



**Universidad del Azuay**

**Facultad de Ciencia y Tecnología**

**Escuela de Ingeniería Mecánica**

**Propuesta de homologación vehicular para busetas de uso  
escolar**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de  
Ingeniero en Mecánica Automotriz**

**Autor:**

**Luis Francisco Ñíguez Sarmiento**

**Director:**

**Diego Francisco Torres Moscoso**

**Cuenca - Ecuador**

**2012**

### **Dedicatoria**

Para mi familia que siempre fueron el pilar fundamental dentro de mi formación académica, a mis papas Franklin y Dennise, a mi hermano Mitchell, que siempre están dándome su apoyo y amor en todo momento, a mi esposa Soledad por su apoyo y paciencia. Para ellos este trabajo.

**Luis Francisco**

### **Agradecimiento**

A la Universidad del Azuay. A toda la planta de docentes y administrativos de la Facultad de Ciencia y Tecnología que siempre se mostraron abiertos ante cualquier inquietud y por su amistad abnegada; un sincero agradecimiento a mi director de tesis Ing. Francisco Torres por su colaboración en el desarrollo de este trabajo, al Ing. Pedro Cabrera por su aporte e ideas al presente trabajo.

*Handwritten signature and date: 26/09/12*

Iñiguez Sarmiento

## PROPUESTA DE HOMOLOGACIÓN VEHICULAR PARA Busetas DE USO ESCOLAR

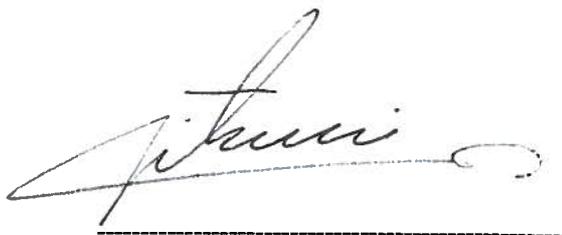
### RESUMEN

Este proyecto inicialmente analizó la normativa existente sobre homologación de las características técnicas y de operación de las busetas de transporte escolar. Luego se realizó el análisis de las características establecidas por Cuenca Aire para este tipo de vehículos donde se apreciaron algunas anomalías que se las consideraron como temas importantes de desarrollo. Finalmente se elaboró una propuesta para mejorar las características de este tipo de vehículos de manera que se ajusten a la disposición actual de la empresa encargada de la revisión técnica vehicular y aumentar así la seguridad activa y pasiva de las busetas. Complementando el documento se realizó una ficha técnica para el control de estas unidades.

**Palabras claves:** homologación, características técnicas, normativas, anomalías, ficha técnica



Director.



Miembro de la Junta académica.



Autor.

*260912*

## ABSTRACT

### PROPOSAL FOR VEHICLE HOMOLOGATION OF SCHOOL BUSES

Initially, this project analyzed the current homologation regulations regarding the technical and operation prerequisites for school buses. After the analysis of the requirements established by *Cuenca Aire* for these types of vehicles, certain abnormalities were detected and they were considered important issues. Finally, a proposal was presented in order to improve these vehicles and adjust their characteristics to the requirements established by the company in charge of the technical revision. This way the active and passive security of the school buses will be improved. At the end of the research a technical sheet was created with the intention of keeping control of these units.

**Key words:** homologation, technical characteristics, regulations, abnormalities, technical sheet.



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY  
DPTO. IDIOMAS



Director

*Diana Lee Rodas*  
Translated by,  
Diana Lee Rodas



Member of the Board



Author

## INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Resumen .....	iv
Abstract .....	v
Indice de contenidos .....	vi
Indice de figuras .....	ix
Indice de tablas .....	x
Indice de anexos .....	x

INTRODUCCIÓN .....	1
--------------------	---

### **CAPITULO I: REGLAMENTACIÓN TÉCNICA ECUATORIANA APLICADA AL SISTEMA DE HOMOLOGACIÓN VEHICULAR PARA BUSETAS DE USO ESCOLAR.**

1.1 Introducción.....	2
1.2 Reglamento general de homologación para la transportación pública y comercial .....	3
1.2.1 Objeto.....	3
1.2.2 Campo de aplicación.....	3
1.2.3 Autoridad de homologación .....	3
1.2.4 Certificación .....	4
1.2.5 Certificado de conformidad .....	4
1.2.6 Certificado de homologación .....	4
1.2.7 Elementos de seguridad activa .....	4
1.2.8 Elementos de seguridad pasiva .....	5
1.2.9 Procedimiento para la evaluación de la conformidad .....	5
1.2.10 Proceso de homologación .....	5
1.2.10.1 Solicitud.....	5
1.2.10.2 Evaluación de la documentación .....	6
1.2.10.3 Modificaciones .....	6
1.2.10.4 Seguimiento de producción .....	7
1.2.10.5 Vigencia de la homologación .....	7
1.2.10.6 Renovación de la homologación.....	7
1.2.10.7 Autoridad de supervisión .....	8
1.2.10.8 Régimen de sanciones .....	8
1.2.10.9 Responsabilidad de los organismos de evaluación.....	8
1.2.10.10 Mapa de procesos de la homologación .....	8
1.2.10.11 Flujograma del proceso de la homologación .....	9
1.3 Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 041:2011 “vehículos de transporte escolar” .....	11
1.3.1 Objetivo del reglamento .....	12

1.3.2 Campo de aplicación.....	12
1.3.3 Clasificación .....	12
1.3.4 Requisitos técnicos del RTE INEN 041 .....	13
1.3.4.1 Especificaciones del motor .....	13
1.3.4.2 Especificaciones del chasis .....	13
1.3.4.3 Otras especificaciones .....	14
1.4 Conclusión .....	18

## **CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL DE LAS BUSETAS DE USO ESCOLAR EN LA CIUDAD DE CUENCA.**

2.1 Introducción.....	19
2.2 Características y especificaciones técnicas exigidas al transporte escolar .....	19
2.2.1 Diseño externo .....	20
2.2.2 Aviso luminoso .....	23
2.3 Principales fallas técnicas presentadas en las busetas de uso escolar .....	24
2.3.1 Defectos más comunes encontrados en el proceso .....	25
2.4 Conclusión .....	29

## **CAPITULO III: PROPUESTA A LAS NORMAS DE HOMOLOGACIÓN VEHICULAR EN BUSETAS DE USO ESCOLAR.**

3.1 Introducción.....	30
3.2 Propuesta y observaciones a las normas de homologación .....	30
3.2.1 Seguridad activa .....	32
3.2.2 Seguridad pasiva .....	35
3.2.3 Rutas de circulación.....	40
3.3 Propuesta de ficha técnica para homologación de busetas de uso escolar.....	41
3.4 Indicadores de la ficha técnica.....	45
3.4.1 Código de homologación .....	45
3.4.2 Prueba de arranque .....	46
3.4.3 Análisis de gases .....	46
3.4.4 Índice de flamabilidad .....	47
3.4.5 Ángulo de aproximación .....	47
3.4.6 Ángulo de salida.....	47
3.4.7 Vidrio templado .....	48
3.4.8 Vidrio laminado .....	48
3.4.9 Salidas de emergencia.....	49
3.4.10 Avisador acústico .....	49

3.5 Conclusión .....	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
BIBLIOGRAFÍA .....	52

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Mapa de procesos de la homologación Vehicular .....	9
Figura 1.2 Flujograma del proceso de la homologación Vehicular .....	10
Figura 1.3 Buseta de uso escolar .....	11
Figura 1.4 Zona de visibilidad superior .....	14
Figura 1.5 Zona de visibilidad inferior .....	15
Figura 1.6 Zona de visibilidad lateral derecha e izquierda .....	15
Figura 1.7 Zona de visibilidad frontal horizontal .....	16
Figura 1.8 Disposición de los asientos para busetas de uso escolar .....	16
Figura 2.1 Ubicación de letras de identificación .....	20
Figura 2.2 Letras de identificación del transporte escolar .....	20
Figura 2.3 Ubicación de identificación en el techo de la buseta de uso escolar .....	21
Figura 2.4 Adhesivo de control municipal en puerta.....	21
Figura 2.5 Adhesivo de control municipal .....	22
Figura 2.6 Caso de adhesivo no autorizado por la EMOV .....	22
Figura 2.7 Adhesivo de identificación de la empresa de servicio escolar .....	23
Figura 2.8 Aviso luminoso instalado en buseta de uso escolar .....	23
Figura 2.9 Control del reglaje del sistema de iluminación .....	25
Figura 2.10 Área de ubicación del frenómetro para pruebas dinámicas .....	26
Figura 2.11 Área de ubicación del opacímetro y analizador de gases .....	27
Figura 2.12 Computadora programada para opacímetro y analizador de gases .....	27
Figura 3.1 Defensa delantera no permitida.....	31
Figura 3.2 Sistema de frenos ABS.....	33
Figura 3.3 Esquema de conexión de un limitador de velocidad .....	34
Figura 3.4 Variables de conducción.....	35
Figura 3.5 Cinturón de seguridad .....	35
Figura 3.6 Ubicación del reposacabezas.....	36
Figura 3.7 Bolsas de aire. ....	37
Figura 3.8 Buseta con puerta de acceso derecha .....	37
Figura 3.9 Asientos en buseta de uso escolar .....	38
Figura 3.10 Neumático con denominación radial .....	39
Figura 3.11 Sistema de escape con inclinación de 45° .....	40
Figura 3.12 Ruta de circulación de transporte escolar .....	41
Figura 3.13 Ejemplo de ángulo de aproximación. ....	47
Figura 3.14 Ejemplo de ángulo de salida.....	48
Figura 3.15 Rotura de vidrio templado.....	48
Figura 3.16 Rotura de vidrio laminado.....	49

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Clasificación de los vehículos de transporte escolar .....	12
Tabla 2.1 Predominación de defectos por familia.....	24
Tabla 2.2 Defectos con mayor incidencia en la revisión técnica vehicular.....	28
Tabla 3.1 Límites de velocidades permitidas para busetas por zona de circulación.....	34
Tabla 3.2 Límites de emisiones máximos permitidos para motores a gasolina en ralentí ....	46
Tabla 3.3 Límites de emisiones máximos permitidos para motores Diesel (prueba dinámica). .....	46

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 041:2011 .....	54
Anexo 2. Homologación de vehículos AEADE 2012-241 .....	78

Iñiguez Sarmiento Luis Francisco.  
Trabajo de graduación.  
Ing. Francisco Torres Moscoso  
Octubre del 2012.

## **PROPUESTA DE HOMOLOGACIÓN VEHICULAR PARA BUSETAS DE USO ESCOLAR**

### **INTRODUCCIÓN**

Las ventas de vehículos durante los últimos años ha crecido notablemente, en la actualidad se tiene considerado al Ecuador como uno de los países latinoamericanos que más vehículos por habitante tiene, también se ha observado que al tener más vehículos, los accidentes de tránsito han aumentado, el presente trabajo está desarrollado con la finalidad de conocer cuáles son las características principales que el estado Ecuatoriano exige para que las busetas de uso escolar puedan circular con normalidad.

Otro punto relevante y que se explica en este trabajo es la implementación de un sistema de homologación vehicular en el Ecuador, en el que se registrará una base de datos de los vehículos que ingresan al país y si cumplen o no con los requisitos que este sistema exige. Los aspectos más importantes a considerar serán temas relacionados con emisiones contaminantes y cuidado medio ambiental de aquí la importancia de tener un justo sistema de homologación vehicular en el Ecuador dentro de lineamientos importantes en aspectos de seguridad de circulación de los estudiantes que utilizan este tipo de transporte.

La homologación vehicular entró en vigencia en el Ecuador desde los primeros meses del año 2012, este sistema se aplicará a vehículos nuevos ya sean de producción nacional o importada. En caso de que las empresas ensambladoras o comercializadoras no cumplan con el proceso de homologación, la unidad no podrá matricularse y por consiguiente no deberá circular por territorio nacional. Las autoridades municipales tienen previsto hacer cumplir paulatinamente la reglamentación hasta que se instituya un sistema de homologación que regule la totalidad de las normas exigidas por la agencia nacional de tránsito para el transporte escolar.

## CAPÍTULO I

### REGLAMENTACIÓN TÉCNICA ECUATORIANA APLICADA AL SISTEMA DE HOMOLOGACIÓN VEHICULAR PARA BUSETAS DE USO ESCOLAR.

#### 1.1 Introducción

Un sistema de homologación vehicular es un procedimiento técnico apoyado en reglamentos y normativas técnicas, cuyo propósito es el de definir de manera clara y objetiva el proceso de homologación vehicular.

Los procedimientos de homologación vehicular comprenden, entre otros, los de muestreo, prueba e inspección, evaluación, verificación y certificación de homologación, registro, acreditación y aprobación.

De acuerdo a las principales ventajas de la homologación vehicular, las pruebas técnicas se realizan principalmente sobre los siguientes puntos:

- Aspectos medioambientales, en este punto se pone énfasis en las emisiones contaminantes emitidas por los motores de los vehículos y su eficiencia en el consumo de combustible.
- Aspectos de seguridad, se observa principalmente los elementos de seguridad (activa y pasiva), que ofrece el automóvil para conservar, proteger la vida y la salud humana y/o animal.

La calidad que demuestre cada uno de los fabricantes al homologar su modelo, garantizará al usuario que el nuevo vehículo es seguro tanto para los ocupantes como para el medio ambiente. En este capítulo se analiza los dos reglamentos actuales vigentes en el Ecuador que los listo a continuación.

- Reglamento general de homologación para la transportación pública y comercial.
- Reglamento técnico ecuatoriano inen 041:2011 "vehículos de transporte escolar".

## **1.2 Reglamento general de homologación para la transportación pública y comercial**

El día 26 de enero del año 2011 la Comisión Nacional del Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (CNTTTSV), Actualmente llamada Agencia Nacional de Tránsito, presentó la resolución número 011-DIR-2011-CNTTTSV, que menciona las características principales que deberá tener cualquier vehículo nuevo antes de entrar en circulación en el territorio nacional.

Indica que toda información suministrada a los compradores sea comprobable y que garantice que el producto adquirido esta normado en cuanto a términos de seguridad activa y pasiva.

### **1.2.1 Objeto**

El objeto de este reglamento es el de establecer la homologación de características técnicas de vehículos de transporte público y particulares, para facilitar el proceso de matriculación, comercialización y puesta en servicio, garantizando también normas de seguridad y la protección del medio ambiente. El proceso de matriculación podrá ser llevado por las autoridades competentes de cada ciudad como se lo esta empezando en Cuenca donde la empresa de movilidad EMOV empezó ya a trabajar en el proceso de matriculas donde se analiza aspectos técnicos y de seguridad en la circulación de las unidades de transporte escolar.

### **1.2.2 Campo de aplicación**

Este reglamento se debe aplicar a todos los vehículos nuevos, como a sus equipos y elementos de seguridad, a equipos de comprobación y a las carrocerías de producción nacional o importada. La institución que regulará y controlará lo antes mencionado será la ANT (Agencia Nacional de Tránsito), además de esto registrá con carácter de obligatorio. Al aplicar a todos los elementos de seguridad se garantizara que el elemento utilizado cumple con normas internacionales como nacionales para impedir el uso de partes defectuosas y que muy posiblemente no cumplan con características importantes de seguridad en la circulación.

### **1.2.3 Autoridad de homologación**

Es la autoridad del Estado encargada de controlar los aspectos de la homologación de un tipo de vehículo. También se encargará de designar los servicios técnicos y garantizar que el fabricante cumpla con sus obligaciones de calidad en la producción. Actualmente la escuela politécnica nacional de la ciudad de Quito y su centro de apoyo a la investigación llevan a cabo el proceso para así indicar en donde se deben realizar los distintos controles a las partes como a sistemas, componentes de cada una de las unidades que por ley deberán pasar por el control de características técnicas y así poder circular por territorio nacional.

#### **1.2.4 Certificación**

##### **Descripción**

Es un procedimiento mediante el cual una empresa diferente al productor y al comprador garantiza por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con los requisitos especificados por los fabricantes de cada una de las diferentes marcas, el certificado a obtener será indispensable en cada una de las unidades que presten el servicio de transporte escolar para que puedan circular con normalidad por el territorio nacional. En la certificación se analizará profundamente detalles técnicos respecto a seguridad y número de ocupantes que deberá transportar la unidad cuando este prestando el servicio.

#### **1.2.5 Certificado de conformidad**

Es un documento que garantiza que se cumpla cualquier Reglamento Técnico, Norma Técnica u otra especificación técnica, aplicada al vehículo en el proceso de la homologación. Este certificado otorgara seguridad al conductor de la unidad como a los ocupantes ya que se puede confiar en el vehículo que posea este certificado por ser revisado minuciosamente en el proceso de la homologación. El certificado es indispensable para el proceso de homologación ya que analiza que las normas técnicas aplicadas se cumplan e indica que el proceso fue realizado por profesionales conocedores del tema de homologación y normas.

#### **1.2.6 Certificado de homologación**

Es un documento que certifica oficialmente que un tipo de vehículo, sistema, componente o unidad técnica independiente está homologado. Y garantiza a los fabricantes que las unidades producidas están prestando características técnicas indispensables para la circulación de la unidad, brindando óptimas condiciones de seguridad a los transportados. Todas las unidades deberán obtener este certificado ya sean estas importadas o ensambladas en el Ecuador al momento existen marcas que ya se ensamblan en el país como es el caso del modelo Kia pregio que es un modelo que ya se esta adaptando al proceso de homologación y su cumplimiento.

#### **1.2.7 Elementos de seguridad activa**

Son las características que tiene un vehículo según los elementos y dispositivos que ayudan al conductor a maniobrar el mismo, para circular de la manera más segura posible. Al circular de manera segura el conductor presta un servicio de calidad a los ocupantes de la unidad, algunos de estos elementos de seguridad se aplican cada vez mas según la tecnología que la unidad fabricada este desarrollando. Estos elementos ayudaran a la circulación ya sea en cualquier situación medioambiental o horario de servicio lo que nos

indica de la alta importancia de la seguridad activa en la circulación de la unidad y de la calidad de los componentes.

### **1.2.8 Elementos de seguridad pasiva**

Es un conjunto de características y dispositivos que interactúan para reducir o evitar las consecuencias de un choque sobre los ocupantes del vehículo. En caso de un eventual accidente los elementos que componen la seguridad pasiva son indispensables en el transporte escolar ya que al ser niños los transportados es mucho más importante que todas las unidades posean todos los componentes de la seguridad pasiva. Estos componentes deberán ser observados y comprobados con toda la severidad posible ya que son indispensables en el transporte de escolares y que en caso de un eventual accidente ayudaran a evitar notablemente lesiones en los ocupantes de la unidad.

### **1.2.9 Procedimiento para la evaluación de la conformidad**

Los procedimientos para la evaluación de la conformidad comprenden, entre otros, los de muestreo, prueba e inspección; evaluación, verificación y certificación de la conformidad; registro, acreditación y aprobación. Y serán realizados por personal calificado en cada sección para garantizar que el proceso cumpla con estándares de calidad altos al momento de inspeccionar cada unidad que sea sometida al proceso de homologación. Estos procedimientos se los aplica ya actualmente en procesos de homologación de países latinoamericanos donde se han obtenido excelentes resultados al culminar el proceso.

### **1.2.10 Proceso de homologación**

El proceso de homologación permitirá registrar, validar y autorizar los productos dentro de normas de seguridad y del medio ambiente. La CNTTTSV emitirá reglamentos específicos de aplicación para cada tipo de producto (chasis, carrocerías, vehículos, talleres, sistemas de control, etc), donde se establecerán los requisitos específicos técnicos necesarios para proceder con la homologación. Para emitir estos reglamentos se observaran normas de seguridad vigentes internacionalmente y que sean adaptables a la realidad nacional y de los casos que se presenten durante el desarrollo del proceso de la homologación.

#### **1.2.10.1 Solicitud**

La solicitud deberá ser dirigida al Director del CNTTTSV, con otros documentos que respalden que el vehículo a analizar cumpla con el proceso de homologación a aplicarse. Los documentos necesarios se indican a continuación:

- Descripción general del producto en donde se indique la procedencia del producto y la tecnología aplicada en el mismo.
- La identidad del solicitante donde se incluirán nombres completos y la razón social de la empresa, el RUC y datos de ubicación de la casa matriz.
- Especificaciones técnicas del producto donde consten dimensiones del vehículo, curvas de rendimiento, elementos de seguridad y características constructivas.
- Certificados de conformidad de cumplimiento de normas vigentes sean estas nacionales o internacionales.
- Manual de usuario.
- Certificado que garantice la provisión de repuestos.
- Certificado que indique el servicio de postventa y mantenimiento.
- Ficha técnica de homologación establecida por la CNTTTSV.
- Los certificados a presentar deberán ser originales o copias notariadas.

En caso de que alguna unidad ya esté homologada en su país de origen, se podrá realizar la convalidación de datos, revisando toda la información solicitada. Y en caso de ser necesario realizar pruebas de laboratorio donde se compruebe la idoneidad de la información emitida por el fabricante o empresa productora de la unidad a homologarse.

#### **1.2.10.2 Evaluación de la documentación**

Una vez examinada la solicitud, la CNTTTSV evaluará el contenido de los documentos aportados, comprobando que se cumplen los requisitos del producto según las normas o especificaciones aplicables. Si se encuentra alguna deficiencia en los documentos solicitados se comunicará al solicitante para su corrección, si la solicitud es aceptada se procederá con la homologación del producto. El análisis a realizar comprobará que la documentación entregada es lo suficientemente necesaria para que el producto cumpla el proceso de evaluación por los organismos pertinentes.

