiamente dichos.

Independientemente de los medios de accionamiento, el vehículo será capaz de parar a 60 mph dentro de la distancia correspondiente especificada en la columna IV del anexo B, con un solo fallo en cualquier circuito que transmite eléctricamente la señal de freno pero con todos los demás sistemas intactos.

**3.4.2** *Sistema de freno de estacionamiento.* Será capaz de detener el vehículo con su carga máxima en pendientes del 22%.

Cada vehículo deberá estar fabricado con un sistema de freno de mano de tipo de rozamiento con medios exclusivamente mecánicos para conservar energía.

En el caso de un vehículo con un peso bruto superior a 10000 libras (4536 kg), para un sistema de mando por pedal, la fuerza ejercida sobre el mismo no debe exceder de 150 libras (68 kgf aprox.).

Para un sistema de accionamiento manual no se debe exceder de 125 libras (57 kgf aprox.)

## **3.5 Neumáticos**

Los neumáticos de vehículos automotores incluido el de emergencia deben cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2099: Neumáticos para vehículos de pasajeros, o las normas o directivas equivalentes que le sean aplicables.

**3.5.1** *Requisitos Generales.* Los neumáticos deben estar libres de reparaciones y no deben presentar los siguientes defectos:

Separación de la banda de rodamiento, separación entre pliegos, fallas en la cara lateral, carcasa, pestaña, cortes, grietas, empalmes abiertos y otros que afecten en la seguridad de uso. Los neumáticos deben tener en la banda de rodamiento y espaciados uniformemente por lo menos seis indicadores de desgaste fácilmente visibles; los

neumáticos con diámetro inferior a 30,5 cm deben tener por lo menos tres indicadores de desgaste; los indicadores de desgaste deben señalar una altura mínima de 1,6 mm del diseño o grabado.

**3.5.2** *Retención de aire.* El neumático sin tubo sometido a este ensayo, no debe permitir que escape aire.

**3.5.3** *Requisitos físicos Dimensionales.* El ancho de la sección transversal y el ancho total no excederán el valor especificado en la NTE INEN 2101 en más de los siguientes límites: Para neumáticos con presión máxima permisible de inflado de 220, 248 ó 275 kPa será del 7%. Para neumáticos con una presión máxima permisible de inflado de 240, 280, 300 ó 414 kPa en un 7% ó 10,2 mm, cualquiera sea más grande. El factor de tamaño mínimo (FTM) debe ser al menos tan grande como el especificado en la NTE INEN 2101.

Figura 15. Neumáticos



Fuente: Autor

**3.5.4** *Resistencia a la penetración.* Los neumáticos deben cumplir con los valores mínimos de energía de penetración especificados en las tablas 6, 7 y 8.

Tabla 5. Valores mínimos de energía de penetración (en julios) para neumáticos con pliego tipo bias con ancho de sección inferior a 152mm

Material de la cuerda	Presión máxima de inflado permisible (kPa)					
	220	248	276	240	280	300
Rayón	113	212	282	113	282	113
Nailon, poliéster	220	330	441	220	441	113

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2099

Tabla 6. Valores mínimos de energía de penetración (en julios) para neumáticos con pliegos tipo bias con ancho de sección mayor a 152 mm.

Material de la cuerda	Presión máxima de inflado permisible (kPa)					
	220	248	276	240	280	300
Rayón	186	291	273	186	373	186
Nailon, poliéster	294	441	588	294	588	294

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2099

Tabla 7. Valores mínimos de energía de penetración (en julios) para neumáticos con pliegos tipo radiales

Ancho de sección	Presión máxima de inflado permisible (kPa)					
	220	248	276	240	280	300
Menor de 160 mm	220	330	441	220	441	220
Mayor de 160 mm	294	441	588	294	588	294

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2099

**3.5.5 Requisitos Complementarios.** Los neumáticos deben tener como máximo cinco años de edad desde la fecha de fabricación.

### 3.6 Suspensión

Los vehículos automotores deben disponer de un sistema de suspensión en todos sus ejes o ruedas, respetando los diseños originales del fabricante.

No se permitirán alteraciones si no existe el respectivo estudio técnico que pueda dar la certificación necesaria de que los cambios a realizarse no produzcan ningún tipo de inconveniente mecánico en el vehículo al momento del rodaje en carretera.

Figura 16. Suspensión



Fuente: Autor

### 3.7 Dirección

Los vehículos automotores deben disponer de un sistema de dirección, respetando los diseños originales del fabricante.

Figura 17. Dirección



Fuente: Autor

### 3.8 Chasis

El chasis para ser cabinado o recibir una carrocería no debe ser modificado y debe respetar los diseños originales del fabricante. No se permitan alargamientos del bastidor y tampoco se admiten refuerzos.

Debe ser certificado, de diseño original para transporte de pasajeros, sin modificaciones, aditamentos o extensiones a su diseño original. Para el caso de chasis con motor delantero debe ser adelantado con respecto al eje delantero, de diseño original.

**3.8.1 Capacidad del chasis.** El chasis debe disponer de una capacidad mínima de pasajeros, de conformidad con lo establecido en la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y su Reglamento General.

De acuerdo a la “Norma Técnica de Aplicación a la Especificación de Capacidad de Equipaje en Bodega y Equipaje de Mano por Pasajeros Para Vehículos De Transporte Interprovincial e Intraprovincial”:

Art. 4.- Peso de equipaje de mano y en bodega para Transporte Interprovincial.- Los vehículos automotores que prestan el servicio de transporte en la modalidad de interprovincial deben ser buses que cumplan con las longitudes, capacidad de pasajeros

y pesos de equipaje en bodega, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Tabla 8. Capacidad del chasis

Según el tipo de vehículo	Número de ejes	Longitud máxima permitida	PBV promedio de un chasis	Capacidad pasajeros	Peso promedio por pasajero	Peso de equipaje de mano por pasajero
Bus	2 ejes	13000 mm	17000 kg	Máx. 45	70 kg.	Máx. 5 kg
	Más de 2 ejes	15000 mm	24000 kg.	Máx. 53	70 kg.	Máx. 5 kg
Minibús	2 ejes	11000 mm	9000 kg.	30 a 38	70 kg.	Máx. 5 kg

Fuente: <http://www.ant.gob.ec/old/imagenes/resol/Resolucion%20007-DIR-2011-ANT.pdf>

Para la fabricación o ensamblado de buses para pasajeros, el chasis debe ser de diseño original para transporte de pasajeros, sin modificaciones, aditamentos o extensiones.

### 3.9 Ventilación

Todo vehículo con la excepción de las motocicletas, debe disponer de un sistema de ventilación con regulación de temperatura y control de dispersión al habitáculo de las personas, el cual debe incluir un dispositivo anti vaho para el parabrisas frontal.

**3.9.1 Ventilación externa con escotillas.** Para efectos de ventilación se debe contar con mínimo dos escotillas, ubicadas sobre el área comprendida entre los ejes delantero y posterior del vehículo. Las escotillas deben ser de tapa hermética con abertura superior parcial y con un área total mínima de  $0.35 \text{ m}^2$ . Las escotillas deben tener un dispositivo de salida de emergencia.