#### **1.2.10.3 Modificaciones**

Si el fabricante tiene planificado hacer cambios en el producto homologado, deberá comunicar al Director de la CNTTTSV. Para que se haga un análisis y estudio de lo que está solicitando el fabricante y que cumpla con las normas y reglamentos vigentes en el Ecuador. Y aplique según normas los cambios que deseen realizarse para que las unidades sean

seguras al momento de prestar sus servicios. Las normas también podrán ser modificadas según la tecnología de fabricación y materiales de producción de cada componente de la unidad.

#### **1.2.10.4 Seguimiento de producción**

La entidad acreditada por la CNTTTSV será la encargada de realizar inspecciones conforme los manuales de procedimientos para homologación de cada producto.

Si el usuario detecta alguna falla en cualquier componente o sistema del vehículo que ha adquirido podrá solicitar a la CNTTTSV que se revise este caso, con todos los aspectos técnicos vigentes del producto. El caso será analizado por técnicos conocedores del proceso y en caso de concluir que la unidad presenta falla se podrá retirar el certificado de homologación entregado en un principio e inclusive tener fuertes multas por no indicar desde un inicio los procesos de calidad adecuados para el producto analizado.

#### **1.2.10.5 Vigencia de la homologación**

La vigencia de la Homologación será de dos años, sin embargo se puede aplicar cambios sugeridos por los fabricantes o las autoridades de homologación. Si el producto presenta cambios la CNTTTSV esta en capacidad de analizar las unidades y modificar la vigencia del proceso que dependerá totalmente de los avances en tecnología de fabricación de cada unidad que brinde el servicio de transporte escolar. La vigencia podrá ser modificada según los resultados obtenidos al principio del proceso según las características técnicas analizadas y la calidad de los materiales utilizados en la fabricación de los componentes y sistemas comprobados en el proceso.

#### **1.2.10.6 Renovación de la homologación**

La homologación será renovada cuando haya concluido el primer periodo de vigencia de la homologación, y por un tiempo igual al de la vigencia anterior. En caso de que se desee renovar la homologación el importador deberá solicitar por escrito para que el proceso sea analizado en complemento con términos de mantenimiento y cumplimiento de las características del producto. Y deberá presentar todas las modificaciones tanto en diseño como cambios trascendentales en la fabricación de la unidad para que el proceso se renueve y sea analizado y comprobado por técnicos calificados y conocedores de los cambios tecnológicos según se presente el caso.

#### **1.2.10.7 Autoridad de supervisión**

La CNTTTSV como organismo legalmente reconocido en materia de tránsito y transporte, podrá intervenir en el reglamento cuando ella lo considere conveniente, para realizar labores de vigilancia y control del cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados, por otro lado la CNTTTSV determinará en cualquier momento y sin previa autorización del fabricante la revisión de los procesos establecidos para determinar alguna anomalía del proceso. En caso de que sea necesario se notificará al fabricante para realizar las pruebas necesarias en cualquier sistema o parte donde se observe que es muy probable la presencia de alguna anomalía.

#### **1.2.10.8 Régimen de sanciones**

Los importadores, fabricantes y ensambladores nacionales que incumplan con los requisitos antes mencionados recibirán sanciones conforme a la Ley 2007-76 del sistema ecuatoriano de la calidad, según el riesgo que implique a los usuarios y la gravedad de incumplir los requisitos especificados. La modificación del producto homologado sin autorización será sujeto de fuertes multas a los importadores o ensambladores de vehículos. Todos los productores siempre notificarán a la autoridad competente en caso de que en el proceso de fabricación se realicen modificaciones en donde pueda estar en riesgo la seguridad de los pasajeros como la de los transeúntes.

#### **1.2.10.9 Responsabilidad de los organismos de evaluación**

Los organismos encargados de emitir certificados de conformidad, tienen una gran responsabilidad en su labor, ya que si estos emitieran certificados erróneos o adulterados, tendrán responsabilidad directa sobre lo emitido sometiéndose a fuertes sanciones según lo establecido en la Ley 2007-76 del sistema ecuatoriano de la calidad y otras leyes vigentes en ese ámbito. Además de esto el emitir certificados erróneos no ayudará a los fabricantes a analizar mejoras en los sistemas o componentes en los que se observó un posible daño de fabricación o por el uso dentro del funcionamiento de la unidad.

#### **1.2.10.10 Mapa de procesos de la homologación**

En la Figura 1.1 se puede ver el mapa de procesos de la homologación vehicular. Donde se indica cada uno de los procesos establecidos para la homologación vehicular. Y que son indispensables en el proceso de la homologación de vehículos de transporte escolar este tipo de mapas se los ubica para brindar información del proceso que sigue la autoridad de homologación para que los usuarios se informen del trabajo que se está realizando en beneficio de los ocupantes de la unidad como garantizando la calidad del producto que está próximo a prestar el servicio de transporte.

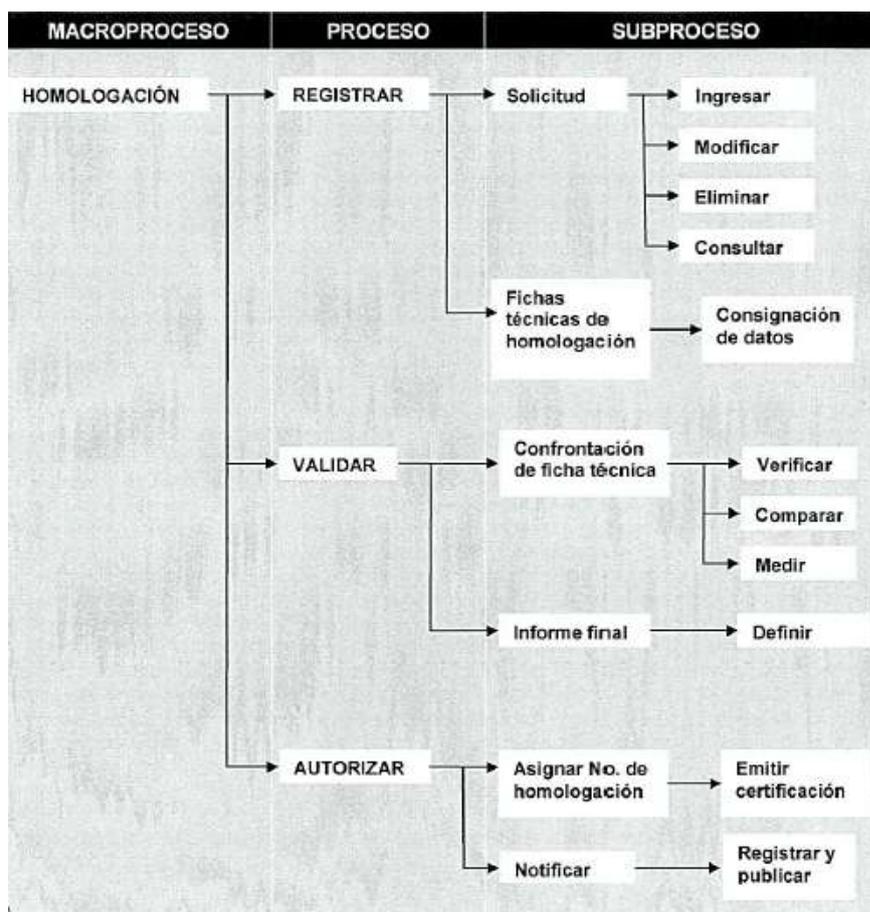


Figura 1.1 Mapa de procesos de la homologación vehicular

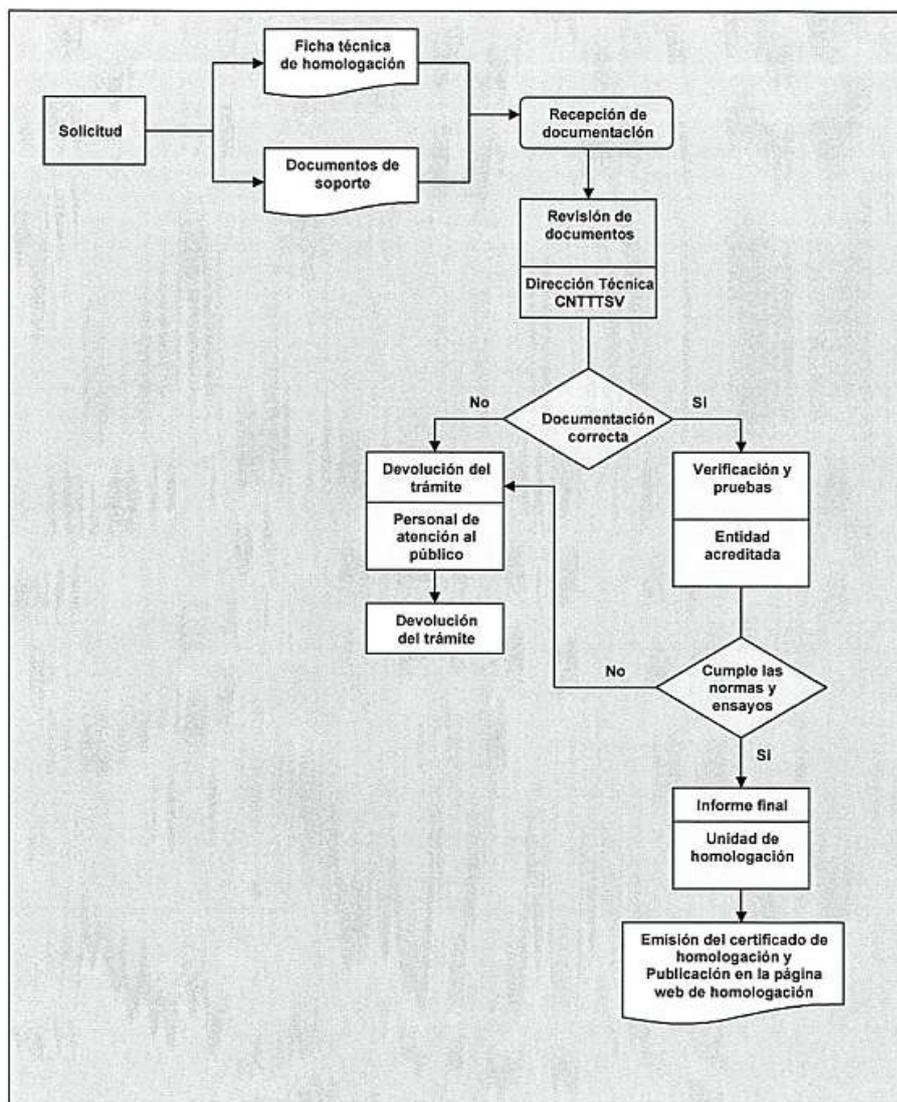
Fuente: CNTTTSV, Reglamento general de homologación, para la transportación pública y comercial. pp. 11

En la Figura 1.1 se observa el macroproceso que engloba a todo el sistema de homologación. A continuación está el proceso en sí, que consta de tres etapas que son: registrar, validar y autorizar. Al final está el subproceso donde se observan todos los pasos necesarios a seguir para obtener finalmente el certificado de homologación. La solicitud y ficha técnica consiste en presentar documentos que ayuden a la autoridad a determinar algunos parámetros de seguridad del vehículo, la confrontación y el informe final detallarán si la unidad está aprobada para circular, en la autorización ya se emite un número de homologación y se procede a publicar los vehículos homologados y registrados para su normal circulación.

#### 1.2.10.11 Flujograma del proceso de la homologación

En la Figura 1.2 se indica el proceso que se debe seguir para obtener el certificado de homologación, por la entidad designada para dicho efecto. Se lo expone para indicar que documentos son requeridos para el proceso de homologación y así estandarizar la documentación necesaria y el proceso requerido para que la unidad sea procesada y

obtenga el certificado de homologación y pueda garantizar seguridad de circulación de la unidad y seguridad a los ocupantes.



**Figura 1.2** Flujograma del proceso de la homologación vehicular

Fuente: CNTTTSV, Reglamento general de homologación para la transportación pública y comercial. pp. 12

También se puede apreciar en la figura 1.2 que se engloba el proceso a seguir para la obtención del certificado de homologación, donde se observa que el solicitante deberá enviar documentos de soporte para que la dirección técnica de la CNTTTSV analice esta información y verifique si cumple o no con las condiciones necesarias para obtener el certificado de homologación.

La ficha técnica de homologación consiste en detallar cada parte y característica técnica importante del vehículo a homologar, los documentos de soporte ayudarán a respaldar todos los datos facilitados por el ensamblador o fabricante, luego de esto se procede a revisar la documentación facilitada, para así dar paso o negar el proceso, luego se

procederá a realizar pruebas en bancos y se realizará un informe final que determina si la unidad podrá obtener su certificado de homologación.

La presente resolución entro en vigencia en el mes de Enero del 2011, por lo que ya se cuenta con un proceso definido para la homologación de vehículos en el Ecuador, lo más importante será evitar que circulen unidades que no cumplen con la normativa vigente del sistema de homologación vehicular. Este proceso tendrá que ir de la mano con la matriculación que se realiza todos los años en los vehículos que circulan por el territorio nacional.

### **1.3 Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 041:2011 “vehículos de transporte escolar”**

El INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), emite todos los reglamentos técnicos que deberán cumplirse por parte de los fabricantes y comercializadores de vehículos en el Ecuador. En el caso de busetas de uso escolar el INEN publicó el RTE INEN 041:2011, que entro en vigencia desde el día 24 de febrero del 2011, en este apartado se detallará las características más relevantes. En la Figura 1.3 se observa una unidad de servicio Escolar, que cumple con algunas características indispensables para la circulación y la obtención del certificado de homologación.



**Figura 1.3** Buseta de uso escolar.

Fuente: <http://ccicev.com/>, Acceso 07 de Marzo 2012.

En este reglamento dos entidades privadas también tuvieron su participación en la toma de decisiones una de ellas fue el AEADE (Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador) y por otro lado la CINAIE (Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana). Que hicieron propuestas para que el sistema de homologación cumpla con normas y reglamentos técnicos aplicados para las busetas de uso escolar y fichas técnicas necesarias para que las unidades cumplan con los requerimientos necesarios para cumplir con la misión de transportar con altas normas de seguridad y de cuidado al medio ambiente.

### 1.3.1 Objetivo del reglamento

Principalmente establece los requisitos que deben cumplir los vehículos de transporte escolar de pasajeros con la finalidad de proteger la vida y la seguridad de las personas, el ambiente y la propiedad. Cumpliendo con características técnicas indispensables tanto en seguridad activa como en seguridad pasiva. Garantizando la circulación de las unidades por cada ruta determinada por el conductor. Y hacer conocer a los usuarios del transporte escolar que existen normas y reglamentos que controlan la calidad de componentes y partes para su correcto desempeño al brindar el servicio.

### 1.3.2 Campo de aplicación

Este reglamento estará aplicado en nuestro caso de estudio a todas las busetas que pretendan otorgar servicio de transporte escolar con algunas características constructivas a cumplir para poder circular dentro del territorio nacional. Más detalles se especifican en el RTE INEN 041:2011 del anexo 1. Donde se menciona cada parte técnica a controlar y valores importantes a considerar para que este tipo de unidades puedan acceder a realizar el transporte de escolares con seguridad y controles de calidad adecuados al progreso de la tecnología.

### 1.3.3 Clasificación

La clasificación que se detalla en la tabla 1.1 es indispensable ya que separa en grupos según la distancia entre ejes de los vehículos a utilizar con la finalidad del transporte escolar. En las diferentes ciudades de nuestro país se observa la diversidad de móviles circulando que prestan el servicio de transporte escolar, desde años atrás se ha empezado a regularizar que características deberán presentar estas unidades de transporte donde se incluye lo indicado en la tabla 1.1 como una clasificación general e indispensable para el transporte escolar.

Denominación	Distancia entre ejes
Furgoneta	Hasta 3 200 mm inclusive
Minibus	Mayor a 3 200 mm y menor a 5 000 mm
Bus	Mayor o igual a 5 000 mm

**Tabla 1.1** Clasificación de los vehículos de transporte escolar

Fuente: RTE INEN 041, Vehículos de transporte escolar. p. 6

### 1.3.4 Requisitos técnicos del RTE INEN 041

En cuanto a requisitos técnicos se tomará énfasis en el motor, chasis, carrocería, organización externa e interna, detalles exteriores e interiores, elementos de seguridad y control. Con la finalidad de garantizar la seguridad en la circulación, ya que se transportan personas. En cuanto a características de chasis y carrocería se tendrá especial cuidado en no presentar zonas donde se puedan producir cortes como son filos de puertas o ventanas. Las características específicas del motor respecto a rendimiento y desempeño en diferentes rangos de funcionamiento y en diferentes condiciones de terrenos de circulación.

#### 1.3.4.1 Especificaciones del motor

**Emisiones contaminantes.-** Los motores deben cumplir con niveles de emisión regulados internacionalmente, u otros aplicadas en el país de origen de la unidad a homologarse, también deberán someterse a un control de emisiones por el organismo regulador según los estándares aplicados para dicha aplicación, en nuestro país existe la Norma INEN específica para emisiones tanto para motores OTTO como para motores DIESEL. Cada vez se deberá incrementar el cuidado al medio ambiente es por esto que las autoridades encargadas de la revisión técnica vehicular ya han optado por cada año ser más severos en cuanto a valores de emisiones contaminantes se refiere. Hasta llegar a obtener valores que son exigidos bajo normas internacionales.

#### 1.3.4.2 Especificaciones del chasis

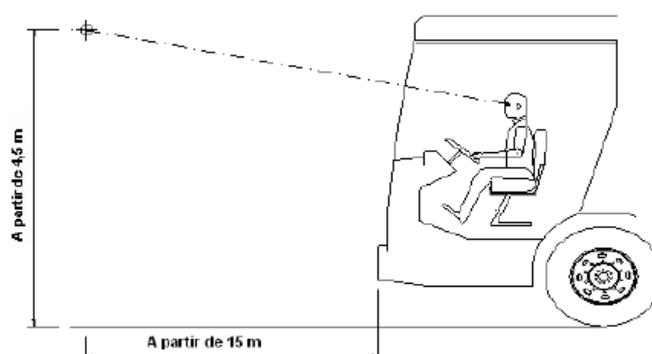
**Chasis.-** En las características del chasis, este no debe tener ningún tipo de modificación, a lo que el fabricante haya determinado para el modelo a analizar. Como se ha visto en otras unidades la presencia de alargamientos al chasis, lo cual deberá estar completamente prohibido ya que esto modifica la estructura, pudiendo tener consecuencias graves al momento de presentarse algún accidente, el chasis no debe presentar óxido u otras características que determinen un mal estado de la estructura.

**Frenos.-** Los frenos deberán ser de diseño original del fabricante y sin alteración alguna, ya que al ser un sistema fundamental en el funcionamiento del vehículo siempre deberá ofrecer las mejores condiciones de servicio. Además de ser un sistema servoasistido con discos ventilados e introduciendo en su funcionamiento un sensor de desgaste de forro de frenos que alerte al conductor para que este realice los mantenimientos necesarios para obtener mayor seguridad en este sistema.

### 1.3.4.3 Otras especificaciones

Algunas otras características indispensables que deberán tener las busetas de uso escolar están las dimensiones de las mismas, ya que en estas se encontraran espacios o elementos que absorben la fuerza del impacto y con ello posibles lesiones a los ocupantes de este servicio. Las características que se detallan a continuación son importantes dentro de la seguridad de los usuarios ya que tratan aspectos técnicos relevantes en cuanto a visibilidad y gestión de seguridad.

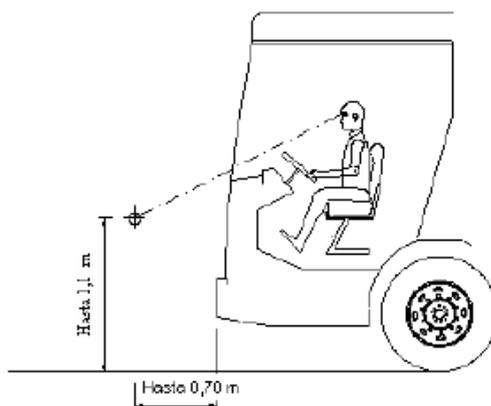
- **Ventanas.-** Las ventanas, parabrisas y demás que cumplan con la finalidad de proteger a los ocupantes deberán estar bajo normas de fabricación de templado y normas de visibilidad adecuadas para el uso en la conducción. Además del templado también deberán ser laminadas para garantizar la máxima seguridad en caso de un eventual accidente y así evitar que los ocupantes de la unidad sufran lesiones por corte.
- **Visibilidad frontal superior.-** Para que el conductor tenga posibilidad de observar todo el terreno de conducción tendrá que poder observar a 15 m delante del vehículo y a 4,5 m del suelo. Como lo indica la figura 1.4. Estas normas se basan en conceptos y pruebas realizadas por los diferentes fabricantes para garantizar totalmente la correcta visibilidad del conductor y los ocupantes de la unidad.



**Figura 1.4** Zona de visibilidad superior.

Fuente: RTE INEN 041, Vehículos de transporte escolar. p. 21

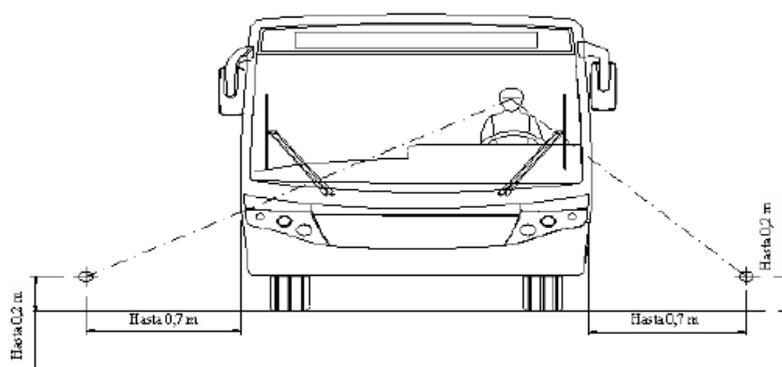
- **Visibilidad frontal inferior.-** El conductor debe estar en capacidad de observar un objeto situado a 0,7 m delante del vehículo y a 1,1 m del suelo. Como se puede apreciar en la figura 1.5. Esta norma se aplicara a todas las variedades del transporte de escolares en donde el conductor será el responsable directo de observar bien la trayectoria donde esta realizando el servicio de transporte garantizando seguridad y tranquilidad a los transportados.



**Figura 1.5** Zona de visibilidad inferior.

Fuente: RTE INEN 041, Vehículos de transporte escolar. p. 21

- **Visibilidad lateral izquierda.-** El conductor en este caso debe estar en capacidad de identificar y observar a 0,7 m al lado izquierdo del vehículo y a 0,2 m del suelo. Como lo indica la figura 1.6, que también es aplicable para las busetas de uso escolar. Para que pueda observar veredas y otros obstáculos posibles del camino, como identificar que los ocupantes están desocupando la unidad y siempre vigilar que los ocupantes queden seguros en la parada respectiva según la ruta elegida.

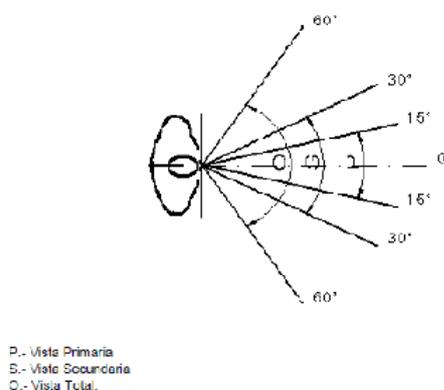


**Figura 1.6** Zona de visibilidad lateral derecha e izquierda

Fuente: RTE INEN 041, Vehículos de transporte escolar p. 22

- **Visibilidad horizontal.-** La visibilidad horizontal al ser muy importante para el conductor deberá estar libre de todo obstáculo, para que permita observar en todo tipo de condición climática que se presentase al momento de prestar el servicio de transporte. En la figura 1.7 se observa la zona de visibilidad horizontal que deberá ser responsabilidad de cada fabricante. Aquí deberá

observarse la construcción del parabrisas para evitar que distorsione la vista al tener zonas de fabricación con alguna inclinación.



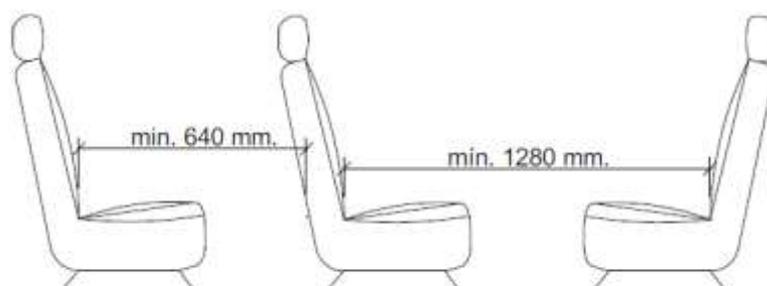
**Figura 1.7** Zona de visibilidad frontal horizontal

Fuente: RTE INEN 041, Vehículos de transporte escolar p. 22

- **Asientos para ocupantes.-** Los asientos para ocupantes deben tener apoyacabezas individuales y cinturones de seguridad individuales de tal forma que se brinde la mayor seguridad y confort a los pasajeros, además de esto el conductor debería exigir que todos los ocupantes estén sentados y evitando cualquier movimiento dentro del habitáculo ya que en caso de algún accidente podría traer consecuencias graves.

La distancia mínima entre asientos medida desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior del siguiente será de 640 mm. Como se aprecia en la figura 1.8

Otra distancia importante es la que se obtiene al medir entre asientos desde la parte delantera de un asiento y la parte delantera del siguiente en muchas busetas se da el caso de asientos enfrentados, esta medida será de 1280 mm.



**Figura 1.8** Disposición de los asientos para busetas de uso escolar

Fuente: RTE INEN 041, Vehículos de transporte escolar p. 23

- **Área del conductor**

Esta área deberá presentar confort al conductor ya que es el encargado de llevar a todos los ocupantes, es por eso que la presencia de un climatizador es fundamental en esta área, también deberá poseer los instrumentos de control y mando como son: velocímetro, odómetro , indicador de combustible y presión de aceite de motor, termómetro para el sistema de refrigeración, tacómetro y otras luces de alarma en caso de ser necesarias para cada sistema de la unidad , para que este observe en todo momento cual es el comportamiento de su vehículo.

- **Identificación**

En todas las busetas que se observan circulando por nuestra ciudad, se observa la palabra “ESCOLAR”, es el indicador que el INEN ha escogido para las busetas que prestan servicio de transporte a unidades educativas, para que sean fácilmente identificadas, este logo se lo ubicará entre los ejes de la buseta. Y deberá estar pintado con total claridad y de fácil identificación con color negro y que no presente sellos o alguna alteración en forma y tamaño.

- **Elementos de seguridad y control**

Una de las características que debe cumplir es la de tener bolsas de aire para proteger a los ocupantes en caso de un eventual accidente, otra característica importante y que actualmente no se cumple en casi la totalidad de busetas del parque automotor de nuestra ciudad es que cada unidad deberá contar con un limitador de velocidad, para que el conductor no rebase los límites permitidos de velocidad y así se ayude a mantener la prudencia del conductor de la buseta.

#### **1.4 Conclusión**

La situación actual que se puede apreciar en el medio de busetas de uso escolar es de un descontento total debido a que algunas normas de seguridad muy importantes que se nombraron en este capítulo no se las cumplen, a lo mejor por incredulidad del conductor de la buseta o por un simple descuido, es muy claro que esto puede conllevar a tener consecuencias desastrosas en caso de que suceda un accidente de alguna unidad que circule por nuestras vías, es ahí cuando entra la vital función de los organismos de control, que no tienen que esperar más para poner en marcha labores de vigilancia y control. Por otro lado los conductores antes de obtener una licencia para conducir una buseta que preste el servicio de transporte escolar deberían prepararse en el campo de normativas y reglamentos, para así generar una conducción segura y responsable. Este capítulo permite al lector comprender cuál es la normativa vigente en el Ecuador que regula las especificaciones de las busetas de uso escolar y el proceso de homologación que ya se está realizando.

## CAPITULO II

### SITUACIÓN ACTUAL DE LAS BUSETAS DE USO ESCOLAR EN LA CIUDAD DE CUENCA

#### 2.1 Introducción

El control de la transportación escolar en nuestro país durante la década de los años 90 no fue muy significativo, en cambio en países europeos en donde se realizaron estudios sobre la seguridad de este tipo de transporte, llevado a cabo en la misma década, los progresos fueron significativos. Dentro de estos estudios por ejemplo esta la reglamentación de distintos aspectos, tal es el caso de limitadores de velocidad, unificación de permisos de conducir, cinturones de seguridad en furgonetas, que dan como consecuencia una homogenización de las normas de construcción de los vehículos.

En la ciudad de Cuenca, la empresa encargada de hacer cumplir los reglamentos vigentes en cuanto a controles técnicos y revisiones vehiculares es la EMOV (Empresa Pública de Movilidad), con la finalidad de garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios de este transporte, la empresa realiza inspecciones visuales y de comprobación con equipos de tecnología avanzada, para así garantizar al usuario un servicio de transporte escolar confiable y respaldado.

En este capítulo se indicará algunas exigencias por parte de la EMOV, que deben ser cumplidas por todos los vehículos destinados al transporte estudiantil en la Ciudad de Cuenca. El proceso de Homologación al aplicarse solo a vehículos nuevos, también interviene en generar un nuevo reglamento por parte de la EMOV, para su control y regulación. El sistema de homologación deberá ser supervisado y aplicado a unidades que todavía se les sea permitido el transporte de escolares.

#### 2.2 Características y especificaciones técnicas exigidas al transporte escolar

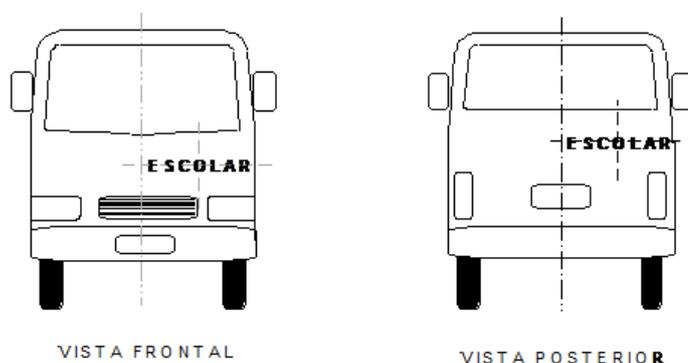
En el caso de que una buseta desee ingresar a prestar servicios de transporte escolar en la Ciudad de Cuenca deberá presentar documentación de registro municipal y permiso de operación, además de cumplir con todos los requisitos especificados en el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 041,2011, anteriormente mencionado en este trabajo.

Las especificaciones técnicas son desarrolladas en base al cumplimiento de dos características esenciales y sin las cuales no se pueden desarrollar las mismas, como son confort y seguridad. Su objetivo principal es precautelar la vida de los ocupantes del

transporte y los peatones, entre otros. El cumplimiento de las mencionadas especificaciones hace que el transporte escolar sea catalogado como seguro para el tránsito y para los transportados. A continuación detallaré las principales características que exige la EMOV en cuanto a las busetas de uso escolar.

### 2.2.1 Diseño externo

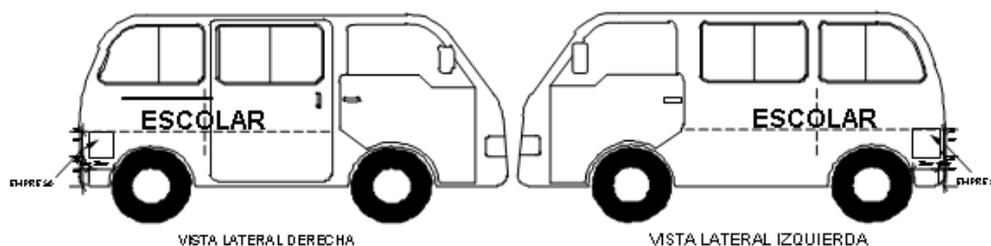
En cuanto a las características externas habla del color de la carrocería que deberá ser amarillo según la norma DIN 6164 o la norma UNI 322. La palabra (ESCOLAR) deberá estar escrita con letra tipo arial de tamaño 8 cm, de color negro y en la ubicación indicada en la figura 2.1. Estas normas son aplicadas internacionalmente por lo que se optó por escogerlas para ponerlas en práctica en nuestra ciudad y país y generar un solo sistema para el control de este característica de alta importancia.



**Figura 2.1** Ubicación de letras de identificación.

Fuente: EMOV, Manual de revisión técnica vehicular, p. 9.

La palabra (ESCOLAR) también deberá constar en la superficie lateral de la buseta con un tamaño de letra de 15 cm de alto y de color negro. Como se aprecia en la figura 2.2. Que sea de fácil visibilidad para los otros conductores y peatones para su inmediata identificación.



**Figura 2.2** Letras de identificación del transporte escolar.

Fuente: EMOV, Manual de revisión técnica vehicular, p. 9.

En el techo del vehículo la rotulación para identificación deberá ser con las características indicadas en la figura 2.3. Altura de letra 45 cm, tipo arial y color negro. Con la finalidad de que en caso de un posible accidente, la unidad sea fácilmente identificada desde el aire y así informar los datos de placa del vehículo de transporte.



**Figura 2.3** Ubicación de identificación en el techo de la buseta de uso escolar.

Fuente: EMOV, Manual de revisión técnica vehicular, p. 10.

En cuanto se refiere al registro municipal los adhesivos serán pegados por personal autorizado y deben mantenerse en la ubicación designada y en un estado para que se pueda observar correctamente el número de registro. La posición que deberá tener este adhesivo será en los parabrisas delantero y posterior, así como también en la puerta de acceso del conductor y en la puerta de los acompañantes del conductor. En la figura 2.4 se aprecia la ubicación de este adhesivo de control municipal.



**Figura 2.4** Ubicación de adhesivo de control municipal en puerta.

La forma que tiene este adhesivo es un rectángulo en donde consta el número de registro y la entidad encargada de emitir el mismo, para así tener una base de datos de todas las unidades que circulan en la ciudad y la cantidad de pasajeros que se transportarán en ellas. La figura 2.5 indica la forma que tiene este adhesivo. Deberá presentar los colores ahí

indicados, el tamaño de la letra y demás identificaciones de las autoridades de control y del municipio de cada ciudad.



**Figura 2.5** Adhesivo de control municipal.

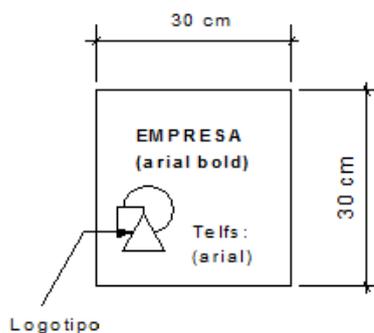
No se permite la colocación de sellos que impidan la visibilidad del conductor al momento de prestar el servicio o de un simple recorrido normal, en la figura 2.6 se aprecia un caso de un adhesivo no autorizado para circular. Este caso deberá ser minuciosamente controlado cuando se realice la revisión técnica vehicular de la unidad. Ya que bloquea la perfecta visibilidad del conductor al momento de elegir cambiar de dirección o maniobrar la unidad al momento de estar realizando un recorrido diario.



**Figura 2.6** Caso de adhesivo no autorizado por la EMOV.

Cada buseta deberá tener la identificación de la empresa que presta el servicio, por lo que cada unidad dispondrá de un adhesivo en el que se deberá indicar el nombre de la empresa, dirección, teléfonos y el logotipo de la misma. La visibilidad de este adhesivo tiene que ser normal y que no perjudique la visibilidad de otras personas. El tamaño y ubicación de la misma se indica en la figura 2.7 con dimensiones y contenido interno. La

limpieza será vital para mantener informada a la autoridad competente a que empresa pertenece la unidad.



**Figura 2.7** Adhesivo de identificación de la empresa de servicio escolar.

Fuente: EMOV, Manual de revisión técnica vehicular, p. 13.

### 2.2.2 Aviso luminoso

Toda unidad que desee incorporarse a la flota vehicular de busetas que prestan el servicio de transporte escolar deberá incorporar en la parte posterior una señal luminosa de (PARE), la misma que no deberá impedir la correcta visibilidad del conductor cuando este prestando el servicio, además de esto las unidades que ya están en funcionamiento se les otorgará un plazo máximo para que se instale en sus unidades, las medidas de este aviso serán de 200 mm x 200 mm. En algunas unidades ya se observa este aviso en la figura 2.8 se aprecia un ejemplo.



**Figura 2.8** Aviso luminoso instalado en buseta de uso escolar.

El aviso de freno se lo considera como una tercera luz de freno o de freno elevada. Este indicador deberá iluminarse ya sea por focos o por un sistema LED. Esta luz se ubica para dar información a los conductores que circulan por la parte posterior de la unidad, también se incorpora una señal de PARE como aviso de advertencia, esta luz es muy importante para la correcta circulación de las unidades de transporte, como para su seguridad, ya que

los conductores tendrán más señales de precaución, lo que tiende a disminuir el número de accidentes y daños a los ocupantes de la unidad de transporte.

### 2.3 Principales fallas técnicas presentadas en las busetas de uso escolar

Las fallas que presentan las busetas de uso escolar son detectadas mediante la revisión técnica vehicular dos veces por año y que analizan aspectos fundamentales como son la seguridad activa, seguridad pasiva, protección al ambiente e identificación.

Los métodos aplicados son de inspección visual e inspección mecánica, para observar anomalías dentro del funcionamiento del vehículo.

La EMOV califica los defectos como moderados, graves y peligrosos.

La Tabla 2.1 nos indica la predominación de defectos en la revisión técnica vehicular con cierre al año 2010, aquí se detalla los defectos que más se encuentran dentro del proceso de revisión técnica vehicular.

DESCRIPCION FAMILIA	Defectos graves	Defectos peligrosos	Defectos totales
IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO	206	2039	2245
ILUMINACIÓN	1237	12492	13729
SISTEMA DE DIRECCIÓN Y TREN DELANTERO	473	9393	9866
SISTEMA DE FRENOS	1318	9149	10467
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	2394	6232	8626
CHASIS	914	4342	5256
AROS	0	7	7
LLANTAS	219	8070	8289
ESTADO GENERAL DEL VEHÍCULO	1168	7530	8698
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	10022	24360	34382
SEGURIDAD Y EMERGENCIA	78	8328	8406
UNIDAD MUNICIPAL DE TRANSITO	124	4513	4637
	<b>18153</b>	<b>96455</b>	<b>114608</b>

**Tabla 2.1** Predominación de defectos por familia.

Fuente: EMOV, Análisis del impacto de la revisión técnica vehicular, diapositiva 32.

Algunos de los defectos que se presentan muy comúnmente son la ausencia de extintor de fuego; los neumáticos son otro punto importante ya que suelen presentar desgaste excesivo y es una de las principales causas por las que no cumple con la revisión técnica vehicular, también se mencionan daños en sistema eléctrico y carrocería. Las fallas técnicas son muy comunes en el proceso de revisión técnica vehicular, pero debido a esto, el proceso sirve de mucho para garantizar de alguna manera la seguridad de los ocupantes y de los peatones que componen la red de transporte en nuestra ciudad. Esta revisión técnica ha de aplicarse a cada unidad que circule en nuestra ciudad, o de otra forma no podrán circular y serán sometidas a fuertes sanciones, que pueden llegar hasta la retención de la unidad, en caso de no haber cumplido con este proceso.

### 2.3.1 Defectos más comunes encontrados en el proceso

#### Iluminación

En el sistema de iluminación lo que suele presentarse son daños en la estructura del faro, también daños en circuitos de luces bajas como de luces altas, además de esto también fallas en las luces de freno, direccionales y luz de retro, teniéndose como principal problema el cortocircuito de fusibles y focos quemados, en cuanto a regulación de este tema está la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155:2008 que explica sobre los dispositivos para mantener o mejorar la visibilidad, para garantizar la máxima visibilidad del conductor y de los transeúntes en cualquier condición climática presentada. En la figura 2.9 se observa a un técnico realizando el proceso de verificación del sistema de iluminación con el luxómetro para determinar el estado del sistema.



Figura 2.9 Control del reglaje del sistema de iluminación.

#### Frenos

En el sistema de frenos las fallas más comunes son por mal reglaje, lo que ocasiona un desequilibrio en el frenado e impide que la unidad pase esta prueba, se pretende controlar el sistema de frenos con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034:2010 que habla de los elementos mínimos de seguridad donde menciona al sistema de frenos, para garantizar la seguridad del conductor como la de los usuarios de la buseta. En la revisión técnica el frenómetro, Figura 2.10, es la máquina utilizada para la comprobación del sistema de frenos, en este se obtiene un resultado por computadora de la eficiencia del frenado de cada una de las unidades que entran al proceso de revisión técnica.



**Figura 2.10** Área de ubicación del frenómetro para pruebas dinámicas.

### **Contaminación ambiental**

El mal reglaje de bombas inyectoras en los sistemas diesel , el mal estado del sistema de escape y la calidad del gas oil distribuido por nuestras estaciones de servicio son las principales causas del elevado número de casos que presentan excesivos valores de emisiones en el proceso de revisión, en este tema el INEN ha implementado normas técnicas que limitan el porcentaje de emisiones de cada uno de los elementos emanados en el funcionamiento del motor, en el caso de motores Otto la norma encargada de regular emisiones es la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2204:2002 que establece los límites permitidos de emisiones de contaminantes para vehículos a gasolina, en el caso de motores Diesel la Norma Técnica Ecuatoriana NTE 2207:2002 establece los límites permitidos de emisiones contaminantes para vehículos a gas oil, aquí además se especifica todas las pruebas a realizarse para cumplir con esta norma. En la figura 2.11 se observan las máquinas encargadas de la medición de emisiones contaminantes tanto para el motor de ciclo Otto y el motor de ciclo Diesel. En motores de ciclo Otto la máquina utilizada será un analizador de gases y para motores de ciclo Diesel el opacímetro.