Figura 18. Ventilación



Fuente: Autor

**3.9.2 Ventilación delantera.** Deben disponer de un sistema de ventilación delantera y de un sistema de ventilación con regulación de temperatura y control de dispersión, el cual debe incluir un dispositivo antivaho para el parabrisas frontal.

**3.9.3 Ventilación Interna.** Los buses para transporte interprovinciales e intraprovinciales deben tener un sistema de renovación del aire del habitáculo que impida el ingreso de gases provenientes del funcionamiento del vehículo o de su sistema de combustible.

La renovación de aire debe ser uniforme por todo el interior del vehículo y por lo menos 15 m<sup>3</sup>/h por pasajero.

En caso de que tengan instalados equipos de aire acondicionado, se debe garantizar la renovación mínima del 20% de volumen del aire cada hora.

### **3.10 Vidrios**

Los vidrios que se utilicen en los vehículos deben ser vidrios de seguridad para automotores y deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669 vigente, o las normas o directivas equivalentes que le sean aplicables:

Los vidrios de seguridad deben ser transparentes y no deben causar ningún tipo de distorsión en los objetos vistos a través de ellos.

No deben causar ningún tipo de confusión entre los colores de señalización usados en el tránsito vehicular.

Todos los vidrios de seguridad deben ser de tal naturaleza, que al momento de una eventual fragmentación, el peligro de causar heridas a los ocupantes del vehículo se reduzca al mínimo, y deben ser capaces de soportar el tratamiento normal en el servicio para el cual fueron diseñados.

El material plástico para vidrio laminado será Polivinil Butiral (PVB) u otro material que le confiera al vidrio las propiedades específicas que exige esta norma.

Figura 19. Vidrios



Fuente: Autor

No deben ser destinados como parabrisas los vidrios de seguridad de tipo templado.

**3.10.1 Ventanas del conductor.** Con posibilidad de observar la parte baja en el exterior lateral izquierdo. La ventana debe abrirse por lo menos un 30% de su ancho. El puesto del conductor debe tener las siguientes zonas de visibilidad:

- **Zona de visibilidad frontal superior.** Debe permitir identificar un objeto situado a 15 m delante del vehículo y a 4.5 m del suelo.
- **Zona de visibilidad frontal inferior.** Debe permitir identificar un objeto situado a 0.7 m delante del vehículo y a 1.1 m del suelo.

Figura 20. Ventanas del conductor



Fuente: Autor

- **Zona de visibilidad lateral izquierda.** Debe permitir identificar un objeto situado a 0.7 m al lado izquierdo del vehículo y a 0.2 m del suelo.

- **Zona de visibilidad horizontal.** De acuerdo a la fig., la totalidad de la zona de visibilidad (campo visual) del parabrisas y la zona comprendida en la vista secundaria debe estar libre de todo obstáculo que impida la visibilidad del conductor.
- **Zona de visibilidad lateral derecho.** Debe permitir identificar un objeto situado a 0.7 m al lado derecho del vehículo y a 0.2 m del suelo.

**3.10.2 Ventanas de los usuarios.** Pueden ser individuales o dobles (panorámicas), fijas o corredizas; la parte corrediza tendrá una manilla o tirador y será entre el 30% y el 60% del área total de la ventana, deslizante y con cierre hermético. Todos los vidrios de las ventanas deben ser de seguridad para uso automotriz, con un espesor mínimo de 4 mm.

Figura 21. Ventanas de los pasajeros



Fuente: Autor

**3.10.3 Salidas de emergencia.** De las ventanas para los usuarios, al menos dos por cada lateral, las mismas no deben ser contiguas y deben tener un dispositivo que permita desprender fácilmente las ventanas y expulsarlas hacia afuera del vehículo desde su perfil.

Las ventanas de emergencia, una vez accionado su mecanismo de funcionamiento (expulsable, de vidrios destruibles, basculante), deben ofrecer una abertura libre de forma rectangular de 1300 mm de largo por 600 mm de alto, como medidas mínimas.

El largo de esta abertura podrá reducirse a 1100 mm siempre que su altura alcance 800 mm, de manera que la suma de ambas medidas no sea inferior a 1900 mm.

Figura 22. Salidas de emergencia



Fuente: Autor

El número mínimo de salidas de emergencia debe estar de acuerdo a lo indicado en la Norma NTE INEN 1323 vigente. Las salidas de emergencia deberán estar identificadas por: un rótulo perfectamente visible, pintado con letras rojas sobre fondo blanco, que diga: "SALIDA DE EMERGENCIA", Una identificación clara de la forma de accionamiento, una zona demarcatoria alrededor de la puerta, con colores de seguridad amarillo y negro, pintados en franjas diagonales y alternadas con un ancho mínimo de 50 y máximo de 100 mm.

Tabla 9. Número mínimo de salidas de emergencia

Número de pasajeros	Número total mínimo de salidas de emergencia
17-30	4
31-45	5
46-60	6
61-75	7
76-90	8
Mayor de 90	9

Fuente: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1323.2009.pdf>

Todas las ventanas de los buses interprovinciales deben estar provistas de cortinas o de otro dispositivo de protección solar.

### 3.11 Cinturones de Seguridad

Todo vehículo automotor, excepto las motocicletas y los asientos de pasajeros de buses urbanos debe disponer de cinturones de seguridad de acuerdo a la siguiente explicación:

Cinturón de seguridad de tres puntos en los asientos frontales laterales y posteriores laterales de todos los vehículos, excepto en puestos posteriores de furgonetas y los

adyacentes a puertas corredizas. Cinturón de seguridad de al menos dos puntos en asientos de base plegable de uso ocasional y en todos los demás asientos.

Figura 23. Cinturones de Seguridad



Fuente: Autor

Los buses de pasajeros intraprovinciales e interprovinciales deben cumplir con lo dispuesto en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 043.

Los buses de pasajeros urbanos deben cumplir con lo dispuesto en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2205 y en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 038. Los cinturones de seguridad deben cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes.

Los asientos para el conductor principal y alternativo deben tener cinturones de seguridad autotensables de 3 puntos con apoyacabezas individuales.

Los buses de pasajeros intraprovincial e interprovinciales deben disponer de cinturones de seguridad de tres puntos autotensables en los asientos ubicados en la primera fila y fila posterior a las puertas de salidas. En los vehículos interprovinciales se colocarán cinturones de seguridad de dos puntos (modelo pélvico), en la totalidad de los asientos destinados a pasajeros.

**3.11.1 Ocupación única.** El conjunto del cinturón de seguridad deberá estar diseñado para el uso de una, y sólo una persona en todo momento.

El conjunto del cinturón tipo 2 debe proporcionar seguridad a la parte superior del torso sin cambiar la retención de la pelvis en la región abdominal. La sujeción de la parte superior del torso estará diseñada para minimizar las fuerzas verticales en los hombros y

columna vertebral. Todas las partes del soporte en contacto con las cosas de uso normal de una persona, la ropa o las correas deben estar libres de bordes filosos.

Los cinturones del tipo 1 o 2 deberán estar provistos de una hebilla para permitir al ocupante su remoción fácil y rápida del sistema. El mecanismo de apertura deberá ser diseñado para reducir al mínimo la posibilidad de una liberación accidental. Una hebilla con mecanismo de liberación en la posición enganchada tendrá solo una abertura en la que la lengüeta se puede insertar en el extremo de la hebilla diseñado para recibir y enganchar la lengüeta nuevamente.

Los extremos de las correas del cinturón de seguridad deberán estar protegidos o tratados para prevenir el deshilachado. El extremo de las correas del cinturón de seguridad tiene una hebilla de metal que es usada por el ocupante para ajustar el conjunto a un tamaño adecuado, sin necesidad de ajustarlo al tamaño máximo permitido. La anchura de la correa en el ensamblaje de un cinturón de seguridad deberá ser igual o superior a 46 mm.

Las correas en un conjunto de cinturón de seguridad deberán tener al menos la siguiente resistencia a la rotura: Cinturón de seguridad tipo 1: 26689 N. Cinturón de seguridad tipo 2: 22241N para la correa de retención de la pelvis y 17793 N para las correas de retención de la parte superior del torso.

Cinturón de seguridad tipo 1: 20 % a 11120 N. Cinturón de seguridad tipo 2: 30% a 11120 N para las correas de retención de la pelvis y 40% a 11120 N para las correas de retención de la parte superior del torso.

La hebilla de los cinturones de seguridad tipo 1 y 2 se liberará cuando se aplica una fuerza no mayor a 133 N. La hebilla de cierre de un cinturón de seguridad y se separará de su posición de enganchado parcial por una fuerza no superior a 22 N.

### **3.12 Parachoques frontal y posterior**

Los vehículos automotores excepto chasis y motocicletas, deben disponer de parachoques frontal y posterior, respetando los diseños originales del fabricante. Los tracto camiones dispondrán únicamente de parachoques frontal. No deben sobresalir de

la carrocería en más de 300 mm y debe contar con elementos de sujeción que aseguren la absorción de impactos.

La parte delantera inferior del parachoques delantero estará a una altura máxima de 500 mm desde la calzada y, la parte posterior inferior del parachoques posterior estará a una altura máxima de 600 mm desde la calzada.

Figura 24. Parachoques



Fuente: Autor

Se prohíbe el uso de elementos de defensa adicionales a los originales del vehículo (tumba burros, aumentos a parachoques originales, ganchos o bolas, porta remolques no removibles que sobresalgan de la carrocería).

El material de los parachoques debe ser metálico dúctil y tenaz o de poliéster reforzado con fibra de vidrio y estructura metálica.

### **3.13 Barras antiempotramiento posteriores para vehículos pesados**

Los vehículos pesados (autobuses (ómnibus), camión, tanquero, volqueta, tractocamión (tráiler), unidades de carga, etc.) deben estar construidos y/o equipados de manera que ofrezcan en todo su ancho en la parte posterior una protección eficaz contra la incrustación de vehículos livianos de pasajeros, debajo de la plataforma de carga del vehículo pesado.

### **3.14 Protección para impacto lateral**

No aplica para buses

### **3.15 Bolsas de aire (AIR BAGS)**

No aplica para buses

### **3.16 Avisador acústico**

Será el original del vehículo y se prohíbe el cambio por otro avisador acústico de mayor nivel de ruido que los permitidos por las normas ambientales o las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes.

Figura 25. Avisador Acústico



Fuente: Autor

De acuerdo con lo establecido en el Capítulo II: De la Prevención y Control del Ruido, de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre:

Art. 242.- Se prohíbe a los conductores de vehículos que circulan dentro del perímetro urbano:

- a) Usar las señales acústicas o sonoras de los vehículos, esto es, bocinas y altoparlantes, excepto por motivos de emergencia y para evitar accidentes solo cuando su uso fuera estrictamente necesario;
- b) Arrastrar piezas metálicas o cargas que produzcan ruidos que excedan los 50 decibeles - DB;
- c) La circulación de motocicletas, y otros vehículos que no tengan silenciador o produzcan ruidos que excedan los 50 - DB;

d) La alteración expresa del escape o silenciador, así como la instalación de resonadores con fines de incrementar el ruido;

e) La instalación de cornetas, bocinas y sirenas adicionales en los vehículos motorizados.

### **3.17 Cerraduras con sistema de bloqueo de apertura interior**

No aplica para buses.

### **3.18 Capó**

No aplica para buses.

### **3.19 Tacógrafo**

Será obligado en los vehículos que determine la autoridad competente y debe cumplir con los requisitos establecidos en las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes.

**3.19.1** *Características generales funcionales de los tacógrafos.* Los tacógrafos han de registrar los datos siguientes:

El recorrido realizado por el vehículo, la velocidad del vehículo, el tiempo de conducción, Otros tiempos de trabajo y presencia del conductor o conductores, las interrupciones de trabajo y los tiempos de descanso diarios, la apertura de la caja contenedora del disco diagrama.

Con el uso del tacógrafo se pretende controlar los períodos e actividad e inactividad del conductor, a fin de comprobar que se respetan las normas dictadas al respecto para evitar los accidentes en carretera por cansancio o somnolencia del conductor. Asimismo, permite verificar si el conductor respeta los límites de velocidad impuestos al vehículo y a la vía.

Todos los vehículos que realicen transporte de mercancías y personas, deberán estar equipados con un aparato de control, que expresará gráficamente la velocidad

instantánea, el tiempo de marcha y paradas, las distancias recorridas y relevos en la conducción

Se exceptúan del ámbito de aplicación:

- a) Vehículos dedicados al transporte de personas, de servicio público o privado, con capacidad de hasta nueve plazas, incluido el conductor.
- b) Vehículos dedicados al transporte de mercancías, de servicio público o privado, cuyo peso máximo autorizado sea menor o igual de tres coma cinco toneladas.
- c) Vehículos que se utilizan para el transporte de viajeros en línea regular cuando su recorrido no exceda de cincuenta kilómetros,
- d) Vehículos de la Policía, de las Fuerzas Armadas, del Cuerpo de Bomberos, de la protección civil y de la Protección de cauces, de las Empresas de agua, gas y electricidad, de los Departamentos de Obras Públicas, del servicio de telégrafos y teléfonos, del servicio de transporte de correos y de las Instituciones de radiodifusión y televisión, de las estaciones móviles de radiofaros para aparatos de televisión y radiodifusión, o vehículos que son utilizados por otros Organismos de autoridad pública para fines pública y que no actúan en competencia con Empresas industriales.
- e) Vehículos que se utilizan para el transporte de enfermos y heridos, así como de material de salvamento, y todos los demás vehículos especiales destinados para misiones médicas.
- f) Tractores cuya velocidad máxima admisible no exceda de veinte kilómetro por hora.
- g) Tractores y otras máquinas que se utilicen exclusivamente para trabajos locales agrícolas y forestales.
- h) Vehículos de la industria del circo y de exposiciones.
- i) Vehículos especiales de ayuda en carretera.