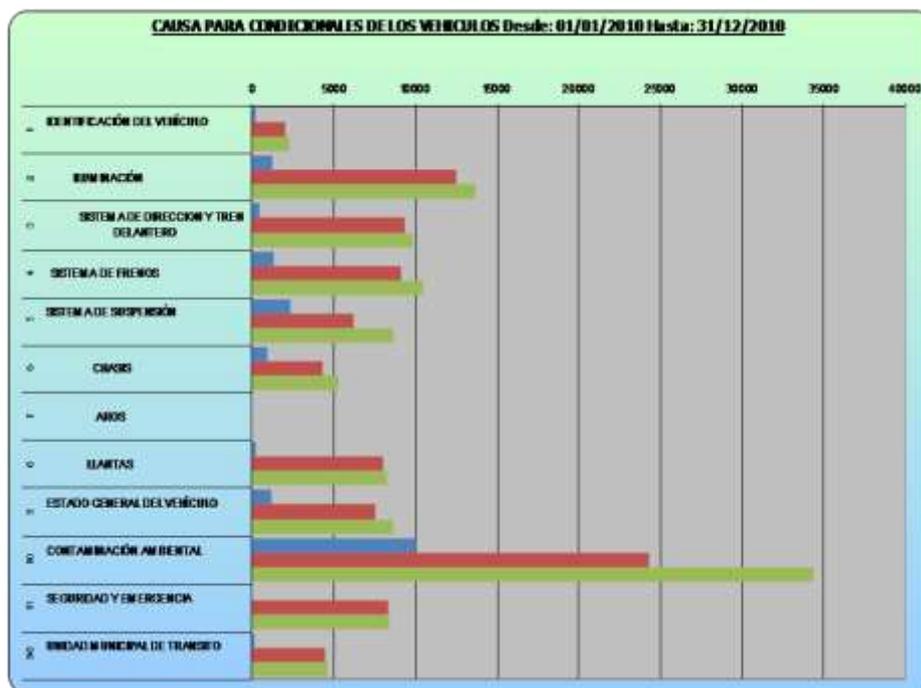
**Figura 2.11** Área de ubicación del opacímetro y analizador de gases.

En la figura 2.12 se aprecia una computadora que está programada según los niveles de emisión permitidos por el INEN en las normas mencionadas anteriormente, además de esto se tiene estipulado el tiempo de duración de la prueba y el número de revoluciones que deberá tener el motor para que la prueba sea realizada con precisión y que los datos obtenidos contribuyan a determinar si el vehículo cumple con los niveles de emisión estipulados.



**Figura 2.12** Computadora programada para opacímetro y analizador de gases.

En la tabla 2.2 se indica las principales causas por las que se condicionan los vehículos, que no pasan la revisión técnica vehicular. En la zona azul se indican los defectos graves, en la zona roja los defectos peligrosos y en la zona verde la suma de estos dos. Las fallas indicadas en dicha tabla son las que más se presentaron durante la revisión técnica durante el año 2010. Los defectos deberán ser corregidos y la unidad nuevamente sometida al proceso de revisión técnica para que garantice el correcto estado de componentes como de sistemas.



**Tabla 2.2** Defectos con mayor incidencia en la revisión técnica vehicular.

Fuente: EMOV, Análisis del impacto de la revisión técnica vehicular, diapositiva 34.

“En la ciudad de Cuenca al año 2010 existen 628 vehículos de transporte escolar agrupados en 34 organizaciones. La flota actualmente tiene una edad promedio de 8 años, siendo el 74% de la flota menor a 10 años y el 26 % de la flota mayor a 10 años.”<sup>1</sup>

Actualmente en el parque vehicular de busetas de uso escolar predomina el uso de motores Diesel, siendo ocupado en muy pocas unidades el motor a gasolina, esta tendencia se debe a que el combustible utilizado en motores Diesel es más económico y rentable para el propietario de la buseta. Los motores Diesel actualmente utilizados son ensamblados con tecnología de emisiones muy bajas estamos hablando de Euro 2 cuando en la actualidad ya se fabrican motores con superior tecnología a la Euro 4. Por lo que se debería considerar estos importantes avances tecnológicos para procesos de revisión y control de emisiones en las unidades de transporte.

<sup>1</sup>J.RODRIGO TORRES B. Estudio de demanda de transporte comercial para Cuenca, p.3.

## **2.4 Conclusión**

La situación actual en cuanto a regulaciones y cumplimiento de normas respecto a seguridad de circulación como a emisiones contaminantes se está controlando mediante las dos revisiones técnicas vehiculares a las cuales se someten las busetas de uso escolar, de ahí el éxito de no presentar fallas en el funcionamiento de la buseta dependerá mucho del mantenimiento que el propietario de la misma le aplique a su unidad y del uso diario que tenga cada unidad. En el desarrollo de este capítulo se observó que las busetas de transporte escolar que prestan su servicio en la ciudad de Cuenca no cumplen con la normativa actual, debido a la ausencia de elementos como bolsas de aire, cinturones de seguridad para los ocupantes y alarmas de desgaste en el sistema de frenos tanto delanteros como posteriores, en consecuencia se debe tomar acciones inmediatas para que las busetas puedan garantizar a los usuarios, seguridad y calidad en el transporte.

## CAPITULO III

### PROPUESTA A LAS NORMAS DE HOMOLOGACIÓN VEHICULAR EN BUSETAS DE USO ESCOLAR.

#### 3.1 Introducción

Las unidades dedicadas al transporte escolar deben brindar seguridad y confort, pero la seguridad no solamente es para el conductor y los pasajeros sino también debe ser para los peatones, transeúntes o cualquier ser que no se halle dentro de la unidad. Es fundamental implementar una serie de observaciones las cuales nos ayuden a fomentar una cultura de mejoramiento en el uso del transporte escolar en la Ciudad de Cuenca.

Debido al continuo avance en aspectos de seguridad en el automóvil los temas que más se deben tratar para proteger a los ocupantes de la unidad son aspectos de seguridad ante impactos frontales y de un posible vuelco, revisando las características técnicas de la carrocería.

Desde el punto de vista de la tecnología las busetas deberían ser móviles con más características constructivas de seguridad, el presente capítulo permitirá al lector analizar qué tipo de seguridades se deberían incluir al momento de prestar el servicio escolar de transporte, y la tecnología a aplicar para el cuidado del medioambiente, se destaca también las falencias existentes actualmente debido a que aún no se realizan análisis de resistencia estructural ante impactos y la retención de los pasajeros en caso de vuelco.

#### 3.2 Propuesta y observaciones a las normas de homologación

En base a las deficiencias encontradas en el sistema de homologación , se propone las mejoras que según el estudio se consideraron convenientes nombrar para el beneficio de los usuarios del sistema de transporte. A continuación se enlistan las mejoras y observaciones pertinentes que ayudaran de alguna manera a mejorar y poner en discusión algunos temas importantes que aquí se mencionan con la única finalidad de mejorar la calidad de servicio del transporte de escolares en el Ecuador.

- Chasis

El chasis no debe presentar aristas vivas, golpes o abolladuras, ni tampoco oxidación ya que esta puede afectar la vida útil del mismo. Deberá prohibirse el alargamiento de chasis y colocar defensas delanteras adicionales, como se puede observar en la figura 3.1. Estas

disposiciones deberán ser acatadas por los dueños o choferes de las unidades ya que de no ser así serán sometidos a fuertes multas inclusive se podría llegar a la retención de la unidad hasta que la parte mencionada sea retirada de la unidad de transporte.



**Figura 3.1** Defensa delantera no permitida.

- Salida de emergencia en el techo

La ubicación de la salida de emergencia (techo) está sujeta a las especificaciones de cada unidad, las instrucciones de uso de este elemento deben estar exhibidas claramente en la tapa superior del vehículo. En buses se utilizará dos y en busetas uno. Actualmente he podido observar que son muy pocas las unidades que poseen la salida de emergencia por lo que este tipo de aspectos deberá ser controlado con más atención por parte del personal encargado de la revisión técnica vehicular.

- Aparatos luminotécnicos no permitidos

Para conservar las características de la unidad de transporte escolar no se deben colocar los siguientes accesorios:

- Luces giratorias (licuadoras) que su uso es permitido solamente para vehículos de emergencia.
- Luces de tipo flash tanto incorporados en los faros como los ubicados en la parte interior de la unidad.
- Las luces de color verde y azul que tan solo son permitidas para vehículos con más de cuatro ejes, exclusivamente los de carga.
- Adornos luminosos tanto en la parte interior como luces rojas o leds de intermitencia, en la parte inferior como luces de neón brillantes y circundante a la placa, queda prohibido luces de neón de cualquier color o denominación porque las mismas no se encuentran legalizadas para la circulación, las luces en los aros no están permitidas para estas unidades.
- Luces rojas ni adhesivos de tipo reflectivo en la parte delantera.

- Dispositivos de seguridad

Cada unidad deberá cumplir con los siguientes aspectos en lo concerniente a seguridad:

- Extintor de incendios.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Triángulos de seguridad.
- Cinturones de seguridad.

El tema de seguridad y sus implementos en este tipo de transporte es de suma importancia ya que en el caso de transportar niños estos podrían sufrir desde pequeñas lesiones hasta fuertes accidentes en caso de que la unidad no brinde las características y cuidados necesarios, deberá existir lo mencionado anteriormente para ayudar a evitar lesiones mayores en los ocupantes de la buseta.

- Comportamiento de los usuarios

Durante la espera del transporte y su traslado existen algunas normas que se debe acatar por parte del transportado para brindar un servicio de calidad y seguridad, ya que no solamente el encargado de la seguridad en el vehículo es el conductor, sino que también intervienen los ocupantes, que deberán prestar toda la facilidad para poner en marcha al vehículo. Algunas recomendaciones importantes se enlistan a continuación.

- Los ocupantes deberán subir y bajar de la unidad exclusivamente en las paradas específicas.
- Los ocupantes deberán permanecer sentados mientras el vehículo está en movimiento.
- Los ocupantes no deben distraer al conductor ya que el deberá estar concentrado siempre en la conducción.

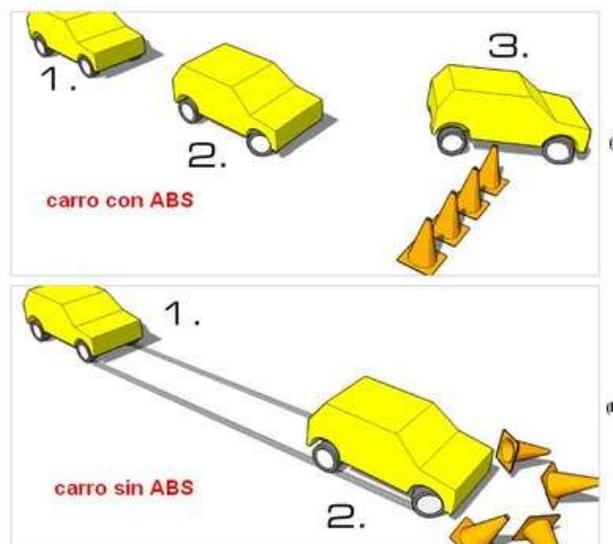
### **3.2.1 Seguridad activa**

- **Sistema ABS**

Mundialmente un 10 % de los accidentes de tránsito ocurren al quedar bloqueadas las ruedas, impidiendo dominar el vehículo y quedarse sin direccionalidad, no cabe duda la importancia de colocar sistemas de freno antibloqueo (ABS). Es conveniente recordar que la intención básica del ABS es la de proporcionar beneficios de seguridad fundamentales que consisten en:

- La estabilidad de la dirección que impide el bloqueo de las ruedas.
- La maniobrabilidad y control de la dirección.
- Conseguir distancias de frenado cortas y consistentes incluso en superficies resbaladizas.

El sistema ABS deberá incluirse como un requisito del sistema de homologación, para generar un punto más para la seguridad de todos los ocupantes de las busetas escolares. En la figura 3.2 se observa un ejemplo de cómo ayuda el sistema de frenos con asistencia ABS.



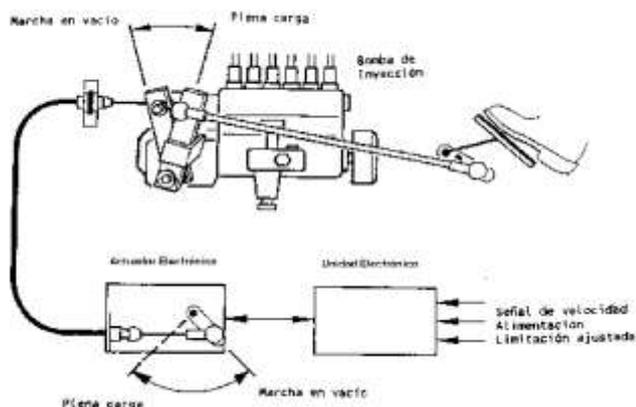
**Figura 3.2** Sistema de frenos ABS.

Fuente: <http://fisicaconamor.blogspot.com/2009/11/los-frenos-abs.html>. Acceso 11-jun-2012.

- **Limitador de velocidad**

El limitador de velocidad es un elemento importante, se incluye en el sistema de homologación, pero ninguna unidad consta de este módulo electrónico que controla la velocidad de circulación. Este dispositivo es inviolable, lo que impide al conductor manipular el mismo, además de esto permite su regulación en cuatro diferentes velocidades, de las cuales se escoge una, pero esto dependerá de lo normado para cada país y su sistema de homologación. Deberá ser instalado en unidades antiguas en un tiempo determinado.

El limitador de velocidad garantiza que el vehículo no circule a una velocidad superior a la determinada, además de esto ayudará al conductor a evitar la multa por exceso de velocidad en la vía. En la figura 3.3 se observa un ejemplo de un limitador de velocidad. La velocidad para busetas es determinada por el RTE INEN 004-2011 que establece la velocidad máxima permitida según el ancho del carril de circulación de la unidad, ya sea en zona rural o urbana. Los valores se pueden observar en la tabla 3.1



**Figura 3.3** Esquema de conexión de un limitador de velocidad.

Fuente: <http://www.tacoval.com/limitadores/funcionamientoli.htm>. Acceso 11-Jun-2012.

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho del carril (m)
Menor a 50 (urbana)	Mínimo 3,00
De 50 a 90 (rural)	Entre 3,00 y 3,50
Mayor a 90 (rural)	Entre 3,50 y 3,80

**Tabla 3.1** Límites de velocidades permitidas para busetas por zona de circulación.

Fuente: Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011.pp, 19.

- **Comportamiento del conductor**

Debe tener título de chofer profesional, registrarse a las leyes de tránsito de nuestro país, evitar distracciones como puede ser, el uso del teléfono celular, el no uso del cinturón de seguridad y otras circunstancias que pueden conllevar a graves accidentes de tránsito. Además de esto deberá siempre ser respetuoso con los usuarios, en el caso de presentarse algún problema deberá detener la unidad, nunca debe dejar la llave de accionamiento instalada si deja el asiento de conducción. Además de esto el conductor será el encargado del mantenimiento de su unidad con chequeos continuos para garantizar la seguridad de los usuarios. El comportamiento del conductor se lo puede dividir en el comportamiento de conducción y de estabilización. En la figura 3.4 se puede observar algunos factores que influyen en la conducción y el comportamiento en la misma. Para determinar una conducción segura y proteger a los ocupantes de un posible accidente en la ruta escogida.



**Figura 3.4** Variables de conducción.

Fuente: Sistemas para la estabilización del vehículo. Bosch.pag 8.

### 3.2.2 Seguridad pasiva

- **Cinturón de seguridad**

De acuerdo a la propuesta se considera como un punto clave en la seguridad de los ocupantes del vehículo, pero muchos de los conductores no lo ocupan por simple comodidad, los demás usuarios ninguno lo hace, la no utilización del cinturón de seguridad implica fuertes multas al conductor, en la circulación del transporte escolar se debe exigir que todos los ocupantes vayan sentados y con cinturón de seguridad. Si cualquier ocupante no utiliza el cinturón, puede provocar daños graves al resto de ocupantes al tener movimiento libre. En la figura 3.5 se observa un diseño de cinturón de seguridad.



**Figura 3.5** Cinturón de seguridad.

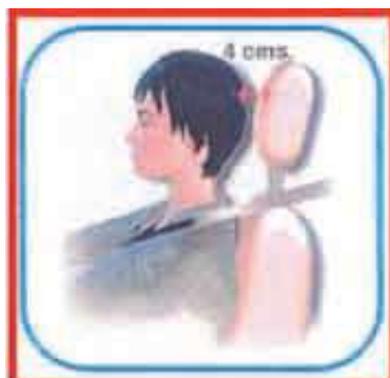
Fuente: Guía para el transporte escolar España.p.61

Para la homologación de los cinturones de seguridad se deben incluir algunos requisitos que llevan consigo la realización de ensayos, que pueden ser de dos tipos, ensayos estáticos y ensayos dinámicos. El cinturón de seguridad ayudará fundamentalmente a disminuir las lesiones ocasionadas por proyección del pasajero dentro del vehículo. Una

condición especial de utilización del cinturón de seguridad para el transporte escolar en el Ecuador, sería que en caso de pasajeros con más de 4 años deberán utilizar los cinturones de seguridad que el vehículo lleve instalado, lo que actualmente no se exige por parte de las autoridades con competencia en transporte y homologación de vehículos.

- **Reposacabezas**

Otro punto a tomar en consideración es el reposacabezas que cada ocupante lo debería tener en su respectivo asiento para la puesta en servicio del vehículo de transporte, el reposacabezas tiene como objetivo controlar el desplazamiento hacia atrás de la cabeza y reducir en caso de choque, el riesgo de lesión en las vértebras que forman el cuello, por ello es uno de los elementos esenciales en la seguridad pasiva. Este debe estar ubicado lo más cerca posible de la parte posterior de la cabeza, a una distancia de cinco centímetros. Para la homologación del reposacabezas se considerara el diseño y estructura del asiento. En la Figura 3.6 se observa un reposacabezas en la posición correcta.



**Figura 3.6** Ubicación del Reposacabezas.

Fuente: Guía para el transporte escolar España.p.62

- **Bolsas de aire**

Debería ser obligatorio en las busetas de uso escolar, debido a que estas evitan el impacto directo del ocupante con algún lugar del habitáculo del vehículo, la tecnología actual ya aplica bolsas de aire en los costados del vehículo, con la finalidad de evitar cualquier tipo de impacto según las circunstancias que se presenten al momento de un accidente. Actualmente los modelos que circulan prestando el servicio escolar no constan con este sistema de protección contra un eventual accidente. Según normas de homologación internacionales las bolsas de aire reducen en un 30% el riesgo de muerte por impactos frontales. En caso de que se transporten niños se debe regular la presión de salida de la

bolsa de aire para evitar ahogamientos o golpes severos en los niños. En la Figura 3.7 se observa las bolsas de aire activadas en una prueba dinámica.



**Figura 3.7** Bolsas de aire.

Fuente: Guía para el transporte escolar España.p.63

- **Carrocería**

En lo referente a carrocería, tanto en la parte externa como interna no deberán existir elementos sueltos o rotos que constituyan un riesgo para la integridad física de los usuarios y transeúntes. Al observar externamente a la unidad esta deberá presentar un adecuado cuidado en lo referente a chapa y pintura y evitar totalmente zonas deformadas por impactos de baja consideración La puerta de acceso debe estar ubicada al lado derecho. Si el vehículo tiene dos puertas únicamente se usará la del lado derecho para el ingreso y salida de los usuarios, el diseño de dimensiones y mecanismo de accionamiento se deberá respetar según lo determinado por el fabricante. No se deberá permitir la instalación de parrillas en el techo de la unidad. Un ejemplo de puerta de acceso al lado derecho se observa en la figura 3.8.



**Figura 3.8** Buseta con puerta de acceso derecha.

- **Asientos**

Los asientos deberán estar correctamente fijados a la carrocería, y el tapizado en buen estado, garantizando la comodidad de los usuarios, se prohíbe el uso de asientos plegables ya que aumentarían el número de ocupantes de la unidad, el número de ocupantes se determinará en el proceso de revisión técnica vehicular según criterio de número de asientos existentes. En la figura 3.9 se observa esta disposición de asientos. El aspecto de los asientos deberá ser de limpieza y de un cuidado adecuado evitando manchas y deformaciones para garantizar al usuario un asiento de calidad y adecuado a su ergonomía personal.



**Figura 3.9** Asientos en buseta de uso escolar.

- **Neumáticos**

Los neumáticos deberán tener una labor mínima de 3mm de profundidad incluido el neumático de emergencia, se prohíbe el reencauche de los neumáticos en la parte delantera, ya que el sistema de dirección actúa directamente sobre ellas. El proceso de reencauche esta siendo apoyado por el gobierno nacional por su ayuda ecológica y costo por lo que los dueños y choferes de busetas deben optar por ubicar neumáticos reencauchados en el eje posterior de sus unidades garantizando seguridad y durabilidad.

El reencauche tiene una gran ventaja respecto a la llanta nueva, y se debe a su costo que oscila entre un 40% a 65% menos que una llanta nueva, además la posibilidad de hacer de 3 a 4 reencauches por llanta minimiza la cantidad de llantas desechadas lo que contribuye al cuidado del medio ambiente. Además los neumáticos tendrán características decisivas de valoración que las enlisto a continuación:

- Estabilidad en curvas.

- Estabilidad direccional.
- Adherencia a diferentes superficies.
- Adherencia con diferentes condiciones climáticas.
- Confort.
- Dirigibilidad.
- Durabilidad.
- Economía.

Las normas y directrices legales indican en qué condiciones tienen que montarse la variedad de neumáticos, hasta que velocidades máximas pueden usarse y a que clasificación corresponden. Actualmente el reglamento técnico que regula neumáticos es el RTE INEN 011:06. En la figura 3.10 se indica un neumático en donde se observa algunas denominaciones importantes. Para este caso el ancho del neumático es de 195 mm, la altura es del 65% del ancho y el diámetro del aro es de 15 plg, el índice de carga máxima permitida es de 91 y la letra H nos indica la velocidad, los valores se los encuentra según tablas de los fabricantes.