### **3.20 Sistemas de posicionamiento global (GPS)**

Serán obligatorios en los vehículos que determine la autoridad competente y deben cumplir con los requisitos establecidos en las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes.

### **3.21 Limitador de velocidad**

Será obligatorio en los vehículos que determine la autoridad competente y debe cumplir con los requisitos establecidos en las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes.

El consejo de las Comunidades Europeas, teniendo en cuenta el incesante aumento del tráfico por carretera, con el consiguiente incremento de los problemas ambientales y de seguridad vial, y considerando que la potencia de los motores de los autobuses, necesaria para que dichos vehículos puedan subir las pendientes, les permite también alcanzar en llano velocidades excesivas que no son compatibles con otros componentes como frenos y neumáticos.

Esto ha motivado que se haya establecido la obligatoriedad de dispositivos de limitación de velocidad para determinadas categorías de vehículos, extendiendo el uso obligatorio de los referidos dispositivos para la protección del medio ambiente, la disminución del consumo de energía, así como del desgaste del motor y de los neumáticos y, en definitiva, para lograr un aumento en la seguridad vial.

**3.21.1 Vehículos obligados.** El artículo 3 del Real Decreto 1417/2005 establece la obligatoriedad de instalar el dispositivo de limitación de velocidad a los vehículos de motor de la categoría M2 y M3 (que puedan superar por construcción la velocidad de 25 km/h), es decir los destinados al transporte de personas en número superior a nueve incluido el conductor. Tales vehículos sólo pueden circular por la vía pública si están equipados con un dispositivo regulador de tal manera que su velocidad no pueda superar los 100 km/h.

Los dispositivos de limitación de velocidad deben satisfacer las prescripciones técnicas fijadas en el anexo de la Directiva 92/24/CEE, traspuesta a la reglamentación nacional

mediante el Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, y en las actualizaciones de sus anexos.

**3.21.2** *Requisitos Generales.* La limitación de velocidad será la que permita que el vehículo, en su utilización normal y a pesar de las vibraciones a que se vea sometido, se ajuste a las disposiciones de la presente Directiva. El dispositivo de limitación de velocidad se diseñará, fabricará y montará de modo que permita que el vehículo al que haya sido incorporado, en su utilización normal, se ajuste a las disposiciones de la presente Directiva.

El dispositivo de limitación de velocidad del vehículo deberá diseñarse, fabricarse y montarse de modo que resista a los fenómenos de corrosión y envejecimiento a que pueda estar expuesto, así como a manipulaciones.

En todo caso, el umbral de limitación no deberá poderse aumentar o eliminar provisional o permanentemente en los vehículos que se utilicen. Esta inviolabilidad se demostrará ante el servicio técnico mediante los documentos que analicen los supuestos de funcionamiento en los que el sistema se examinará globalmente.

El análisis mostrará, teniendo en cuenta los distintos estados que adopte el sistema, las consecuencias que tendría una modificación de los estados de entrada o de salida sobre su funcionamiento, las posibilidades de obtener tales modificaciones mediante fallos o mediante modificar el sistema, así como la posibilidad de que ocurran. El nivel de análisis se referirá siempre al primer fallo.

La función de limitación de velocidad, el dispositivo de limitación de velocidad y las conexiones necesarias para su funcionamiento, excepto las esenciales para que circule el vehículo, deberán poder protegerse contra ajustes no autorizados o contra la interrupción del suministro de energía por medio de dispositivos de sellado o la necesidad de utilizar herramientas especiales.

La función y el dispositivo de limitación de velocidad no accionarán el sistema de frenado del vehículo. Podrá incorporarse a un freno permanente (por ejemplo, retardado) únicamente si actúa después de que la función de limitación de velocidad o el

dispositivo de limitación de la velocidad hayan restringido la cantidad de combustible introducida hasta la posición mínima de combustible.

La función de limitación de velocidad o el dispositivo limitador deberán actuar de modo que no afecte a la velocidad del vehículo en carretera si se aplica una acción positiva sobre el acelerador cuando el vehículo se mueva a la velocidad fijada.

La función o el dispositivo de limitación de velocidad podrán permitir el control normal del acelerador para poder cambiar de marcha.

No se producirán fallos o modificaciones de funcionamiento a causa de los aumentos de potencia del motor que estén por encima de la que resulte de la posición del acelerador del conductor.

Si hay más de un mando del acelerador que el conductor pueda alcanzar desde su asiento, se obtendrá la función de limitación de velocidad sin tener en cuenta el utilizado.

La función o el dispositivo de limitación de velocidad funcionará de modo satisfactorio en su entorno electromagnético sin que sufra perturbaciones electromagnéticas inaceptables procedentes de dicho medio.

Todos los componentes necesarios para el perfecto funcionamiento del limitador de velocidad se activarán cuando el vehículo esté en funcionamiento.

**3.21.3** *Requisitos especiales.* Para las distintas categorías de vehículos de motor, la limitación de velocidad V se fijará con arreglo a la Directiva 92/6/CEE.

Esta limitación de velocidad podrá conseguirse, bien equipando los vehículos de motor con dispositivos de limitación de velocidad homologados por la CEE, o bien con sistemas parecidos instalados en los vehículos que realicen la misma función de limitación de la velocidad. La velocidad fijada estará indicada en una placa en un lugar visible del compartimento destinado al conductor de cada vehículo.

**3.21.4** *Excepciones.* El dispositivo de limitación de velocidad no será obligatorio

para los siguientes vehículos:

- Autobuses utilizados por las Fuerzas Armadas, Protección Civil, Servicios contra incendios y demás servicios de urgencia, así como las Fuerzas de Orden Público.
- Autobuses que, por construcción, no puedan superar la velocidad de 100 km/h.
- Autobuses que sean utilizados sólo para servicio público en áreas urbanas.

### **3.22 Carrocería**

Deben ser perfiles estructurales protegidos contra la corrosión. Cualquiera que sea el material utilizado en la estructura de la carrocería del vehículo, las partes que la componen deben presentar sólida fijación entre sí a través de, entre otros, soldadura, remaches o tornillos, de modo de evitar ruidos y vibraciones del vehículo, cuando se encuentre en movimiento.

Garantizar a través de los refuerzos necesarios, la resistencia suficiente para soportar en los puntos de concentración de carga (apoyos, soportes, uniones, aberturas, etc.) todo tipo de esfuerzo al que puedan estar sometidos.

### **3.23 Organización Externa**

Largo total máximo:

De dos ejes                      13300 mm

Mayor de dos ejes              15000 mm

Ancho total. El ancho total de la carrocería debe ser el que cubra la trocha, sin sobresalir más de 75 mm a cada lado.