**Figura 3.10** Neumático con denominación radial.

Fuente: <http://decochesymotor.wordpress.com/category/neumaticos/>. Acceso 11-Jun-2012.

- **Sistema de escape**

El sistema de escape al ser un pilar fundamental en el funcionamiento del motor no deberá presentar obstrucciones por aplastamiento o fugas de gases ya que el riesgo aumenta para el usuario como para el medio ambiente. Su estado se revisará en el proceso de revisión técnica y en el caso que presente algún defecto no cumplirá con el proceso, la salida de gases se encontrará en la parte posterior izquierda de la unidad y en la parte baja de la carrocería, la salida puede sobrepasar las líneas finales de la carrocería hasta 10 cm y el tramo final debe ser curvo en 45° en dirección al suelo. En la figura 3.11 se observa un sistema de escape en buen estado.



**Figura 3.11** Sistema de escape con inclinación de 45°.

Fuente: <http://www.electromanuales.com>. Acceso 11-Jun-2012.

### 3.2.3 Rutas de circulación

La ruta siempre deberá ser planificada por el conductor del vehículo, se prefiere hacerla por lugares de poco tráfico para evitar la fatiga del conductor y el cansancio en los ocupantes, se debe tener rutas en cuyas vías se indique el límite de velocidad para de esta manera generar un estado de responsabilidad en el conductor. Y que los ocupantes hagan cumplir las normas respecto a límites de velocidad, tanto en el límite rural como el límite urbano y zonas de parada para desocupar la unidad garantizando seguridad en todo momento. La ruta además deberá ser adaptada a las condiciones y necesidades de los escolares que debe contemplar la reducción de tiempos de transporte, de riesgos y de costos económicos, para garantizar la seguridad necesaria dentro de la ruta. En la figura 3.12 como ejemplo se indica una ruta de circulación de transporte escolar.



**Figura 3.12** Ejemplo de ruta de circulación de transporte escolar.

Fuente: <http://www.epmmop.gob.ec>. Acceso 11-Jun-2012.

### **3.3 Propuesta de ficha técnica para homologación de busetas de uso escolar**

La ficha técnica que se propone debe ser aplicada a busetas de uso escolar nuevas que pretendan circular en el territorio nacional y que ayudará a conocer las características técnicas necesarias que deberán cumplir para garantizar seguridad en el transporte de pasajeros. Como el aumento de las características constructivas tanto en seguridad activa como en seguridad pasiva y medio ambiente. En la siguiente página observe en detalle esta ficha técnica. En la ficha se explica todo lo detallado como importantes acotaciones durante el desarrollo de este trabajo como normas que deberán aplicarse al sistema de homologación referente a tecnología actual en transporte de escolares como de las unidades utilizadas para este fin.

	<b>UNIVERSIDAD DEL AZUAY</b>		
	<b>FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA</b>		
	<b>ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA AUTOMOTRIZ</b>		
	<b>FICHA TÉCNICA PARA HOMOLOGACIÓN DE VEHICULOS DE TRANSPORTE ESCOLAR (BUSETAS)</b>		
<b>1. DATOS PERSONALES</b>			
1.1 Nombre del Propietario:			
1.2 Fecha:			
1.3 Cédula:			
1.4 Dirección:			
1.5 Teléfono:			
<b>2. DATOS VEHICULO</b>			
2.1 Procedencia:	Nacional <input type="checkbox"/>	Extranjero <input type="checkbox"/>	
2.2 Modelo:			
2.3 Código de Homologacion:			
2.4 Capacidad de Pasajeros:	6 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>
<b>3. ESPECIFICACIONES</b>			
3.1 Empresa Ensambladora:	Nacional <input type="checkbox"/>	Extranjero <input type="checkbox"/>	
3.2 Chasis:	Numero de Serie: <input type="text"/>		
3.3 Motor:	Marca:		
	Numero de Serie:		
	Procedencia:		
	Observaciones:		
<b>4. DESGLOSE DE ESPECIFICACIONES</b>			
<b>4.1 Motor</b>	Prueba de Arranque:		
	Análisis de Gases:		
	Ciclo de Funcionamiento del Motor: Otto <input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/>		
	Sistema de Inyeccion: monopunto <input type="checkbox"/> multipunto <input type="checkbox"/> bomba lineal <input type="checkbox"/> CRDI <input type="checkbox"/>		
	Sistema de Escape: con catalizador <input type="checkbox"/> sin catalizador <input type="checkbox"/>		
	Aspiracion: Natural: <input type="checkbox"/> Sobrecargado: <input type="checkbox"/>		
	Cilindrada (cm³):		
<b>4.2 Chasis</b>			
4.2.1 Sistema de frenos	Sistema de Direccion:	mecánica <input type="checkbox"/>	asistida <input type="checkbox"/>
	Delanteros:	disco <input type="checkbox"/>	tambor <input type="checkbox"/>
	Posteriores:	disco <input type="checkbox"/>	tambor <input type="checkbox"/>
	Estacionamiento:	mecánico <input type="checkbox"/>	eléctrico <input type="checkbox"/> hidráulico <input type="checkbox"/>
	Sistema de Suspension:		
	Sistema de Transmision:	delantera <input type="checkbox"/>	posterior <input type="checkbox"/>
Estado de Neumáticos: malo <input type="checkbox"/> bueno <input type="checkbox"/> excelente <input type="checkbox"/>			
<b>4.3 Carroceria</b>			
4.3.1 Estructura	Daños:	leves <input type="checkbox"/>	graves <input type="checkbox"/> peligrosos <input type="checkbox"/>
	Norma a aplicarse:		
4.3.2 Piso	Daños:	leves <input type="checkbox"/>	graves <input type="checkbox"/> peligrosos <input type="checkbox"/>
	Norma a aplicarse:		
4.3.3 Ventanas	Daños:	leves <input type="checkbox"/>	graves <input type="checkbox"/> peligrosos <input type="checkbox"/>
	Norma a aplicarse:		
4.3.4 Parachoques	Daños:	leves <input type="checkbox"/>	graves <input type="checkbox"/> peligrosos <input type="checkbox"/>
	Norma a aplicarse:		
4.3.5 Indice de flamabilidad (mm/min)	Asientos:	tela <input type="checkbox"/>	cuerina <input type="checkbox"/> cuero <input type="checkbox"/>
	Techo:	tela <input type="checkbox"/>	cuerina <input type="checkbox"/> cuero <input type="checkbox"/>
	Piso:	tela <input type="checkbox"/>	cuerina <input type="checkbox"/> cuero <input type="checkbox"/>
	Laterales:	tela <input type="checkbox"/>	cuerina <input type="checkbox"/> cuero <input type="checkbox"/>
<b>4.4 Detalles Externos</b>			
4.4.1 Dimensiones	Altura total:		
	Ancho total:		
	Largo total:		
4.4.2 Ángulos de acometida	Ángulo de aproximación:		
	Ángulo de salida:		
4.4.3 Ventana del conductor	Porcentaje de apertura:	25 % <input type="checkbox"/>	50 % <input type="checkbox"/> 100 % <input type="checkbox"/>
	Tipo de ventana:		
	Laminado	Cumple si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
	Templado	Cumple si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
4.4.4 Ventanas de ocupantes	Porcentaje de apertura:	25 % <input type="checkbox"/>	50 % <input type="checkbox"/> 100 % <input type="checkbox"/>
	Porcentaje de transparencia:	70 % <input type="checkbox"/>	100% <input type="checkbox"/>
4.4.5 Parabrisas Delantero	Tipo de parabrisas:		
	Laminado	Cumple si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
	Templado	Cumple si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
	Porcentaje de transparencia:	70 % <input type="checkbox"/>	100% <input type="checkbox"/>
4.4.6 Parabrisas Posterior	Tipo de parabrisas:		
	Laminado	Cumple si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
	Templado	Cumple si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
	Porcentaje de transparencia:	70 % <input type="checkbox"/>	100% <input type="checkbox"/>

4.4.7 Puerta de acceso y salida	Altura (mm): Ancho libre de puerta (mm): Sistema de apertura de emergencia : Material: Norma del cristal: Espesor del cristal: Marca del cristal:
4.4.8 Salidas de emergencia	Cantidad: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Ubicación: delantera <input type="checkbox"/> central <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/>
4.4.9 Ventilación del parabrisas	Sistema antivaho del parabrisas: Regulación de temperatura: analógico <input type="checkbox"/> digital <input type="checkbox"/> Control de dispersión:
<b>4.5 Detalles Internos</b>	
4.5.1 Area del conductor	Asiento del conductor: Cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Cinturon de seguridad: Existe si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Visibilidad frontal superior: baja <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> Visibilidad frontal inferior: baja <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> Visibilidad horizontal izquierda: baja <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> Visibilidad horizontal derecha: baja <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> Visibilidad horizontal: baja <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/>
4.5.2 Asientos para pasajeros	Dimensiones: Cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Numero de asientos: Distancia entre asientos: Cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Material: tela <input type="checkbox"/> cuerina <input type="checkbox"/> cuero <input type="checkbox"/> Estructura y fijación: pernos <input type="checkbox"/> placa-remache <input type="checkbox"/> otra <input type="checkbox"/> Cinturones de seguridad: Cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
<b>4.6 Señalización y Avisos</b>	
4.6.1 Avisador acústico	Existe si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4.6.2 Rótulos de salidas de emergencia	Existen si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Dimensiones: Cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4.6.3 Color	Cumple: Amarillo si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Negro si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4.6.4 Franja de color negro	Cumple: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4.6.5 Identificación escolar	Cumple normativa: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Tamaño: cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Posición: cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4.6.6 Retrovisor posterior	Existe si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
<b>4.7 Elementos de seguridad y control</b>	
4.7.1 Bloqueo interior de puertas	Tiene si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4.7.2 Extintor de incendios	Tiene si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> peso en kg 2,5 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/>
4.7.3 Señal de PARE posterior	Cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4.7.4 Limitador de velocidad	Cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4.7.5 Placa de identificación	Cumple si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Estado malo <input type="checkbox"/> bueno <input type="checkbox"/> excelente <input type="checkbox"/>
<b>5. Documentos Adicionales</b>	
5.1 Manual de mantenimiento de Usuario.	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.2 Manual de mantenimiento de Taller	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.3 Manual de Reparación	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.4 Certificado de servicios postventa	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.5 Certificado de provisión de repuestos.	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.6 Ficha técnica de especificaciones.	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.7 Documentos de garantía y condiciones.	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.8 Certificado vidrio de seguridad automotriz.	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

5.9 Certificado de neumaticos.	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.10 Certificados de cinturones de seguridad	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.11 Esquema de ubicación del numero de motor	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5.12 Esquema de ubicación del VIN	Cumple: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>6. Observaciones</b>	
<b>7. Fotografías</b>	
7.1 Frontal.	
7.2 Posterior.	
7.3 Lateral izquierda.	
7.4 Lateral derecha.	
7.5 Superior.	
7.6 Inferior.	
7.7 Motor.	
7.8 Tren posterior.	

7.9 Ubicación del numero de chasis.			
7.10 Ubicación del numero de motor.			
7.11 Habitáculo.			
7.12 Compartimiento interno delantero.			
7.13 Compartimiento interno posterior.			
7.14 Ubicación del tanque de combustible.			
	Firma del Tecnico Responsable		

### 3.4 Indicadores de la ficha técnica

#### 3.4.1 Código de homologación

Es un dato numérico obtenido según las características técnicas presentadas de cada unidad a homologarse. Que lo emitirá la entidad encargada del control en base al proceso de revisión técnica vehicular como en el proceso de homologación. Sera un requisito obligatorio para la matriculación regular de la unidad. Este código implicará varios procesos de control de características técnicas en sistemas de la unidad como aspectos de calidad en los procesos de elaboración de cada parte que requiera ser analizada y se dará por concluido cuando este código sea emitido por la autoridad pertinente de homologación.

### 3.4.2 Prueba de arranque

Es una prueba que toda unidad debe cumplir y que es establecida en base a la norma UNE 26358 <sup>2</sup>, con una pendiente del 25 %. Que se estableció en base a múltiples pruebas realizadas no solo con busetas de escolares si no con vehículos en general en donde se llego a la conclusión de aplicar esta prueba para determinar algunos aspectos técnicos de la unidad como centro de gravedad, pesos y dimensiones necesarias para el motor especificados y diseñar vehículos seguros en la circulación tanto en carretera como en ciudad.

### 3.4.3 Análisis de gases

Es una prueba que se realiza a los gases de escape del motor de la unidad y que está regulada según el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 017, algunos de los gases a analizar son los HC y CO. Se utiliza maquinaria adecuada para la realización de esta prueba que ayudará al control de emisiones de gases contaminantes al medio ambiente. Los valores que actualmente se exigen se muestran en las tablas 3.2 y 3.3, Que están muy por arriba de los exigidos actualmente por otros países donde ya se ha implementado los sistemas de homologación de vehículos.

Año modelo	% CO*		ppm HC*	
	0 - 1 500 **	1 500 - 3 000 **	0 - 1 500 **	1 500 - 3 000 **
2000 y posteriores	1,0	1,0	200	200
1990 a 1999	3,5	4,5	650	750
1989 y anteriores	5,5	6,5	1 000	1 200

\* Volumen  
\*\*Altitud = metros sobre el nivel del mar (msnm).

**Tabla 3.2** Límites de emisiones máximos permitidos para motores a gasolina en ralentí.

Fuente: Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2204:2002, pp, 4.

Categoría	Peso bruto del vehículo kg	Peso del vehículo cargado kg	CO g/km	HC g/km	NOx g/km	Partículas g/km	CICLOS DE PRUEBA
Vehículos Livianos	Todos	Todos	2,10	0,25	0,62	0,12	FTP - 75
Vehículos Medianos	≤ 3 860	≤ 1 700	6,2	0,5	0,75	0,16	
		> 1 700 ≤ 3 860	6,2	0,5	1,1	0,28	
Vehículos Pesados**	> 3 860	Todos	15,5	1,3	5,0	0,10***	Transiente pesado

\* prueba realizada a nivel del mar  
\*\* en g/bHP-h (gramos / brake Horse Power-hora)  
\*\*\* para buses urbanos el valor es 0,07 g/bHP-h

**Tabla 3.3** Límites de emisiones máximos permitidos para motores Diesel (Prueba dinámica).

Fuente: Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2207:2002, pp, 4.

<sup>2</sup> Disponible en la internet: <http://www.construsur.net/app/webroot/index.php/catalogo/norma/une/2793>

### 3.4.4 Índice de flamabilidad

Es una prueba realizada para determinar el grado de expansión de llama en los materiales en caso de producirse un incendio y se lo mide en mm/min. Se lo aplica principalmente en lugares de la unidad donde exista contacto con los ocupantes como es el caso de asientos, cinturones de seguridad y paneles de mando. Esta prueba se la realiza cuando la unidad está en proceso de construcción para determinar valores importantes dentro de la seguridad y aplicación de materiales correctos que ayuden a evitar mayores daños en los ocupantes de la buseta.

### 3.4.5 Ángulo de aproximación

Se lo denomina también ángulo de ataque y es el ángulo de transición formado en el punto en el que un plano horizontal se convierte en una inclinación ascendente. Un ejemplo se observa en la figura 3.13. Se lo aplica para el diseño de la carrocería en caso de que se presente una excesiva carga de pasajeros en la unidad. Y se lo aplica por seguridad al tomar pendientes muy pronunciadas podrían sufrir daños mecánicos graves al estar este ángulo sin su correcto diseño desde un inicio en la planta de ensamblaje.

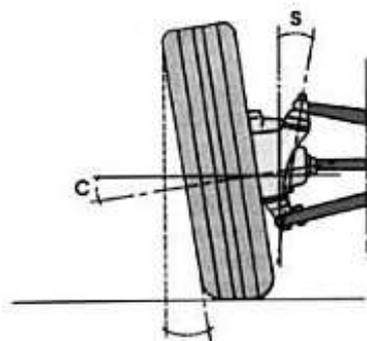


**Figura 3.13** Ejemplo de ángulo de aproximación.

Fuente: <http://www.volkswagen.hn>. Acceso 14-Jun-2012.

### 3.4.6 Ángulo de salida

Es un ángulo formado por la prolongación del pivote con la prolongación del eje vertical que pasa por el centro de apoyo de la rueda en sentido transversal, este ángulo ayuda a que las ruedas vuelvan a su posición original cuando se ha tomado una curva. En la figura 3.14 se lo aprecia con la letra "s". Es un ángulo muy importante en el diseño del sistema de suspensión como en el sistema de dirección ya que ayudará a que el neumático esté pegado al piso y que retome su posición al maniobrar la unidad ya sea en redondeles, curvas y otras posibles situaciones de manejo.



**Figura 3.14** Ejemplo de ángulo de salida.

Fuente: <http://books.google.com.ec/books?id=Wb3o8>. Acceso 14-Jun-2012.

### 3.4.7 Vidrio templado

El vidrio templado se fabrica a partir de una lámina de vidrio a la que se la somete a un proceso de templado mediante el cual su superficie se comprime fuertemente para que adquiriera una elevada resistencia mecánica. Un inconveniente que presenta este tipo de vidrio es que en el caso de rotura se fragmenta en pequeños trozos lo que impide al conductor tener una buena visibilidad de la vía. En la figura 3. 15 se aprecia la rotura de un vidrio templado.



**Figura 3.15** Rotura de vidrio templado.

Fuente: Elementos amovibles y fijos no estructurales. José Martín Navarro, Paraninfo ,p 264.

### 3.4.8 Vidrio laminado

El vidrio laminado se fabrica a partir de dos láminas de vidrio, pegadas fuertemente a una lámina intermedia de material plástico PBV (polivinilbutiral), que posee un alto grado de elasticidad. En caso de rotura por impacto de la cabeza ofrece un gran nivel de protección al conductor, gracias a la lámina intermedia este vidrio ofrece cierta capacidad en absorción de impactos. En la figura 3.16 se aprecia la rotura de un vidrio laminado. El vidrio laminado es exigido actualmente por el sistema de homologación por lo que es obligatorio que todas las unidades de transporte tengan este tipo de vidrio.



**Figura 3.16** Rotura de vidrio laminado.

Fuente: Elementos amovibles y fijos no estructurales. José Martín Navarro, Paraninfo, p 264.

### **3.4.9 Salidas de emergencia**

Son ubicadas ya sea como puertas o ventanas, para que en caso de emergencia faciliten la evacuación de las personas que se encuentran al interior de la unidad. Es un requisito indispensable en las unidades que prestan servicio de transporte escolar para garantizar la seguridad de su conductor como de sus ocupantes. Este punto se lo debería acatar con más responsabilidad por parte de los fabricantes de las unidades ya que se ha observado que actualmente las busetas no constan de este importante elemento de seguridad durante la transportación de pasajeros.

### **3.4.10 Avisador acústico**

Cumple la misión de emitir un sonido para alertar a los demás ocupantes de la red vial que un vehículo se encuentra en circulación. Además de alertar a los ocupantes de la unidad de que se ha llegado al destino para que realicen su evacuación de manera segura y con precaución al cruzar alguna vía transitada. Este punto también no se lo viene aplicando actualmente en las unidades que están prestando el servicio de transporte escolar por lo que es considerado importante en la ficha técnica que fue presentada anteriormente.

El modelo de ficha técnica presentado se lo realizó en base a las características técnicas que debe reunir cada unidad de transporte escolar, para garantizar la seguridad de los ocupantes, como el cuidado del medio ambiente, dicha ficha se realizó con el objetivo de aplicarla a cada uno de los modelos de las distintas empresas fabricantes de autos, cuya finalidad sea la de introducir un modelo de transporte seguro para prestar el servicio de transporte escolar dentro del territorio nacional. Los fabricantes observarán con esta ficha que es lo que se está exigiendo actualmente por las autoridades de homologación en el Ecuador para garantizar la completa seguridad en la circulación de las unidades de transporte de escolares.

### **3.5 Conclusión**

El control de las características técnicas y de seguridad de las busetas antes de circular por las calles del país, implementa una mayor y mejor tecnología de circulación garantizando la seguridad de los pasajeros como aspecto primordial. Siempre será importante implementar controles en vía para comprobar el estado de las características técnicas inspeccionadas en un inicio, en lo que se refiere al cuidado ambiental se deberá concientizar a los usuarios del transporte para garantizar de alguna manera un ambiente con menor contaminación y así mejorar la calidad de aire para las futuras generaciones. Los conductores de las unidades deberán respetar las características y normas vigentes en el Ecuador y adaptarse a los cambios muy importantes que se mencionaron en este capítulo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Finalizado este trabajo el lector comprenderá las diferentes fases que integran el sistema de homologación vehicular en el Ecuador; y sus características para un fácil entendimiento.
- La reglamentación técnica informará al lector de cada una de las características que la unidad deberá tener para prestar el servicio de transporte escolar, así como la información necesaria para influir en la decisión de compra.
- El presente trabajo fue realizado con la finalidad de brindar una herramienta al usuario del transporte escolar, como al propietario de la unidad, y en general al lector interesado en aprender las características del sistema de homologación vehicular aplicado en el Ecuador.
- Las unidades de transporte escolar que actualmente circulan por la ciudad están pasando por procesos de control lo cual es muy importante para la seguridad de los usuarios, es aquí donde este sistema de homologación se vuelve parte de este proceso ya que al saber el historial de cada unidad se utilizará esta información para el proceso de renovación de las unidades.
- Las propuestas se realizaron con el objetivo de crear un sistema de homologación estricto en donde se cumplan características importantes de seguridad y de cuidado al medio ambiente, para que con mecanismos de desarrollo limpio, el país se comprometa con las futuras generaciones, creando un ambiente sano en donde desarrollarse.

## BIBLIOGRAFÍA

### Referencias bibliográficas:

- DIN 6164, (2003) Deutsche Normen, DIN Farbenkarte. Musterschmidt.
- CORPAIRE, (2008) Es nuestro derecho respirar aire puro, Quito.
- FMVSS 222, (2001) Federal Motors Vehicle Safety Standars, School bus passenger seating and crash protection, Washington D.C.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, (2011) Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 041:2011 vehículos de transporte escolar, 1ra Edición, Quito.
- UNE 26-358-88, (2006) Vehículos Automóviles, Prueba de arrancabilidad en pendiente. Madrid.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, (2008) Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 960, Vehículos automotores, Determinación de la potencia neta del motor. Quito.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, (2007) Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1992, Servicio de transporte escolar, Requisitos, Quito.
- ISO 3795, (2004) Road Vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry, Determination of burning behavior of interior materials, Switzerland.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, (2011) Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004, Señalización vial, Quito.
- COMISION NACIONAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL (CNTTTSV), (2011) Reglamento General de homologación para la transportación pública y comercial, Según Resolución No. 011-DIR-2011-CNTTTSV. Quito.

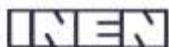
### Referencias electrónicas:

- AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO. Homologación vehicular. <http://www.ant.gob.ec/index.php/homologacion-vehicular>. Acceso: 10 de Febrero del 2012.

- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Transporte escolar. [http://www.inen.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=206&Itemid=62](http://www.inen.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=206&Itemid=62). Acceso: 12 de Marzo del 2012.
- VOLKSWAGEN. Ángulos de direccionalidad. <http://www.volkswagen.hn>. Acceso: 14 de Junio del 2012.
- SISTEMA DE DIRECCION. Angulo de salida. <http://books.google.com.ec/books?id=Wb3o8>. Acceso: 14 de Junio del 2012.
- EMPRESA DE MOVILIDAD DE QUITO. Revisión técnica vehicular <http://www.revisionquito.gob.ec/images/stories/pdf/instructivoRTV2012.pdf>. Acceso: 07 de Mayo del 2012.
- CCICEV. Transporte escolar. [http://www.ccicev.com/images/PDF/rte\\_041.pdf](http://www.ccicev.com/images/PDF/rte_041.pdf). Acceso: 07 de Mayo del 2012.
- MINISTERIO DEL TRANSPORTE CHILENO. Homologación vehicular <http://www.subtrans.cl/subtrans/treceve/homologacion.php>. Acceso: 15 de Mayo del 2012.
- AEADE. Conformidad de homologación. [http://www.aeade.net/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=95&Itemid=101](http://www.aeade.net/web/index.php?option=com_content&view=article&id=95&Itemid=101). Acceso: 18 de Mayo del 2012.
- GUIA PARA EL TRANSPORTE ESCOLAR DE ESPAÑA. Seguridad en la transportación de escolares. [http://www.dgt.es/dgt\\_informa/normativa/folletonormas.pdf](http://www.dgt.es/dgt_informa/normativa/folletonormas.pdf). Acceso 18 de Mayo del 2012.
- EMPRESA DE MOVILIDAD DE QUITO. Rutas de circulación. <http://www.epmmop.gob.ec>. Acceso 11 de Junio del 2012.

## ANEXOS

**Anexo 1:** Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 041:2011.



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO    RTE INEN 041:2011**  
**Primera revisión**

---

## VEHÍCULOS DE TRANSPORTE ESCOLAR.

**Primera Edición**

SCHOOL TRANSPORT VEHICLES.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Ingeniería del transporte, vehículos automotores, transporte escolar.  
MC: 08.07-901  
CDU: 629.1.07  
CIU: 3843  
ICS: 43.020



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



### RESOLUCIÓN No. 11 120

#### LA SUBSECRETARÍA DE INDUSTRIAS, PRODUCTIVIDAD E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD

#### CONSIDERANDO:

**Que**, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 52 de la Constitución Política de la República del Ecuador, es deber del Estado garantizar el derecho a disponer de bienes y servicios públicos y privados, de óptima calidad; a elegirlos con libertad, así como a recibir información adecuada y veraz sobre su contenido y características;

**Que**, el Protocolo de Adhesión de la República del Ecuador al Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio – OMC, se publicó en el Suplemento del Registro Oficial No. 853 de 2 de enero de 1996;

**Que**, el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio - AOTC de la OMC en su artículo 2 establece las disposiciones sobre la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos por instituciones del gobierno central y su notificación a los demás Miembros;

**Que**, se deben tomar en cuenta las Decisiones y Recomendaciones adoptadas por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC;

**Que**, el Anexo III del Acuerdo OTC establece el Código de Buena Conducta para la elaboración, adopción y aplicación de normas;

**Que**, la Decisión 376 de 1995 de la Comisión de la Comunidad Andina creó "El Sistema Andino de Normalización, Acreditación, Ensayos, Certificación, Reglamentos Técnicos y Metrología", modificada por la Decisión 419 de 31 de Julio de 1997;

**Que**, la Decisión 562 de junio de 2003 de la Comisión de la Comunidad Andina, establece las "Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos en los Países Miembros de la Comunidad Andina y a nivel comunitario";

**Que**, mediante Ley No. 2007-76 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 26 del jueves 22 de febrero del 2007, se establece el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, que tiene como objetivo establecer el marco jurídico destinado a:

i) regular los principios, políticas y entidades relacionados con las actividades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en ésta materia; ii) garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y, iii) promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana.

**Que**, es necesario garantizar que la información suministrada a los consumidores sea clara, concisa, veraz, verificable y que ésta no induzca a error al consumidor;

**Que**, el Instituto Ecuatoriano de Normalización-INEN, siguiendo el trámite reglamentario establecido en el Artículo 29 de la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, oficializó como Obligatorio el **Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 041 "Vehículos de transporte escolar"**, mediante Resolución No. 127-2009 de 2009-12-14 promulgado en el Registro Oficial No. 142 de 2010-03-03;

**Que**, la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador – AEADE y la Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana – CINAIE solicitaron oficialmente que, se revisen algunos requisitos que contempla este Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 041 vigente;



**INSTITUTO ECUATORIANO DE  
NORMALIZACIÓN**



**Que**, siguiendo el trámite reglamentario, el Comité Técnico "Vehículos automotores" en su reunión efectuada en el 2011-02-24, conoció y aprobó por consenso los cambios solicitados, como consta en el Anexo A del Acta 1 de la fecha indicada;

**Que**, por disposición del Ministerio de Industrias y Productividad, el Subsecretario de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica, luego de su conocimiento y aprobación, debe proceder a la oficialización con el carácter de **OBLIGATORIO**, mediante su promulgación en el Registro Oficial de la Primera Revisión del Reglamento Técnico Ecuatoriano **RTE INEN 041 "Vehículos de transporte escolar"**, el mismo que debe contener todos los cambios realizados; y,

En ejercicio de las facultades que le concede la Ley.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º:** Oficializar con el carácter de OBLIGATORIO la Primera Revisión del siguiente:

**REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 041  
"VEHÍCULOS DE TRANSPORTE ESCOLAR".**

**1. OBJETO**

**1.1** Este Reglamento Técnico Ecuatoriano establece los requisitos que deben cumplir los vehículos para el transporte escolar de pasajeros con la finalidad de proteger la vida y la seguridad de las personas, el ambiente y la propiedad, y prevenir prácticas engañosas que puedan inducir a error a los fabricantes o usuarios.

**2. CAMPO DE APLICACIÓN**

**2.1** Este Reglamento Técnico Ecuatoriano aplica a los vehículos de transporte escolar de pasajeros que van a ingresar al parque automotor ecuatoriano, sean importados, ensamblados o fabricados en el país.

**2.2** Los vehículos de transporte escolar objeto del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano obedecen a la siguiente clasificación arancelaria:

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>87.02</b>	<b>Vehículos automóviles para transporte de diez o más personas, incluido el conductor</b>
8702.10	- <b>Con motor de émbolo (pistón), de encendido por compresión (Diesel o semi-Diesel)</b>
8702.10.10	-- <b>Para el transporte de un máximo de 16 personas, incluido el conductor.</b>
8702.10.10.80	--- <b>En CKD</b>
8702.10.10.90	--- <b>Los demás</b>
8702.10.90	-- <b>Los demás:</b>
8702.10.90.80	--- <b>En CKD</b>
8702.10.90.90	--- <b>Los demás</b>
8702.90	- <b>Los demás:</b>
	-- <b>Los demás:</b>
8702.90.91	--- <b>Para el transporte de un máximo de 16 personas, incluido el conductor.</b>
8702.90.91.80	---- <b>En CKD</b>
8702.90.91.90	---- <b>Los demás</b>
8702.90.99	--- <b>Los demás:</b>



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



8702.90.99.80	--- En CKD
8702.90.99.90	--- Los demás
<b>8706.00</b>	<b>Chasis de vehículos automóviles de las partidas 87.01 a 87.05, equipados con su motor</b>
	<b>- Los demás:</b>
8706.00.91	-- <b>De vehículos de peso total con carga máxima superior a 5 t pero inferior o igual a 6,2 t</b>
8706.00.91.80	--- En CKD
8706.00.91.90	--- Los demás
8706.00.92	-- <b>De vehículos de peso total con carga máxima superior a 6,2 t</b>
8706.00.92.80	--- En CKD
8706.00.92.90	--- Los demás
8706.00.99	<b>-- Los demás:</b>
8706.00.99.80	--- En CKD
8706.00.99.90	--- Los demás
<b>87.07</b>	<b>Carrocerías de vehículos automóviles de las partidas 87.01 a 87.05, incluidas las cabinas.</b>
	<b>-Las demás:</b>
8707.90	--De vehículos de la partida 87.02
8707.90.10.00	-- Las demás:
8707.90.90.00	

### 3. DEFINICIONES

**3.1** Para los efectos del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano se adoptan las definiciones establecidas en las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 960, 1 155, 1 323, 1 669, 1 992, NTE INEN-ISO 612 y 3833, en los Reglamentos Técnicos Ecuatorianos RTE INEN 004, 011, 017 y 034, en la Ley del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; y su Reglamento General, y adicionalmente las que a continuación se detallan:

**3.1.1 Asiento.** Estructura que puede anclarse a la carrocería del vehículo, que incluye la tapicería y los elementos de fijación, destinados a ser utilizados en un vehículo y diseñado ergonómicamente para la comodidad del pasajero.

**3.1.2 Asiento individual.** Diseñado y construido para el alojamiento de un pasajero sentado.

**3.1.3 Asiento doble.** Diseñado y construido para el alojamiento de dos pasajeros sentados.

**3.1.4 Asiento fijo.** Asiento de un solo cuerpo rígido que puede permitir movimiento de sus componentes, su estructura debe anclarse a la carrocería del vehículo, éste asiento incluye la tapicería y los elementos de fijación.

**3.1.5 Asiento abatible.** Asiento cuyo espaldar gira con relación a su base y/o la misma con relación al punto de anclaje, pudiendo ser complementado con un movimiento de traslación en el sentido longitudinal del vehículo.

**3.1.6 Asiento plegable.** Asiento auxiliar destinado al uso ocasional y que normalmente esta plegado.

**3.1.7 Banca.** Asiento de un solo cuerpo diseñado y construido para el alojamiento de dos o más pasajeros sentados.

**3.1.8 Altura de un vehículo.** Dimensión vertical total de un vehículo, desde la superficie de la vía hasta la parte superior del mismo.



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



- 3.1.9 Ancho de un vehículo.** Dimensión transversal de un vehículo en su parte más extensa.
- 3.1.10 Ángulo de aproximación (ataque).** Es el ángulo en un plano desde el punto de vista del vehículo, formado por el nivel de la superficie en la cual el vehículo está parado y la línea tangente que se forma entre el punto de contacto del radio del neumático delantero y la parte más baja de la parte delantera del vehículo.
- 3.1.11 Ángulo de salida.** Es el ángulo en un plano desde el punto de vista del vehículo, formado por el nivel de la superficie en la cual el vehículo está parado y la línea tangente que se forma entre el punto de contacto del radio del neumático posterior y la parte más baja de la parte posterior del vehículo.
- 3.1.12 Apoyacabezas.** Dispositivo cuyo objetivo es limitar el desplazamiento de la cabeza del pasajero hacia la parte trasera en relación con su torso, con el fin de reducir el peligro de un perjuicio a las vértebras cervicales en caso de accidente.
- 3.1.13 Arrancabilidad.** Capacidad motriz de un vehículo para iniciar su marcha.
- 3.1.14 Asiento.** Estructura que puede anclarse a la carrocería del vehículo, que incluye la tapicería y los elementos de fijación, destinados a ser utilizados en un vehículo y diseñado ergonómicamente para la comodidad del pasajero.
- 3.1.15 Asiento individual.** Diseñado y construido para el alojamiento de un pasajero sentado.
- 3.1.16 Asiento doble.** Diseñado y construido para el alojamiento de dos pasajeros sentados.
- 3.1.17 Banca.** Asiento de un solo cuerpo diseñado y construido para el alojamiento de dos o más pasajeros sentados.
- 3.1.18 Capacidad neta de pasajeros.** Número máximo admisible de ocupantes.
- 3.1.19 Ciclo de funcionamiento del motor.** Es el principio bajo el cual funciona el motor.
- 3.1.20 Conductor.** Persona que conduce un automotor.
- 3.1.21 Contrahuella.** Plano vertical del peldaño.
- 3.1.22 Corredor.** Espacio libre o área útil del vehículo excluyendo las áreas de entrada y salida, conductor y asientos de pasajeros.
- 3.1.23 Dirección asistida.** Que tiene un sistema que facilita el movimiento de giro de las ruedas.
- 3.1.24 Freno auxiliar.** Facilita al conductor reducir la velocidad del vehículo de forma gradual, cumpliendo la función de asistir al freno de servicio.
- 3.1.25 Freno de parqueo.** Permite que un vehículo se mantenga detenido por medios mecánicos, incluso en una calzada en pendiente y, sobretodo sin la presencia del conductor.
- 3.1.26 Freno de servicio.** Facilita al conductor reducir la velocidad del vehículo de forma gradual, durante su funcionamiento normal o detenerlo.
- 3.1.27 Ensamblador.** Persona natural o jurídica responsable del armado de las piezas y partes del vehículo, bajo los requisitos del diseño original.
- 3.1.28 Escotilla.** Abertura en la parte superior de la carrocería para efectos de ventilación y salida de emergencia.



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



- 3.1.29 Estribo.** Escalón para subir o bajar de un vehículo.
- 3.1.30 Extintor.** Aparato, propio para mitigar incendios.
- 3.1.31 Fabricante del vehículo.** Persona natural o jurídica responsable de la fabricación del vehículo bajo los requisitos del diseño original.
- 3.1.32 Diseño original.** Comprende los planos, normas técnicas de fabricación y demás documentos técnicos en los cuales se sustentan los requisitos del diseño de origen del vehículo.
- 3.1.33 Grada.** Elemento de la carrocería formado por una serie de peldaños para la subida y bajada de pasajeros.
- 3.1.34 Longitud de un vehículo.** La distancia total entre los puntos extremos del vehículo en el eje longitudinal (incluido los parachoques).
- 3.1.35 Luneta posterior.** Corresponde a los vidrios que se utilizan en la parte posterior de los vehículos.
- 3.1.36 Huella.** Plano horizontal del peldaño.
- 3.1.37 Importador del vehículo.** Persona natural o jurídica responsable de la importación de vehículos para utilización propia o para comercializar.
- 3.1.38 Mampara.** Panel vertical de separación.
- 3.1.39 Peldaño.** Cada una de las partes de un tramo de grada, que sirve para apoyar el pie al subir o bajar de ella.
- 3.1.40 Piso.** La parte de la carrocería en la que reposan los pies de los pasajeros sentados y los del conductor, así como los soportes de los asientos.
- 3.1.41 Salidas de emergencia.** Son las ventanas laterales, puertas o cualquier otro medio de fácil y rápido desprendimiento o apertura desde el interior del vehículo, a ser usados en circunstancias excepcionales para salida de los ocupantes en casos de peligro.
- 3.1.42 Trocha.** Dimensión exterior entre las ruedas posteriores.
- 3.1.43 Vista Secundaria.** Visión libre de obstáculos.
- 3.1.44 Vista total.** Visión libre de obstáculos con excepción del parante central del parabrisas y los parantes del frente del vehículo.

#### 4. CLASIFICACIÓN

4.1 Para fines del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano los vehículos de transporte escolar se clasifican según lo indicado en la tabla 1.

**TABLA 1. Clasificación de los vehículos de transporte escolar**

Denominación	Distancia entre ejes
Furgoneta	Hasta 3 200 mm inclusive
Minibus	Mayor a 3 200 mm y menor a 5 000 mm
Bus	Mayor o igual a 5 000 mm



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



### 5. REQUISITOS

Los aspectos fundamentales del vehículo de transporte escolar son: motor, chasis, carrocería, organización externa, organización interna, detalles exteriores e interiores y elementos de seguridad y control.

#### 5.1 Requisitos generales

##### 5.1.1 Especificaciones del motor

**5.1.1.1 Arrancabilidad en pendiente.** Los vehículos de transporte escolar deben cumplir con la norma UNE 26 358 vigente, con una pendiente del 25%.

**5.1.1.2 Capacidad de aceleración en plano.** El tren motriz debe tener la potencia, torque y relación de transmisión necesarias que le permita alcanzar una velocidad mínima de 40 km/h, partiendo de una condición de reposo y en una superficie plana, en un lapso de 22,5 s a Peso Bruto Vehicular (PBV) cuando se verifique de acuerdo el ensayo indicado en el numeral 6 del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano.

**5.1.1.3 Emisiones contaminantes.** Los motores deben tener una certificación de que cumplen con las normas ambientales ecuatorianas vigentes, emitida por una entidad acreditada en el país de origen y reconocida por el INEN.

**5.1.1.4 Niveles de emisión.** Los niveles máximos permitidos de emisiones gaseosas serán los establecidos en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 017 vigente.

**5.1.1.5 Ciclo de funcionamiento del motor.** Otto o diesel.

**5.1.1.6 Tipo de aspiración.** De acuerdo con el diseño original del fabricante.

**5.1.1.7 Inyección.** De acuerdo con el diseño original del fabricante.

**5.1.1.8 Sistemas de escape.** Debe respetarse el diseño original del fabricante, su diseño debe ser de una sola salida sin la apertura de orificios u otros ramales de la tubería de escape, no debe disponer de cambios de dirección brusco, evitando de esta manera incrementar la contrapresión en el escape del motor. La salida debe estar ubicada en la parte posterior inferior fuera de la carrocería. De existir modificaciones, estas deben cumplir con las recomendaciones del manual de carrozado del fabricante del chasis.

**5.1.2 Chasis.** Debe ser certificado, de diseño original para transporte de pasajeros, sin modificaciones, aditamentos o extensiones a su diseño original y cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN aplicables vigentes (ver nota 1). Para el caso de chasis de bus (no aplica a minibuses y microbuses) con motor delantero, el motor debe ser adelantado con respecto al eje delantero, de diseño original.

**5.1.2.1 Dirección.** El vehículo de transporte escolar debe contar con una dirección asistida de acuerdo a los diseños originales del fabricante y cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN aplicables vigentes (ver nota 1).

**5.1.2.2 Frenos.** Los sistemas de frenos para servicio y parqueo deben respetar los diseños originales del fabricante (ver nota 1). Deben cumplir con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 y con lo indicado en la tabla 2 según corresponda.

NOTA 1 En caso de no existir Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN, se deben utilizar las siguientes normas o directivas que le sean aplicables: Regulaciones del Código Federal para la Homologación de Seguridad Vehicular, de los Estados Unidos de América (FR 49 – 571); Regulaciones para la Homologación Vehicular de Tipo de la Comunidad Económica Europea (Type Approval CEE: EC; ECE); Regulaciones de Seguridad para Vehículos de Carretera para la Certificación de Japón (S.R.R.V); Regulaciones de Seguridad para Vehículos Motorizados de Corea (K.M.V.S.S); Regulaciones de Seguridad Vehicular del Consejo Nacional de Tránsito de Brasil (CONTRAN). Podrán ser aceptadas como normas equivalentes a las normas antes indicadas, las reconocidas por la autoridad nacional competente.



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**



**5.1.2.3 Suspensión.** Diseñada para transporte de pasajeros. Deben cumplir con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (ver nota 1).

**5.1.2.4 Transmisión.** El vehículo de transporte escolar debe contar con transmisión automática o manual de acuerdo al diseño del fabricante (ver nota 1). En el caso del bus escolar si la transmisión es automática debe ser con retardador.

**5.1.2.5 Neumáticos.** Los Neumáticos deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 011.

**5.2 Requisitos específicos de acuerdo a la clasificación de los vehículos de transporte escolar.**

	Bus	
	Minibus	
	Furgoneta	

**5.2.1 Sistema de frenos**

**5.2.1.1**

- a) Los frenos de servicio deben ser hidráulicos con fuerza auxiliar (servoasistido u otro).
- b) Los frenos de parqueo deben ser mecánicos de activación independiente al de servicio.