Altura total máxima: 4000 mm (con escotilla)

Voladizos: Delantero: mínimo 2000 mm, máximo 3000 mm

Posterior: Máximo el 66% de la distancia entre ejes

**3.23.1 Puerta de ingreso y salida.** La puerta debe ser abatible hacia el interior o exterior, sin llegar a sobresalir en más de 300 mm de la carrocería. El acceso a las puertas debe ser libre y no estar bloqueadas por asientos ni asideros intermedios

Figura 26. Puerta de Ingreso



Fuente: Autor

Cuando el vehículo este en movimiento la puerta no podrá ser abierta desde el interior del vehículo. En situaciones de emergencia la puerta será fácilmente abierta manualmente desde el exterior o el interior del vehículo. Altura mínima, medida desde el estribo: 2000 mm. Ancho libre mínimo: 850 mm

La estructura debe ser de acero o aluminio. De usarse vidrios serán de seguridad para uso automotriz. En los vehículos interprovinciales la puerta se ubicará en la parte lateral derecha. En los vehículos intraprovinciales la puerta de ingreso se ubicará a partir del centro de la distancia entre ejes hacia adelante. El accionamiento de la puerta, en los vehículos debe efectuarse desde el puesto del conductor, a través de sistemas manuales (mecánicos) y/o servo mecánicos (hidráulico, neumático, eléctrico, etc.)

La puerta debe estar compuesta por dos hojas abatibles hacia el interior o una hoja desplazable por la parte exterior, sin llegar a sobresalir de la carrocería en más de 300 mm. No se permiten las hojas abatibles hacia afuera. La puerta debe ser accionada fácilmente por el conductor desde su asiento, puede ser de accionamiento manual o neumático. En caso de fallo del sistema, debe abrirse por accionamiento manual.

Los estribos deben estar solidariamente unidos a la carrocería y situados hacia el interior de la misma. Su altura máxima respecto al nivel del suelo será de 400 mm. Los estribos deben tener un ancho mínimo de 400 mm y una longitud igual al ancho total de la puerta.

**3.23.2** *Portaequipajes.* Deben disponer de compartimentos cerrados, independiente de la cabina de los pasajeros, con acceso por la parte externa del vehículo para el transporte del equipaje de los pasajeros.

Figura 27. Portaequipajes



Fuente: Autor

Deben ser herméticos y de características constructivas que impidan la entrada de polvo, agua, gases provenientes de la combustión, etc. Las puertas de acceso deben también estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten su apertura accidental durante la marcha del vehículo. Los elementos auxiliares del vehículo como rueda de emergencia, herramientas, etc., deben colocarse por separado del equipaje de los pasajeros. Si eventualmente estos componentes estuvieran en el interior del portaequipajes, éste debe portar un panel divisorio que impida el contacto con el equipaje.

Figura 28. Elementos auxiliares



Fuente: Autor

El tacógrafo, limitador de velocidad, y Sistema de Posicionamiento Global (GPS) pueden ser colocados en origen, o destino siempre que la instalación se efectúe en talleres autorizados o calificados para tal efecto por la autoridad competente. Estos dispositivos deben ser compatibles en funcionamiento, registro y entrega de información.

### **3.24 Grada**

La huella mínima debe ser de 250 mm. La contrahuella tendrá una altura máxima de 200 mm.

Figura 29. Grada



Fuente: Autor

### **3.25 Tapizado**

Todos los asientos y espaldares deben estar suficientemente acolchonados y recubiertos por un tapiz de material resistente al calor (auto extingible), de colores firmes, y fácilmente lavable.

Figura 30. Tapizado



Fuente: Autor

### 3.26 Piso

Todo el piso del vehículo y del estribo debe estar formado o recubierto por material antideslizante y resistente al desgaste.

Figura 31. Piso



Fuente: Autor

### 3.27 Asideros y pasamanos

Todos los asideros y pasamanos deben estar contruidos de un material resistente y tenaz (no frágil), preferentemente acero, con recubrimiento metálico estable (niquelado o cromado) o aluminio anodizado. En la parte delantera de la puerta de servicio debe ir un asidero de suficiente largo y fácilmente accesible a todos los pasajeros, cualquiera será su estatura.

A lo largo de todo el pasadizo y anclado firmemente a la cubierta, a una distancia mínima de 100 m de ésta, debe ir un tubo de diámetro exterior comprendido entre 28 y 32 mm.

Figura 32. Pasamanos



Fuente: Autor

### 3.28 Otros

En el Art. 113 los requisitos que deben tener los buses de transporte masivo referidos a que el automotor debe disponer de una potencia máxima de 9000 c.c., una capacidad máxima de treinta y cinco pasajeros; con carrocería de estructura metálica con ventanales de dimensiones externas de 2.50 m de ancho y 10 m de largo, la altura de la primera grada de ingreso no mayor a 40 cm.

Figura 33. Extintor



Fuente: Autor

Por otro lado en el Art. 114 se establece que las unidades de transporte tienen que disponer de botiquín para primeros auxilios, extintor de incendios con capacidad de 10 kg de polvo químico, caja de herramientas básicas, llantas de emergencia y triángulos de seguridad.

Figura 34. Botiquín



Fuente: Autor

En el art. 238 se reglamenta como debe utilizarse el tubo de escape, el cual debe tener su salida dirigida hacia arriba en la izquierda o derecha de su carrocería, en un ángulo de hasta 45 grados de eje longitudinal del vehículo colocado a una altura igual o mayor del techo del vehículo, de tal manera que los gases no puedan penetrar al interior.

Figura 35. tubo de escape



Fuente: Autor

## CAPÍTULO IV

### 4. ENCUESTAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 4.1 Formato de la Evaluación Técnica

Para realizar las encuestas que servirán como parte de la evaluación técnica, se ha tomado referencia principalmente en lo investigado sobre las normas, requisitos y verificaciones a nivel nacional como internacional.

Cada sistema o elemento mínimo de seguridad consultado de acuerdo a la norma RTE INEN 034:2010, tiene sus respectivas subdivisiones en las cuales se indican los ítems requeridos con sus respectivos puntajes y el estado en el cual se encuentran cada uno de ellos, a fin de poder constatar si cumplen lo requerido en base a los documentos consultados. Esto con el fin de garantizar la seguridad y el confort de los usuarios de este medio de transporte.

El formato de revisión técnica presenta en su contenido los sistemas y elementos de seguridad que debe poseer un bus interprovincial, los cuales dentro del marco teórico citado anteriormente aparecen las subdivisiones correspondientes, y los respectivos cumplimientos mencionados en las normas nacionales e internacionales.

Para este fin, se ha desarrollado el siguiente formato de evaluación técnica, globalizando las normas mencionadas anteriormente, y cuyo diseño se presenta a continuación (ANEXO A)

#### 4.2 Justificación de valores para el formato

Para proceder a llenar cada uno de los formatos aplicados a las unidades de transporte interprovinciales se procederá de la siguiente manera:

- Identificarse como estudiante de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Automotriz.

- Dar una breve información al conductor o responsable de la unidad a ser evaluada sobre el motivo por el cuál se va a proceder a la revisión.
- Pedir al propietario que nos facilite algunos datos del vehículo y la carrocería.
- Iniciar con la valoración de cada uno de los ítems indicados en el formato.