X		
X		

**5.2.1.2**

- a) Los frenos de servicio deben ser neumáticos, hidroneumáticos o hidráulicos con fuerza auxiliar (servoasistido u otro)
- b) Los frenos de parqueo deben ser neumáticos o mecánicos, de activación independiente al de servicio
- c) Debe contar con un sistema de frenos auxiliar.

	X	
	X	
	X	

**5.2.1.3**

- a) Los frenos de servicio deben ser neumáticos
- b) Los frenos de parqueo deben ser neumáticos de activación independiente al de servicio
- c) Debe contar con un sistema de frenos auxiliar.

		X
		X
		X

**5.2.2 Largo total máximo del vehículo**

**5.2.2.1** 7 000 mm

X		
---	--	--

**5.2.2.2** 10 000 mm

	X	
--	---	--

**5.2.2.3** 13 000 mm

		X
--	--	---

**5.2.3 Ancho total del vehículo** El ancho total de la carrocería debe ser el que cubra la trocha, sin sobresalir más de 75 mm a cada lado. El ancho máximo no debe sobrepasar de 2 600 mm.

X	X	X
---	---	---

**5.2.4 Altura total máxima del vehículo.**

**5.2.4.1** (Ver nota 2)

X		
---	--	--

**5.2.4.2** 3 000 mm (con escotilla)

	X	
--	---	--

**5.2.4.3** 3 300 mm (con escotilla)

		X
--	--	---



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**



**5.2.5 Voladizo delantero**

5.2.5.1 (Ver nota 2) 

X		
---	--	--

5.2.5.2 Mínimo 800 mm 

	X	
--	---	--

5.2.5.3 Mínimo 1 850 mm 

		X
--	--	---

5.2.5.4 El borde exterior delantero no debe exceder de 300 mm desde el filo del chasis. 

	X	X
--	---	---

**5.2.6 Voladizo posterior**

5.2.6.1 (Ver nota 2) 

X		
---	--	--

5.2.6.2 Máximo 66% de la distancia entre ejes. 

	X	X
--	---	---

**5.2.7 Ángulos de acometida (de aproximación y de salida)**

5.2.7.1 (Ver nota 2) 

X		
---	--	--

5.2.7.2 Entre 8° y 12° 

	X	X
--	---	---

**5.2.8 Ventanas del conductor (ver nota 3)**

5.2.8.1 Con posibilidad de observar la parte baja en el exterior lateral izquierdo. 

X	X	X
---	---	---

5.2.8.2 La ventana debe abrirse por lo menos en un 30% de su ancho. 

	X	X
--	---	---

5.2.8.3 *Visibilidad del conductor.* El puesto del conductor debe tener las siguientes zonas de visibilidad:

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| a) Zona de visibilidad frontal superior: debe permitir identificar un objeto situado a 15 m delante del vehículo y a 4,5 m del suelo (ver figura 1).  | X | X | X |
| b) 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. ( ver figura 2)  | X | X | X |
| c) 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 (ver figura 3)   | X | X | X |
| d) Zona de visibilidad horizontal. De acuerdo con la figura 4. 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 | X | X | X |
| e) Zona de visibilidad lateral derecho. Debe permitir identificar un objeto situado 0,7 m al lado derecho del vehículo y a 0,2 m del suelo (ver figura 3).  |   |   | X |

NOTA 2. Deben cumplir con las disposiciones oficiales del diseñador o fabricante del vehículo, sustentados en documentos técnicos pertinentes siempre y cuando no se contrapongan al presente Reglamento Técnico Ecuatoriano. Se consideran documentos técnicos, los planos funcionales y las normas técnicas del fabricante del vehículo basado en diseños originales.

NOTA 3. Las ventanas, puertas, parabrisas y otros elementos compuestos por vidrios deben usar vidrios de seguridad automotriz, que cumplan con los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 669 vigentes.



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**



**5.2.9 Ventanas de los usuarios (ver nota 3).**

**5.2.9.1** (Ver nota 2)

X		
---	--	--

**5.2.9.2** Con cierres herméticos.

X	X	X
---	---	---

**5.2.9.3** Altura máxima: 1 000 mm

	X	X
--	---	---

**5.2.9.4** Las características morfológicas pueden ser una de las siguientes opciones según la clasificación del vehículo:

- a) Una parte inferior fija y otra parte superior conformada por dos secciones corredizas. La altura de la parte inferior fija debe ser al menos el 60 % de la altura total de la ventana.
- b) Una parte inferior fija y otra parte superior corrediza vertical. La altura de la parte inferior fija debe ser al menos el 50 % de la altura total de la ventana. El desplazamiento vertical máximo debe ser el 30 % de la altura total. La parte móvil debe poseer un mecanismo doble de fijación de uso automotriz.
- c) Hasta dos partes corredizas horizontales.
- d) Fija, con o sin ventoleras, requiriendo para este caso un sistema de ventilación forzada y climatización.
- e) La apertura en sentido horizontal de cada una de las partes no debe ser mayor de 150 mm.

	X	X
	X	X
X	X	
X	X	X
X	X	X

**5.2.9.5** Espesor mínimo de los vidrios

- a) 3,5 mm
- b) 4 mm

X		
	X	X

**5.2.10 Puertas de ingreso y salida de pasajeros (ver nota 3)**

**5.2.10.1** La puerta de ingreso y salida de uso de pasajeros debe estar en el lado derecho.

X	X	X
---	---	---

**5.2.10.2** El acceso a la(s) puerta(s) debe ser libre y no estar bloqueadas por asientos ni asideros intermedios.

X	X	X
---	---	---

**5.2.10.3** Debe tener un sistema de bloqueo de apertura interior independiente del sistema de seguridad convencional, para prevenir la apertura involuntaria de la(s) puerta(s) por niños pasajeros.

X		
---	--	--

**5.2.10.4 Dimensiones**

- a) Altura mínima: 1 850 mm
- b) Altura mínima: 2 000 mm
- c) Ancho libre mínimo (para una puerta sencilla): 650 mm
- d) Ancho libre mínimo (para una puerta sencilla): 800 mm

	X	
		X
	X	
		X

**5.2.10.5 Materiales.** Acero o aluminio combinado con vidrio de seguridad para uso automotor (ver nota 3).

	X	X
--	---	---



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**



**5.2.10.6 Posición**

- a) Una puerta de ingreso y salida de pasajeros se ubicará entre ejes. 

	X	
		X
- b) Una puerta de ingreso y salida de pasajeros se ubicará a la altura del asiento del conductor. 

		X
--	--	---

**5.2.10.7 Controles.** Los controles para la(s) puerta(s) será(n) accionados desde el lugar del conductor con dispositivos de accionamiento externo e interno. 

	X	X
--	---	---

**5.2.10.8 Protecciones.** Los bordes libres dispondrán de bandas elásticas de caucho para cada hoja abatible, para un cierre hermético y sin causar rozamiento entre hojas y sin que puedan producir daños a las manos o dedos de los usuarios. 

	X	X
--	---	---

**5.2.11 Salidas de emergencia (ver nota 3)**

**5.2.11.1** Las salidas de emergencia deben tener un dispositivo que permita desprender fácilmente y expulsarlas hacia afuera del vehículo desde su perfil. 

X	X	X
---	---	---

**5.2.11.2** En el caso de las ventanas utilizadas como salidas de emergencia podrán ser de fragmentación y deben estar dotadas de un martillo con punta metálica endurecida por cada una. 

X	X	X
---	---	---

**5.2.11.3** Solo una del total de las escotillas de emergencia suma como una salida de emergencia. 

X	X	X
---	---	---

**5.2.11.4** Las salidas de emergencia deben distribuirse a los costados del vehículo y deben incluir a la luneta posterior (parabrisas posterior). 

X	X	
---	---	--

**5.2.11.5** El número mínimo de salidas de emergencia es de 3. 

X		
---	--	--

**5.2.11.6** El número mínimo de salidas de emergencia debe estar de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 323 vigente. 

	X	X
--	---	---

**5.2.11.7** Debe tener una puerta de emergencia que no debe estar bloqueada, sea por asientos u otros accesorios, con los siguientes requisitos:

- a) Dimensiones:
  - Altura mínima: 1 500 mm
  - Ancho libre mínimo: 600 mm
- b) Ubicación: Debe estar ubicada en la parte posterior central del bus, de tal manera que la salida por esta puerta sea en sentido longitudinal del bus 

		X
--	--	---
- c) La puerta de emergencia debe poderse abrir fácilmente hacia afuera desde el interior y desde el exterior cuando el vehículo está en reposo. Sin embargo no se debe considerar que este requisito excluye la posibilidad de cerrar la puerta desde el exterior siempre y cuando ésta se pueda abrir desde el interior usando un mecanismo de abertura normal 

		X
--	--	---
- d) La(s) puerta(s) de emergencia debe(n) estar equipada(s) con un dispositivo audible para advertir al conductor cuando no esta(n) cerrada(s) apropiadamente 

		X
--	--	---
- e) Materiales. Acero o aluminio combinado con vidrio de seguridad para uso automotor 

		X
--	--	---



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**



**5.2.12 Ventilación**

- a) Para efectos de ventilación se debe contar con un sistema de ventilación forzada, o mínimo una escotilla ubicada sobre el área comprendida entre los ejes delantero y posterior del vehículo. Las escotillas pueden ser de acero, aluminio o fibra de vidrio de tapa hermética con abertura superior parcial y total de mínimo 0,35 m<sup>2</sup>, deben tener un dispositivo de salida de emergencia.
- b) 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 pueden ser de acero, aluminio o fibra de vidrio de tapa hermética con abertura superior parcial y total de mínimo 0,35 m<sup>2</sup>. Las escotillas deben tener un dispositivo de salida de emergencia.

	X	
		X

**5.2.13 Alturas internas del vehículo**

**5.2.13.1** (Ver nota 2)

X		
---	--	--

**5.2.13.2** Altura mínima en el corredor central: 1 800 mm, medida en el eje central longitudinal del vehículo.

	X	
--	---	--

**5.2.13.3** Altura mínima en el corredor central: 1 900 mm, medida en el eje central longitudinal del vehículo.

		X
--	--	---

**5.2.13.4** Altura mínima del piso al borde inferior de ventana: 700 mm.

	X	X
--	---	---

**5.2.14 Extintor de incendios de polvo químico seco, tipo ABC**

**5.2.14.1** Mínimo uno de 2,27 kg de capacidad ubicado próximo al conductor

X		
---	--	--

**5.2.14.2** Mínimo uno de 4,54 kg de capacidad ubicado próximo al conductor.

	X	X
--	---	---

**5.2.15 Espejos retrovisores delanteros exteriores:** deben ser retractiles o abatibles hacia el vehículo y tener una superficie plana y otra convexa. El sistema de espejos, u otro sistema, debe garantizar la visión del área del suelo que se extiende desde el eje trasero hasta no menos de 60 metros contados desde la posición del espejo, en todas las condiciones climáticas.

X	X	X
---	---	---

**5.2.15.1** Los espejos deben permitir la visibilidad de un punto distante a 3,6 m desde el filo del neumático del eje posterior, en sentido perpendicular al eje del vehículo.

	X	X
--	---	---

**5.2.15.2** Los espejos deben permitir la visibilidad de un punto distante a 1,8 m desde el filo del neumático del eje posterior, en sentido perpendicular al eje del vehículo.

X		
---	--	--

**5.2.16 Unión chasis-carrocería.** Las uniones entre el chasis y la carrocería se realizarán siguiendo exclusivamente las recomendaciones del fabricante del chasis indicadas en su manual de fabricación y montaje de carrocerías.

X	X	X
---	---	---

**5.2.17 Sujeción de ingreso y salida.** Cada uno de los ingresos y salidas de pasajeros constará de dos asideros interiores anclados firmemente en la carrocería (tipo pasamanos).

	X	X
--	---	---

**5.2.18 Corredor**

**5.2.18.1** Debe tener un ancho mínimo de 300 mm entre las partes interiores más salientes.

	X	
--	---	--



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



5.2.18.2 Debe tener un ancho mínimo de 450 mm entre las partes interiores más salientes.

### 5.2.19 Asiento del conductor

5.2.19.1 Tipo ergonómico, regulable en el plano longitudinal

5.2.19.2 Regulable en el plano vertical

5.2.20 *Mamparas.* Deben colocarse mamparas de protección para los pasajeros, delante de los asientos situados detrás del asiento del conductor y delante de los ubicados inmediatamente después de las cajas de peldaños. En la mampara ubicada en las proximidades de la grada deben colocarse pasamanos. Las mamparas deben tener las siguientes dimensiones mínimas:

	X	X

5.2.20.1 Distancia mínima de los asientos a la mampara: 330 mm.

5.2.20.2 Altura mínima desde el piso de fijación de los asientos: 700 mm.

5.2.20.3 El ancho de la mampara ubicada detrás del asiento del conductor tendrá como mínimo 450 mm. La(s) mampara(s) ubicada(s) en la proximidad de la grada cubrirá en todos los casos, la profundidad total de la misma.

### 5.2.21 Asientos para pasajeros

5.2.21.1 Ancho mínimo: 450 mm para cada pasajero (para asientos dobles)

5.2.21.2 Ancho mínimo 500 mm para cada pasajero (para asientos simples)

5.2.21.3 Ancho mínimo 400 mm para cada pasajero (para asientos simples o dobles)

5.2.21.4 *Ocupantes en banca.* *Ocupantes en banca.* El número de espacios disponibles para ocupantes a ser considerado en una banca será determinado por el ancho total en milímetros de la banca dividido para 390 y redondeado al número entero resultante más cercano

X		

5.2.21.5 Altura desde el piso a la base del asiento: 400 mm ( $\pm 5\%$ )

5.2.21.6 Altura desde el piso a la base del asiento: Ver nota 2

### 5.2.22 Luces direccionales

5.2.22.1 *Laterales izquierdas y derechas:* Tanto en la parte superior como inferior y próxima a los vértices de la carrocería y delante de los ejes de las ruedas.

5.2.22.2 *Posteriores:* En la parte superior y próximas a los vértices de la carrocería.

5.2.22.3 *Frente:* En la parte superior y próximas a los vértices de la carrocería.

## 5.3 Especificaciones de la carrocería

5.3.1 *Porta paquetes interiores*



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



**5.3.1.1** Pueden estar dotados en su interior en forma de estantes, en correspondencia con ambos paneles laterales del vehículo, destinados a la colocación de paquetes pequeños y livianos.

**5.3.1.2** La profundidad máxima del mismo estará medida horizontalmente y en sentido perpendicular al panel lateral de la carrocería, desde dicho panel y hasta el borde más saliente del portapaquete, debe tener como máximo 500 mm.

**5.3.1.3** La altura del portapaquetes medida desde el piso de fijación de los asientos hasta su parte más baja, no debe ser menor a 1 500 mm.

**5.3.1.4** Los portapaquetes deben estar dotados de bordes o inclinación hacia el interior del mismo, que evite la caída de paquetes durante la marcha normal del vehículo.

**5.3.2** *Portaequipajes.* No debe tener parrilla portaequipajes externa sobre la carrocería.

X	X	X
---	---	---

**5.3.3** *Material de la estructura.* Deben ser perfiles estructurales protegidos contra la corrosión que cumplan con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN correspondientes vigentes.

X	X	X
---	---	---

**5.3.4** *Parachoques frontal y posterior*

X	X	X
---	---	---

**5.3.4.1** Deben disponer de parachoques frontal y posterior. 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.

**5.3.4.2** Se prohíbe el uso de elementos de defensa adicionales (tumbaburros, aumentos a parachoques originales, ganchos o bolas portaremolques no removibles que sobresalgan de la carrocería).

**5.3.5** Las carrocerías de los vehículos de transporte escolar deben cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN y los Reglamentos Técnicos Ecuatorianos RTE INEN correspondientes vigentes.

X	X	X
---	---	---

**5.3.6** La superficie del piso y de los accesos a las puertas de ingreso y salida, deben ser de material antideslizante y resistente al tráfico.

X	X	X
---	---	---

**5.3.7** *Inflamabilidad de los materiales.* Los materiales de los asientos, las paredes, el techo y el piso a ser utilizados en el interior de los vehículos debe ser de baja combustibilidad o poseer la capacidad de retardar la propagación del fuego con un índice de llama máximo de 250 mm/min de acuerdo con la Norma ISO 3 795 (ver nota 1).

X	X	X
---	---	---

**5.3.8** *Peldaños.* La estructura de soporte de los peldaños tiene que conformar una caja indeformable de gran resistencia.

	X	X
--	---	---

**5.3.8.1** El número máximo será de cuatro (la altura máxima piso-calzada es 1 200 mm).

**5.3.8.2** Altura del estribo: Máximo 400 mm desde la calzada.

**5.3.8.3** Contrahuella de los peldaños interiores: Máximo 200 mm

**5.3.8.4** Huella en el primer peldaño: Mínimo 300 mm

**5.3.8.5** Huella en los peldaños interiores: Mínimo 250 mm



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**



**5.3.9 Asientos para pasajeros**

X	X	X
---	---	---

**5.3.9.1 Capacidad neta de pasajeros.** El número de ocupantes está definido por el total de asientos simples, dobles y la cantidad de ocupantes en bancas de acuerdo al presente Reglamento Técnico Ecuatoriano. Los ocupantes en los vehículos de transporte escolar deben trasladarse sentados.

**5.3.9.2** Deben tener apoyacabezas individuales y cinturones de seguridad individuales de acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034. Los asientos deben ser fijos a la carrocería (no plegables) y estar dispuestos según el eje longitudinal del vehículo en el sentido de marcha y/o viceversa (sea con vista hacia adelante o hacia atrás), de tal forma que se proporcione la mayor seguridad y confort a los pasajeros, respetando los diseños de los fabricantes del vehículo o chasis para la distribución de las cargas a los ejes del vehículo. Deben cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes (ver nota 1).

**5.3.9.3** Los asientos cumplirán los siguientes requisitos:

- a) Profundidad mínima: 400 mm. 

X	X	X
---	---	---
- b) Ángulo entre el espaldar y la base del asiento 100 - 105 grados 

X	X	X
---	---	---

  
 Ángulo de inclinación de la base del asiento 2 - 6 grados 

X	X	X
---	---	---
- c) La distancia mínima entre asientos medidos desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior del siguiente será de 680 mm (ver figura 5). 

	X	X
--	---	---
- d) La distancia mínima entre asientos, medidos desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior del siguiente, será de 640 mm (ver figura 6). 

X		
---	--	--
- e) La distancia mínima entre asientos medidos desde la parte delantera de un asiento y la parte delantera del siguiente en caso de asientos enfrentados será de 1280 mm (ver figura 6). 

X		
---	--	--
- f) Altura total mínima del respaldo del asiento (sin el apoyo cabeza): 500 mm. 

X	X	X
---	---	---
- g) Los asientos pueden estar dotados de apoyabrazos siempre que se respeten las dimensiones de los asientos y del corredor. 

X	X	X
---	---	---
- h) Seguridad. Los asientos no deben tener aristas o protuberancias de ninguna índole. 

X	X	X
---	---	---
- i) Material del recubrimiento. Deben ser blandos, acolchados y tapizados de fácil limpieza. 

X	X	X
---	---	---
- j) La estructura y fijación de los asientos debe cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes (ver nota 1). 

X	X	X
---	---	---

**5.4 Área del conductor**

X	X	X
---	---	---

**5.4.1 Ventilación delantera.** Los vehículos de transporte escolar deben disponer de un sistema de ventilación delantera con regulación de temperatura y control de dispersión, el cual debe incluir un dispositivo antivaho (desempañador) para el parabrisas frontal.



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



### 5.4.2 Panel de conducción

**5.4.2.1 Ubicación.** Parte frontal del interior del vehículo donde el tablero de instrumentos se encuentra en el campo de visión del conductor, a una distancia de aproximadamente 700 mm, donde los instrumentos o indicadores de alerta deben estar dentro de un ángulo horizontal de visión de 30° (grados).

**5.4.2.2 Contenido.** Instrumentos de control y mando; velocímetro, odómetro, manómetro doble de presión de los frenos (no aplica a sistema hidráulico), indicador de combustible, y presión de aceite de motor, termómetro para indicar la temperatura del agua del sistema de refrigeración, tacómetro, luces de alarma de insuficiencias de cada sistema.

### 5.4.3 Asiento del conductor

X	X	X
---	---	---

#### 5.4.3.1 Dimensiones:

- a) Ancho mínimo 450 mm,
- b) Profundidad mínima 450 mm
- c) Altura mínima del espaldar 500 mm

**5.4.4 Ajustes.** Todos los ajustes deben ser fácilmente realizados por un conductor de peso medio de 70 kg y los mandos de ajuste deben estar al alcance de sus brazos.

X	X	X
---	---	---

**5.4.5** Los asientos para el conductor y el acompañante deben tener cinturones de seguridad de acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034.

### 5.5 Detalles exteriores

X	X	X
---	---	---

**5.5.1 Iluminación exterior.** Para garantizar la máxima visibilidad del conductor y para que la presencia del vehículo sea fácilmente detectado por parte de los peatones y otros conductores que circulan en el área, el vehículo de transporte escolar debe contar con los equipos y dispositivos que para el efecto se establecen en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 155 vigente.

**5.5.2 Avisador acústico.** Deberá cumplir con los niveles de ruido establecidos en las normas ambientales o las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes (ver nota 1). Se prohíbe el uso de bocinas de aire.