**4.2.1** *Dispositivos de alumbrado.* Se analiza en cada uno de los ítems referentes a las luces y catadióptricos, el estado, la ubicación, la intensidad luminosa, el número de elementos a usarse, el color y la composición de cada uno de los elementos que componen el sistema de alumbrado. Así también se analizará si existen modificaciones y/o adaptaciones.

Tabla 10. Valoración de los dispositivos de alumbrado

Luces Indicadoras Delanteras	4
Luces Indicadoras Laterales	3
Luces Indicadoras Posteriores	8
Dispositivos Catadióptricos	3
Retrovisores Exteriores	2
Desempañador y Limpiaparabrisas	2
Luces Antiniebla	4
Iluminación Interior	3
Radio	1

Fuente: Autor

En lo que corresponde a los retrovisores, se tendrá en cuenta el número de retrovisores exteriores e interiores así como también el estado en que se encuentren. Para el desempañador, el limpiaparabrisas y el radio, se realizará una inspección en la que se determine el correcto funcionamiento, sin ningún tipo de daños.

De esta forma se podrá obtener los puntajes asignados a cada uno de los ítems, siendo la calificación ideal para estos dispositivos el valor de 30 puntos, que indicará que todos los elementos se encuentran en excelente estado. Los dispositivos de alumbrado deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155:2009, que se encuentran detallados anteriormente para buses interprovinciales.

**4.2.2** *Asientos.* A nivel general se revisan las dimensiones, el tipo, la estructura y fijación, la distancia entre asientos, etc.

Se realiza una revisión de los asientos del conductor principal y alternativo; la misma en la que se evaluará lo detallado en los requisitos del producto especificado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 043:2010.

Tabla 11. Valoración de los Asientos

Asiento del Conductor principal y alternativo	7
Asientos de los Pasajeros	12
Asientos Preferenciales	1

Fuente: Autor

Para los asientos de pasajeros y los asientos preferenciales se hará una inspección similar, y a más de considerar la norma mencionada en el párrafo anterior también se incluye la norma 49 CFR 571.207 – Norma N° 207.

El máximo puntaje sobre el que se evaluará este ítem es de 20 puntos, distribuidos respectivamente de acuerdo a las condiciones para cada tipo de asientos que se encuentran en el interior de un bus interprovincial.

**4.2.3** *Sistema de seguridad de marcha.* Para el análisis de los frenos se tiene que considerar el correcto estado de funcionamiento de los mecanismos neumáticos e hidroneumáticos de los frenos de servicio y emergencia esto en base a la norma 49 CFR 571.105 – Norma N° 105.

Tabla 12. Valoración del sistema de seguridad de marcha

Frenos	4
Neumáticos	4
Suspensión	3
Dirección	3
Chasis	6
Parachoques	3
Barras antiempotramiento posteriores	2

Fuente: Autor

Para los neumáticos se revisará el estado en el que se encuentran y si es que son reencauchados, dicha revisión se realiza visualmente, además con un calibrador se puede verificar la profundidad del labrado de los neumáticos, teniendo como medida mínima para el correcto rodaje de 3 mm, todo esto en base al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 011 .

En el sistema de suspensión se analiza el buen estado de sus componentes como son ballestas, amortiguadores y estabilizadores. En el sistema de dirección se debe tener en cuenta que exista una tolerancia adecuada del juego del volante, sin deterioro en los componentes y sin fugas de aceite en el sistema. En los parachoques y barras anti empotramiento se debe tener en cuenta las dimensiones y los materiales permitidos y establecidos. Mientras tanto para el chasis se debe considerar que no tenga modificaciones ni extensiones a más de las permitidas por el diseño original y también se tendrá en cuenta la capacidad que puede soportar de acuerdo con la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Las revisiones de estos sistemas se realizan en base al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 043. El buen estado de todos estos elementos detallados anteriormente permitirá tener la calificación máxima de este ítem que es de 25 puntos.

**4.2.4 Ventilación.** En lo que corresponde a la ventilación externa se analizará el número de escotillas, la ubicación y el área total mínima, así como también el sistema de ventilación delantera con regulación de temperatura y la inclusión de un dispositivo anti vaho.

Para la ventilación interna, los buses deben tener un sistema de renovación de aire que impida el ingreso de los gases de escape; así como también el proceso para realizar la renovación de aire.

Tabla 13. Valoración de la ventilación

Ventilación externa	3
Ventilación interna	2

Fuente: Autor

El cumplimiento de la ventilación tanto interna como externa, se encuentra sometido al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 043 y con éste el puntaje máximo a alcanzarse para la ventilación es de 5 puntos.

**4.2.5 Vidrios y ventanas.** Dentro de lo que son vidrios y ventanas se tomará en cuenta de forma general el material del que están estructurados, la transparencia y las propiedades que interfieran. Todo esto detallado en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669.

Para las ventanas del conductor se evaluará todo sobre las zonas de visibilidad en cada uno de sus respectivos aspectos; en lo que corresponde a las ventanas de los usuarios de debe ver si son individuales o dobles, fijas o corredizas y el tipo de cierre.

Tabla 14. Valoración de vidrios y ventanas

Vidrios de seguridad	4
Ventanas del conductor	7
Ventanas de los usuarios	4
Salidas de emergencia	10

Fuente: Autor

Finalmente en las salidas de emergencia se verá el número por cada lateral, el dispositivo que permita desprenderlas y expulsarlas hacia afuera fácilmente así como su respectiva ubicación e identificación visual.

Todo esto tiene un valor máximo de 25 puntos distribuidos en cada ítem de acuerdo a las revisiones que se van a efectuar y en base al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 043.

**4.2.6 Cinturones de Seguridad.** Los cinturones de seguridad se evaluarán de la siguiente forma: en forma general, el soporte, solturas y correas deben cumplir con lo establecido en la norma 49 CFR 571.209 – Norma N° 209. Bajo esta norma también se mencionará de los esfuerzos a los cuales debe estar sometido el sistema de cinturones de seguridad tanto de dos como de tres puntos.

En lo relacionado a los cinturones del asiento del conductor principal y alternativo, según el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 043, deben ser autotensables de tres puntos con apoyacabezas individuales; esto también se aplica para los asientos ubicados en la primera fila. En el resto de asientos, de acuerdo con el reglamento mencionado antes, se deben colocar cinturones de seguridad de tipo pélvico, es decir de dos puntos.

Tabla 15. Valoración de cinturones de seguridad

Asiento del Conductor principal y alternativo	2
Asientos de los Pasajeros	2
Soporte	2
Soltura	2
Correas	2

Fuente: Autor

La inspección del estado en el que se encuentran los componentes de los cinturones de seguridad se realizará en forma visual y se llegará a determinar un puntaje de 10 si el estado de los cinturones es el ideal.

**4.2.7 Carrocería.** La carrocería debe estar hecha de cualquier perfil estructural protegido contra la corrosión, en la mayoría de los casos de acero aleado con otro metal. Cualquiera que sea el metal usado en la estructura de la carrocería del vehículo, las partes que están como componentes deben presentar una sólida fijación. Aquí se evaluará la fijación del sistema: remaches, soldadura o tornillos, entre otros. La norma tomada como base para esta evaluación es el RTE INEN 043.

Tabla 16. Valoración de carrocería

Material	3
Fijación	2

Fuente: Autor

La carrocería en sí posee una calificación total de 5 puntos, los cuales serán colocados después de la inspección realizada respectivamente para cada uno de los sub ítems.

**4.2.8 Organización Interna y Externa.** Se toman en cuenta elementos importantes en la parte interna como externa del bus a ser analizado.

Los sub ítems están especificados con su respectiva calificación, en base al estudio realizado para los requisitos de elementos mínimos de seguridad del RTE INEN 043.

Se analizará lo correspondiente a dimensiones, material del que están contruidos, ubicación, posición, accionamiento y controles para los casos que sean necesarios.

Tabla 17. Valoración de organización interna y externa

Dimensiones	3
Voladizos	2
Puerta de Ingreso y salida	7
Grada	2
Tapizado	2
Piso	2
Asideros y pasamanos	4
Portaequipajes	3

Fuente: Autor

El valor total asignado para la verificación de éste ítem es de 25 puntos, desglosados e indicados anteriormente, de acuerdo a lo especificado en base a las normativas consultadas para este estudio técnico.

**4.2.9** *Otros.* En esta sección se han tomado en cuenta elementos que representan gran importancia dentro del brindar seguridad a los pasajeros de los buses interprovinciales. En el caso del avisador acústico, no se deben exceder los niveles de ruido permitidos por las leyes de cada país.

El tacógrafo está sujeto al cumplimiento del Real Decreto 2916/1981 de España, por el cual se establece la obligatoriedad del uso de tacógrafos en vehículos de transporte de personas y mercancías.

Tabla 18. Valoración de otros dispositivos

Avisador Acústico	2
Tacógrafo	4
Sistema GPS	1
Limitador de velocidad	5
Triángulos de seguridad	2
Botiquín	1
Extintor de incendios (10 kg)	2
Tubo de escape	3

Fuente: Autor

El limitador de velocidad está basado en el artículo 3 del Real Decreto 1417/2005 de España, en donde se encuentran los requisitos y cumplimientos que debe tener. Los triángulos, botiquín y extintor deben cumplir lo establecido en la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Mientras que el sistema GPS, es un dispositivo que empieza a entrar en vigencia dentro del campo de los buses interprovinciales.

El tubo de escape deberá cumplir con las condiciones establecidas en el RTE INEN 043. Todos estos elementos serán evaluados sobre 20 puntos, distribuidos en cada sub ítem con su valoración especificada. Al finalizar la revisión técnica, se deberá calificar la unidad sobre 165 puntos.

## CAPÍTULO V

### 5. ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE DATOS

#### 5.1 Resultados Obtenidos

El formato de revisión técnica de seguridad se desarrolló en la Cooperativa de Transportes Patria, con un total de 110 unidades de transporte, de las cuales se seleccionó 30 al azar, como campo de muestra, las mismas que serán minuciosamente analizadas en base a las normas y reglamentos nacionales e internacionales tratado anteriormente.

#### 5.2 Cuadros de resultados

Al realizar las encuestas necesarias tomando una muestra de todos los buses interprovinciales se han obtenido los siguientes resultados, dejando en claro que tanto las distintas cooperativas de transporte, así como los propietarios se preocupan por mantener en buen estado las respectivas unidades de transporte para poder lograr la excelencia en servicio al instante de transportar pasajeros.

A continuación se indican, mediante diagramas de barras los resultados obtenidos por cada uno de los elementos tomados en consideración dentro de la encuesta.

Tabla 19. Resultados Obtenidos

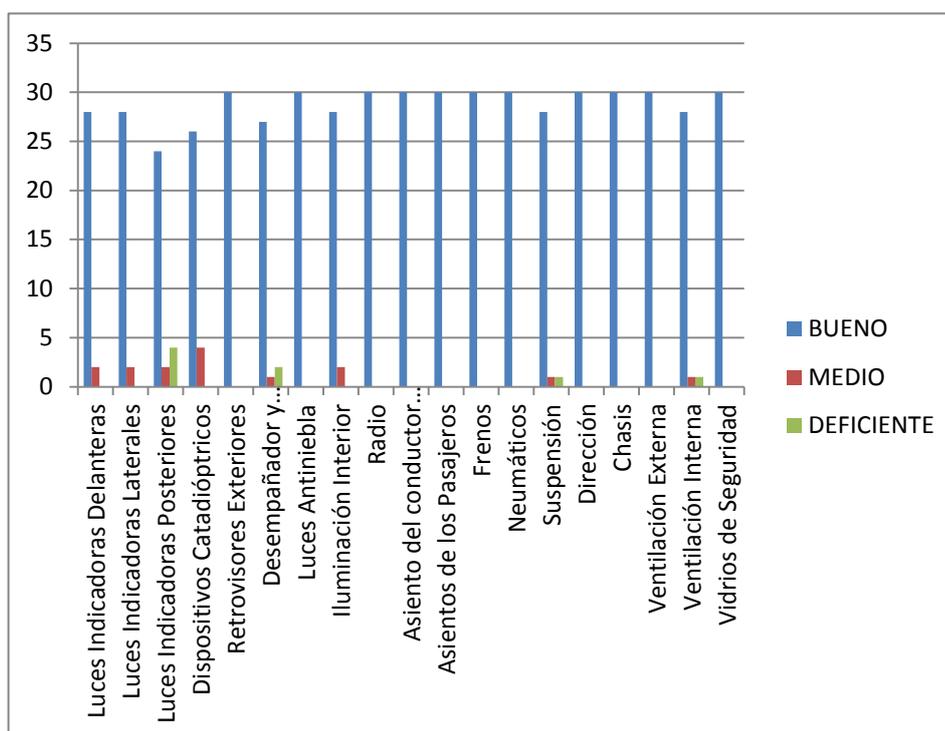
ELEMENTOS	BUENO	MEDIO	DEFICIENTE
Luces Indicadoras Delanteras	28	2	0
Luces Indicadoras Laterales	28	2	0
Luces Indicadoras Posteriores	24	2	4
Dispositivos Catadióptricos	26	4	0
Retrovisores Exteriores	30	0	0
Desempeñador y Limpiaparabrisas	27	1	2
Luces Antiniebla	30	0	0
Iluminación Interior	28	2	0
Radio	30	0	0
Asiento del conductor principal y alternativo	30	0	0
Asientos de los Pasajeros	30	0	0
Frenos	30	0	0

Continuación tabla 19. Resultados obtenidos

Neumáticos	30	0	0
Suspensión	28	1	1
Dirección	30	0	0
Chasis	30	0	0
Ventilación Externa	30	0	0
Ventilación Interna	28	1	1
Vidrios de Seguridad	30	0	0