**5.5.3 Color de los vehículos de transporte escolar.**

**5.5.3.1** Los vehículos deben estar pintadas de color amarillo DIN 6164 (2:6:1) (ver nota 4)

**5.5.3.2** Deben poseer una franja horizontal de color negro en la parte baja de la carrocería. El ancho de la franja debe cubrir entre el 30% y el 50 % de la altura total comprendida entre el borde inferior de la carrocería y el borde inferior de la ventana.

### 5.5.4 Identificación

X	X	X
---	---	---

**5.5.4.1** La palabra "ESCOLAR" de identificación de este transporte debe estar pintada de color negro y con mayúsculas con letra tipo arial; según las siguientes dimensiones y ubicaciones:

**5.5.4.2** Vista lateral derecha e izquierda: Debe estar la palabra ESCOLAR con un tamaño de letra de 20 cm de alto para bus y minibus, y 15 cm de alto para furgoneta. La palabra debe estar ubicada entre ejes.

NOTA 4. El primer número corresponde al de la tabla de la norma DIN 6164, el segundo y tercero a las curvas S y D de dicha tabla



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



**5.5.5 Accesorio para visualización posterior.** Debe existir un espejo o una cámara de video, junto a la luneta posterior (parabrisas posterior) que permita visualizar desde la parte delantera del vehículo, la presencia de personas en la parte posterior del vehículo.

### 5.6 Detalles interiores

X	X	X
---	---	---

**5.6.1 Iluminación interior.** Debe estar longitudinalmente ubicada mínimo en dos líneas paralelas al corredor con iluminación, en un mínimo de cinco pares para los buses y tres pares para los minibuses, Debe tener iluminación sobre el área de la grada. El nivel de iluminación mínimo será de 80 luxes a 1 000 mm de distancia.

**5.6.2 Rotulado de salidas de emergencia.** Las ventanas laterales o luneta posterior (parabrisas posterior) de salida de emergencia deben estar correctamente identificadas mediante un rótulo de material adhesivo de 100 mm de ancho y 150 mm de largo para cada salida de emergencia en fondo rojo y letras blancas, como complemento otro rótulo de material adhesivo de idéntica medida con las instrucciones de salida de emergencia. Los dispositivos de desprendimiento para salidas de emergencia estarán identificados y pintados de color rojo con las instrucciones de uso.

**5.7 Elementos de seguridad y control.** Los vehículos de transporte escolar deben cumplir con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 "Elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores" en lo que corresponda.

X	X	X
---	---	---

**5.7.1 Tacógrafo.** De acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034.

**5.7.2 Limitador de velocidad.** De acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034.

**5.7.3 Rotulación.** Todos los rótulos sean externos como internos de cualquier índole deben estar escritos de forma clara y concisa en letras mayúsculas y en idioma español.

**5.7.4 Bolsas de aire.** De acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034.

**5.7.5 Señal de PARE.** La señal de PARE debe cumplir los siguientes requisitos:

**5.7.5.1** En la parte posterior central visible para los conductores de los vehículos que se aproximen hacia la parte trasera del vehículo.

**5.7.5.2** Cumplir con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004. Señalización vial. Parte 1. El tamaño de la señal debe ser de 200 mm x 200 mm.

**5.7.5.3** La señal debe ser luminosa e intermitente, debe actuar junto con el sistema de luces intermitentes de parada del vehículo cuando el mismo esté prestando el servicio.

**5.7.5.4** No debe obstaculizar la visión del conductor del vehículo.

## 6. ENSAYOS PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD

**6.1** Los métodos de ensayos para evaluar la conformidad de los requisitos del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano, según corresponda, deben ser los especificados en las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN vigentes o las directivas equivalentes que le sean aplicables, ya sean de la Comunidad Económica Europea (ECE), o las normas federales de seguridad de vehículos automotores FMVSS de los Estados Unidos de Norteamérica, o las normas industriales japonesas, JIS.



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



### 6.2 Ensayo de aceleración en plano.

**6.2.1 Principio.** Determinar la capacidad de aceleración del vehículo de transporte escolar.

**6.2.2 Equipo de ensayo.** Equipo de adquisición de datos con sensores de velocidad, distancia, tiempo y aceleración (quinta rueda manual, quinta rueda óptica, por ejemplo) instalado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de este instrumento.

**6.2.3 Vehículo de ensayo.** Se debe contar con un vehículo completamente equipado de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

**6.2.3.1** Se debe verificar el nivel de los fluidos del vehículo (aceite caja, aceite motor, refrigerantes y otros) y llenar a la máxima capacidad recomendada por el fabricante.

**6.2.3.2** Se deben inflar las llantas a la máxima presión recomendada por el fabricante.

**6.2.3.3** Se debe cargar el vehículo con su peso bruto vehicular (PBV).

#### 6.2.4 Ruta de prueba

**6.2.4.1** El Lugar de la prueba debe ser una vía seca, recta, pavimentada y plana.

**6.2.4.2** La longitud de la vía de prueba debe ser suficiente para lograr acelerar al vehículo de 0 km/h hasta 40 km/h y poder operarlo y detenerlo con seguridad.

#### 6.2.5 Procedimiento.

**6.2.5.1** Se inicia la prueba con el vehículo en reposo, el motor en ralenti y la transmisión engranada.

**6.2.5.2** Se acelera al máximo el vehículo hasta alcanzar la velocidad de 40 km/h.

**6.2.5.3** Se registra el tiempo y la distancia necesarios para alcanzar la velocidad especificada.

**6.2.5.4** Se deben registrar y promediar un mínimo de 3 lecturas en cada prueba.

## 7. DOCUMENTOS NORMATIVOS CONSULTADOS O DE REFERENCIA

Microbus escolar. Términos de referencia para la normalización y reglamentación de las unidades de transporte escolar del Distrito Metropolitano de Quito. (Documento EMSAT)

Bus escolar convencional. Términos de referencia para la normalización y reglamentación de las unidades de transporte escolar del Distrito Metropolitano de Quito (Documento EMSAT)

Deutsche Normen. DIN 6164. DIN Farbenkarte.

Euro II: Directiva 96/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de octubre de 1996 por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de medidas contra la contaminación atmosférica causada por la emisiones de los vehículos de motor.

Federal Motors Vehicle Safety Standards. FMVSS 222. School bus passenger seating and crash protection.

Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



Norma Española. UNE 26-358-88 Vehículos automóviles. Prueba de arrancabilidad en pendiente.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 960 *Vehículos automotores. Determinación de la potencia neta del motor.*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 155 *Vehículos automotores. Equipos de iluminación y dispositivos para mantener o mejorar la visibilidad.*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 323 *Vehículos automotores. Carrocerías metálicas. Requisitos.*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 669 *Vidrios de seguridad para automotores. Requisitos.*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 992 *Servicio de Transporte Escolar. Requisitos.*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 612 *Vehículos automotores. Dimensiones de vehículos automotores y vehículos remolcados. Términos y definiciones.*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3833 *Vehículos automotores. Tipos. Términos y definiciones.*

Norma ISO 3 795. *Road Vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry. Determination of burning behavior of interior materials.*

*Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.*

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004. *Señalización vial.*

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 011. *Neumáticos.*

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 017. *Control de emisiones contaminantes de fuentes móviles terrestres.*

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 *Elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores.*

### 8. DEMOSTRACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO

**8.1** Los ensambladores nacionales, importadores de vehículos de transporte escolar y constructores de carrocerías deben cumplir con lo dispuesto en el presente Reglamento Técnico Ecuatoriano y con las demás disposiciones establecidas en otras leyes y reglamentos vigentes aplicables a los vehículos de transporte escolar.

**8.2** La demostración de la conformidad con el presente Reglamento Técnico Ecuatoriano debe realizarse mediante la presentación de un certificado de conformidad, de acuerdo con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

### 9. ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA EVALUACIÓN Y LA CERTIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD

**9.1** La evaluación de la conformidad y la certificación de la conformidad exigida en el presente Reglamento Técnico Ecuatoriano debe ser realizada por entidades debidamente acreditadas o designadas de acuerdo con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



9.2 En el caso de que en el Ecuador no existan laboratorios acreditados o designados para este objeto, el organismo certificador utilizará, bajo su responsabilidad, datos de un laboratorio reconocido por el organismo certificador.

### 10. AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y/O SUPERVISIÓN

10.1 Las autoridades pertinentes legalmente reconocidas en materia de transporte escolar, son las autoridades competentes para efectuar las labores de vigilancia y control del cumplimiento de los requisitos del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano, de acuerdo con lo que establece la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor y la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

### 11. TIPO DE FISCALIZACIÓN Y/O SUPERVISIÓN

11.1 La fiscalización y/o supervisión del cumplimiento de este Reglamento Técnico Ecuatoriano lo realizarán las autoridades pertinentes legalmente reconocidas en materia de transporte escolar, previamente a la comercialización o a que entren en circulación los vehículos escolares.

### 12. RÉGIMEN DE SANCIONES

12.1 Los importadores, fabricantes y ensambladores nacionales de vehículos de transporte escolar que incumplan con lo establecido en el presente Reglamento Técnico Ecuatoriano recibirán las sanciones previstas en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y demás leyes vigentes, según el riesgo que implique para los usuarios y la gravedad del incumplimiento.

### 13. RESPONSABILIDAD DE LOS ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

13.1 Los organismos de certificación o demás instancias de control que hayan extendido certificados de conformidad o informes erróneos o que hayan adulterado deliberadamente los datos de los resultados o de los certificados, tendrán responsabilidad administrativa, civil, penal y/o fiscal de acuerdo con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y demás leyes vigentes.

### 14. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO TÉCNICO

14.1 Con el fin de mantener actualizadas las disposiciones del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano, el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, lo revisará en un plazo no mayor a cinco años (5) contado a partir de la fecha de su entrada en vigencia, para incorporar avances tecnológicos o requisitos adicionales de seguridad para la protección de la salud, la vida y el ambiente, de conformidad con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

**ARTÍCULO 2º** Este Reglamento Técnico Ecuatoriano entrará en vigencia a partir de la fecha de su promulgación en el Registro Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE en el Registro Oficial.

Dado en Quito, Distrito Metropolitano,

**Mgs. Edgar Bayardo Flores Tapia**  
SUBSECRETARIO DE INDUSTRIAS, PRODUCTIVIDAD E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



## ANEXO A

FIGURA 1. Zona de visibilidad superior

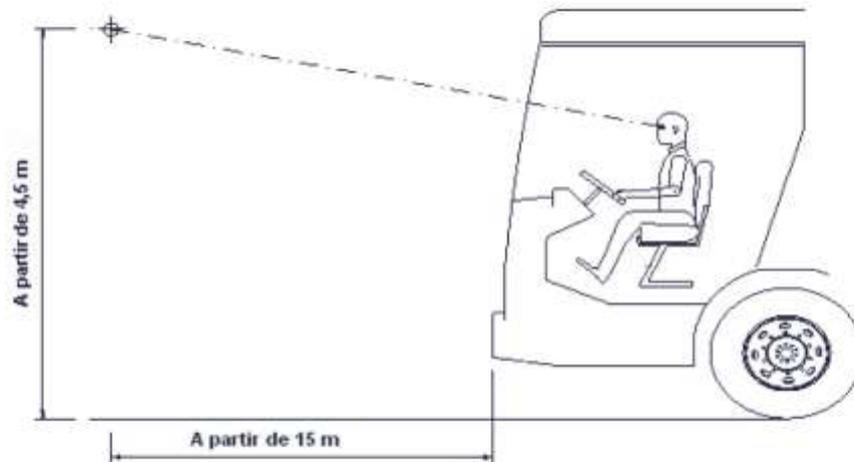
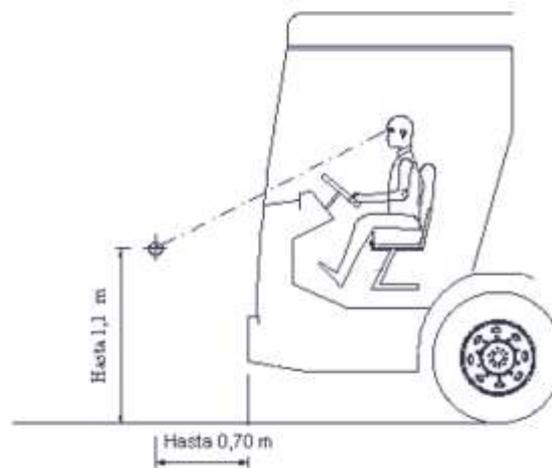


FIGURA 2. Zona de visibilidad inferior





INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



FIGURA 3. Zona de visibilidad lateral derecha e izquierda

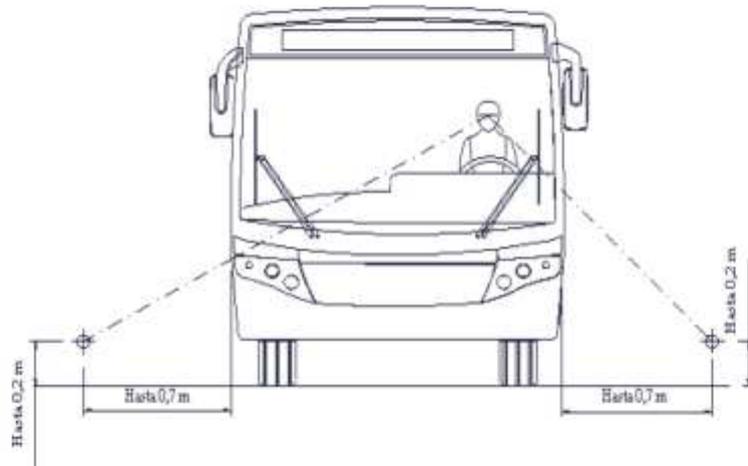
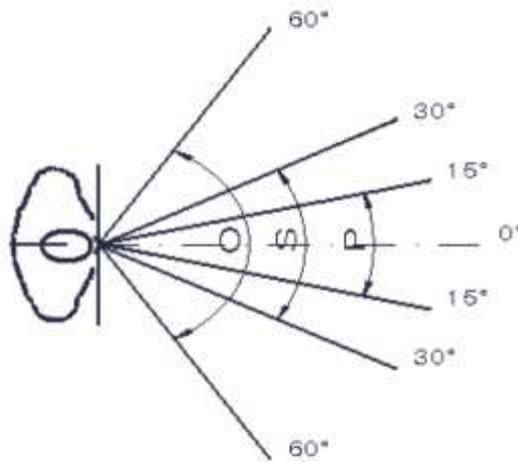


FIGURA 4. Zona de visibilidad frontal horizontal



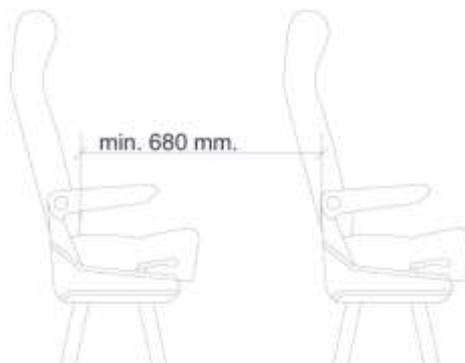
P.- Vista Primaria  
 S.- Vista Secundaria  
 O.- Vista Total.



**INSTITUTO ECUATORIANO DE  
NORMALIZACIÓN**



**FIGURA 5. Disposición de asientos para bus y minibús**



**FIGURA 6. Disposición de asientos para furgonetas**



### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> RTE INEN 041 <b>Primera revisión</b>	<b>TÍTULO: VEHÍCULOS DE TRANSPORTE ESCOLAR</b>	<b>Código:</b> <b>MC 08.07-901</b>
<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior del Directorio 2009-10-30 Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIO por Resolución No. 127-2009 de 2009-12-14 publicado en el Registro Oficial No. 142 de 2010-03-03  Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de		a

#### Comité Técnico de Reglamentación "Buses "

Fecha de iniciación: 2011-02-24

Fecha de aprobación: 2011-02-24

Integrantes del Comité:

**NOMBRES:**

Ing. Alexis Ortiz Ayala (Presidente)  
 Ing. Flavio Cotacachi  
 Sr. Mauricio Cepeda  
 Sr. Santiago Vargas  
 Sr. Segundo Espín  
 Sr. Fernando Pico  
 Ing. Fernando Salazar  
 Ing. Ramiro Gutierrez  
 Ing. Galo Espín  
 Ing. Roberto Jiménez  
 Ing. Xavier Rivudeneira  
 Sr. Clemente Ponce  
 Ing. Marcelo Llugsi  
 Ing. Juan Carlos Abad  
 Ing. Rolando Díaz  
 Ing. Carlos Oña Fierro  
 Sra. Consuelo Rubio  
 Sr. Ricardo Bonifaz  
 Sr. Milón Padilla  
 Sr. Oswaldo Guamán  
 Sr. Vinicio Navarrete L.  
 Ing. Cristian Pérez  
 Sr. Carlos Jácome  
 Ing. Fausto Lara (Secretario Técnico)

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

CIMEPI  
 CNTTT SV  
 CARROCERÍAS IMCE  
 VARMA S.A  
 UTA  
 MAVESA  
 TOYOTA DEL ECUADOR  
 AYMESA  
 CRILAMIT  
 AYMESA  
 GENERAL MOTOR  
 AEADE  
 CCICEV  
 MTOP  
 CTG  
 MIPRO  
 FEDERACIÓN DE TRANSPORTES DEL ECUADOR  
 FENATEI  
 FEDER. NACIONAL DE TRANSPORTES DEL ECUADOR  
 FEDER. NACIONAL DE TRANSPORTES DEL ECUADOR  
 CANFAC  
 MIRAL  
 SERMAN  
 INEN

---

Otros trámites: Este RTE INEN 041:2011 (Primera Revisión), reemplaza al RTE INEN 041:2010

---

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de reglamento en sesión de 2010-12-17

---

Oficializado como: Obligatorio  
 Registro Oficial No. 475 de 2011-06-22

---

Por Resolución No. 11 120 de 2011-05-20

**Anexo 2: Homologación de vehículos AEADE 2012-241**

AEADE 2012-241

Quito, 27 de enero de 2012

Señores

Empresas Importadoras y Distribuidoras de Vehículos  
Ciudad.-

Asunto: Homologación de Vehículos

De mi consideración:

Ante la excedida información solicitada en las Fichas Técnicas elaboradas por el CCICEV y la Agencia Nacional de Tránsito, AEADE en consenso con un representativo número de importadores, ha resuelto presentar una propuesta de nuevas fichas técnicas que contienen exclusivamente los requisitos determinados en cada una de las normas o reglamentos técnicos del INEN para cuya verificación y certificación de conformidad ha sido designado el CCICEV por parte de la Subsecretaría de Calidad del MIPRO. La posición de AEADE plantea que no es legalmente exigible en las fichas técnicas ninguna información que no corresponda a los requisitos de la normativa designada.

La normativa del INEN cuya verificación de conformidad se le ha encargado al CCICEV es la siguiente:

- NTE INEN 2205 de Bus Urbano;
- RTE INEN 034 de Elementos de Seguridad;
- RTE INEN 041 de Vehículos de Transporte Escolar; y
- RTE INNEN 043 de Bus Intreprovincial e Intraprovincial.

Para el efecto estamos proponiendo las siguientes Fichas Técnicas:

- Homologación de Bus Urbano con los requisitos de la RTE INEN 2205.
- Homologación de Vehículos de Transporte Escolar con los requisitos del RTE INEN 041.
- Homologación de Bus Interprovincial e Intraprovincial con los requisitos del RTE INEN 043.
- Homologación de Chasis para Bus con los requisitos aplicables de la NTE INEN 2205 y de los RTE INEN 034, RET INEN 041 y RTE INEN 043.
- Homologación de Chasis Cabinado con los requisitos aplicables del RTE INEN 034.
- Homologación de Vehículo Liviano con los requisitos aplicables del RTE INEN 034.
- Homologación de Motocicletas con los requisitos aplicables del RTE INEN 034.

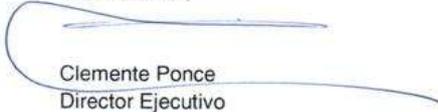
Adicionalmente y para evitar que el CCICEV pretenda la homologación de un excesivo número de prototipos, hemos confeccionado un listado de prototipos que consideramos representativo de todas las familias de modelos de las marcas que operan en el país, que agradeceremos sea revisado y si es del caso corregido, para finalmente proponerlo. En este tema la intención es que el número de prototipos sea el menor posible y que su diferenciación sea por la forma de carrocería más no por otros aspectos como tracción, transmisión, tamaño de motor, combustible y otros equipamientos que no constituyen requisitos de la normativa designada y que producirían un mayor número de prototipos.

Hemos solicitado a la Subsecretaría de Calidad del MIPRO una revisión de los precios de homologación autorizados al CCICEV toda vez que consideramos estos son excesivos para la magnitud del trabajo y el número de horas-hombre a emplearse.

Hemos planteado que la verificación de la conformidad encargada al CCICEV por el MIPRO sea la única a nivel nacional que los vehículos sujetos tengan que pasar y que con esta se satisfaga la homologación que se refiere la Ley de Tránsito y la homologación que por otro lado exigen los municipios en cada una de sus jurisdicciones. Es inconstitucional e inaceptable que para un mismo asunto se deba pasar por más de un control.

Hemos solicitado que mientras no se definan algunos aspectos del proceso tales como las fichas técnicas, precio de la homologación, listado de prototipos y período o calendario de homologación para las marcas, no se exija la homologación previa a la matriculación.

Atentamente,



Clemente Ponce  
Director Ejecutivo

Adj. - Fichas Técnicas propuestas.  
- Listado de prototipos