Fuente: Autor

Figura 36. Resultados Obtenidos



Fuente: Autor

Tabla 20. Resultados Obtenidos

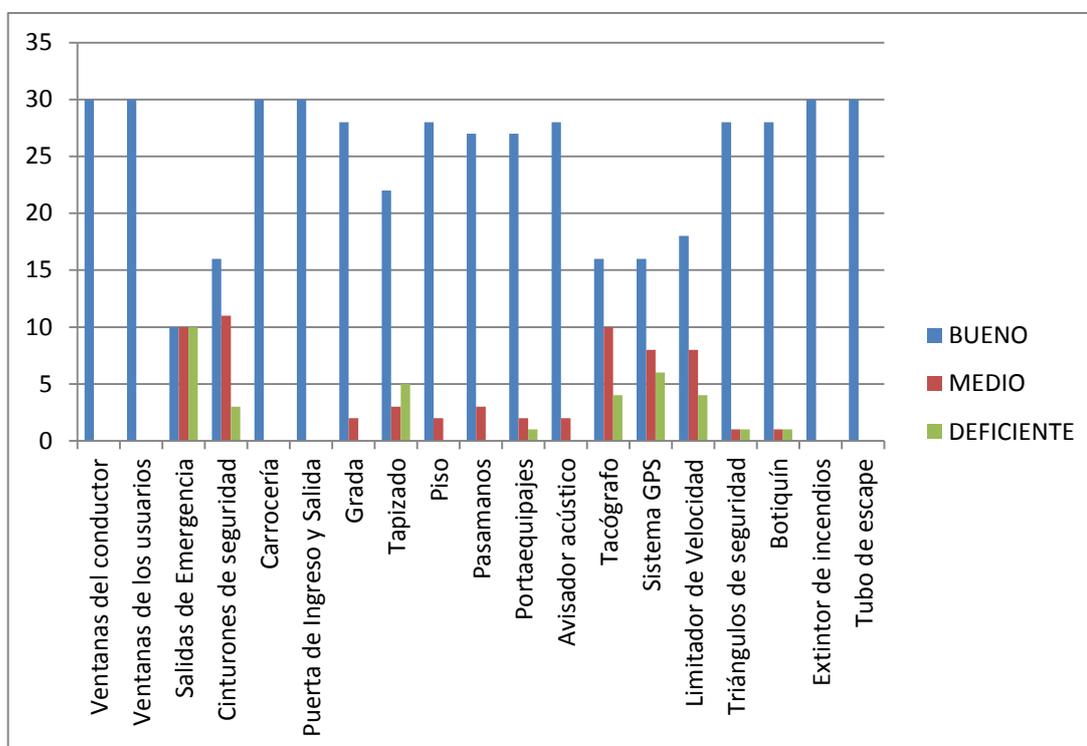
ELEMENTOS	BUENO	MEDIO	DEFICIENTE
Ventanas del conductor	30	0	0
Ventanas de los usuarios	30	0	0
Salidas de Emergencia	10	10	10
Cinturones de seguridad	16	11	3
Carrocería	30	0	0
Puerta de Ingreso y Salida	30	0	0
Grada	28	2	0
Tapizado	22	3	5
Piso	28	2	0
Pasamanos	27	3	0

Continuación tabla 20. Resultados obtenidos

Portaequipajes	27	2	1
Avisador acústico	28	2	0
Tacógrafo	16	10	4
Sistema GPS	16	8	6
Limitador de Velocidad	18	8	4
Triángulos de seguridad	28	1	1
Botiquín	28	1	1
Extintor de incendios	30	0	0
Tubo de escape	30	0	0

Fuente: Autor

Figura 37. Resultados obtenidos



Fuente: Autor

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

- En la presente investigación, se llegaron a compilar las normas y reglamentos técnicos nacionales e internacionales aplicados para la seguridad de los vehículos automotores.
- En el sector busero, se pudo verificar que de acuerdo a las diferentes autoridades y directivos de las cooperativas de transporte, ven necesaria la capacitación permanente de sus servidores, en este caso choferes y controladores; y por lo tanto se encuentran informados a las nuevas actualizaciones y requisitos de normas y leyes de tránsito existentes y reformadas.
- Existen ciertos sectores en los cuales aún existe desconocimiento acerca de algunos temas referentes a lo establecido en las normas aquí estudiadas y tratadas.
- No se imparte la suficiente información acerca de todos los elementos de seguridad, en vista de que existen algunos elementos de los que no se tiene mucho conocimiento en las normas nacionales.
- El presente documento tiene a su haber normas japonesas, españolas, brasileñas y americanas, así como también ecuatorianas; las mismas que se detallan en el desenlace del mismo, de acuerdo a la necesidad que existe en nuestra región.
- Se pudo observar que las fábricas y ensambladoras de carrocerías a nivel de buses de transporte interprovincial, están casi al 100% de información respecto a normativas y reglamentos técnicos.
- Los elementos de seguridad que poseen mayor número de deficiencias, y que se deben tener en cuenta son: salidas de emergencia, GPS, limitador de velocidad y tacógrafo.

## **6.2 Recomendaciones**

- Los directivos de las diferentes cooperativas de transporte interprovincial deben capacitar a sus empleados ante lo que disponen las normas técnicas de acuerdo a sus disposiciones y actualizaciones.
- La entidad reguladora y controladora de las revisiones para permitir la circulación de buses a nivel interprovincial también debe estar inmersa en capacitar a todos quienes intervienen durante el proceso de ensamblaje de las carrocerías de los buses.
- El presente documento, al poseer las normas nacionales e internacionales, podría ser considerado dentro de cualquier tipo de capacitación tanto para quienes conforman las cooperativas de transporte, como para quienes forman parte de las fábricas y ensambladoras de carrocerías.
- Se debe poner atención a los elementos que más deficiencia presentan, para corregir errores y alcanzar la excelencia en la calidad del producto, y saber el uso y el funcionamiento de cada uno de ellos.

## BIBLIOGRAFÍA

- **NTE INEN 1155:2009.** *Vehículos Automotores. Dispositivos para mantener o mejorar la visibilidad.*
- **RTE INEN 034:2010.** *Elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores.*
- **RTE INEN 043:2010.** *Bus interprovincial e intraprovincial.*
- **49 CFR 571 - Norma 207.** *Sistemas de asientos*
- **49 CFR 571 - Norma 105.** *Sistemas de frenos hidráulicos y eléctricos.*
- **49 CFR 571 - Norma 209.** *Cinturones de seguridad.*
- **NTE INEN 2099.** *Neumáticos. Neumáticos para vehículos de pasajero. Requisitos.*
- **NTE INEN 1669.** *Vidrios de seguridad para automotores. Requisitos*
- **NTE INEN 1668.** *Vehículos de transporte público de pasajeros intrarregional, interprovincial e intraprovincial. Requisitos.*
- **LEY DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE.** 3ª ed. Quito: Capítulo I: Generalidades, 2014, pp 34, 54.
- **REAL DECRETO 2916 DE ESPAÑA.** *Obligatoriedad del uso de tacógrafos,* 1981
- **REAL DECRETO 1417 DE ESPAÑA.** *Uso del limitador de velocidad,* 2005