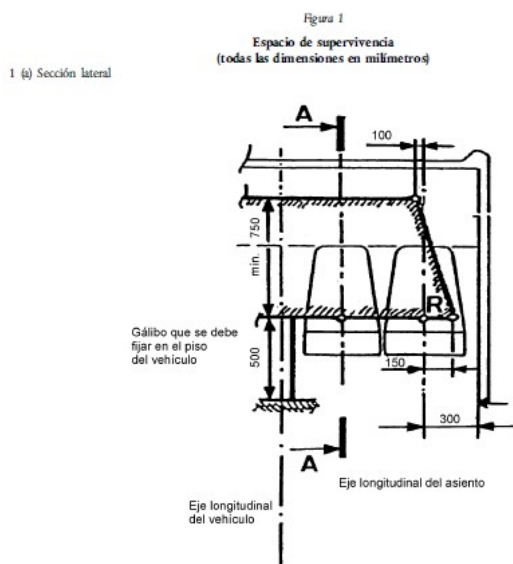


# BCN Informe



Biblioteca del Congreso Nacional



## Regulación de buses de dos pisos. Estabilidad y seguridad. Normativa nacional y comparada

Chile, Argentina y los países miembros de la Unión Europea tienen en común las normas técnicas exigidas a los buses de dos pisos y que no se conocen restricciones a su uso como medio de transporte interurbano de pasajeros.

En Chile, el servicio de transporte interurbano de pasajeros puede ser efectuado con buses de un piso o de dos pisos, en la medida que cumplan con los requerimientos del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, y con regulaciones técnicas de organismos extranjeros e internacionales, que fijan las condiciones de seguridad y criterios de construcción de las carrocerías de dichos buses.

El Decreto N° 158 de 2013 (vigente desde diciembre de 2014) dispuso nuevos estándares en materia de estabilidad de los buses y, además del deber de disponer de: sistema antibloqueo de frenos; programa electrónico de

estabilidad; sistema automático de detección y supresión de fuego en buses con motor trasero; luz trasera antiniebla y alarma de retroceso. En cuanto a la estabilidad y seguridad estructural aplicable a buses de dos pisos, se aplican las exigencias técnicas de normas extranjeras o de organismos internacionales (Brasil, Unión Europea y Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas).

En Argentina, la Ley de Tránsito y Seguridad Vial y su Reglamento establecen reglas generales para los vehículos que se importen o fabriquen en cuanto a seguridad y comodidad del usuario y además, si éstos cumplen los requerimientos pueden circular por todo el país. En particular, en 2008 se dictaron tres resoluciones que fijan estándares sobre, por ejemplo, estabilidad, frenos, alarmas, seguridad o dimensiones de los buses de dos pisos. Por último, la regulación técnica de Argentina es similar a la nacional, por cuanto ambas se basan en normas de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas.

En la Unión Europea existe libertad de circulación de los buses de dos pisos en la medida que cumplan con las normas comunes de acceso al mercado internacional de los servicios autobuses. Ésta, exige acatar la normativa sobre este tipo de vehículos de la Unión y las normas técnicas de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, reconocidas como obligatorias. Las exigencias técnicas propias de la Unión Europea para buses de dos pisos y las de la Comisión Europea son similares, pero profundizan en aspectos puntuales, como salidas de emergencias, pasillos, escotillas, etc.

## Tabla de Contenidos

Introducción.....	3
Regulación nacional.....	3
1. Normas legales y reglamentarias.....	4
2. Normas técnicas.....	6
Regulación comparada .....	8
1. Argentina.....	8
.....	10
2. Unión Europea.....	10

## Introducción

Por petición de la Comisión de Transporte y Telecomunicaciones del Senado, se describe la regulación chilena, argentina y de la Unión Europea relativa al transporte de buses interurbanos de pasajeros, en particular las exigencias para los buses de dos pisos y lo relacionado a su resistencia estructural y estabilidad.

Se analizan normas legales, administrativas y técnicas. En el caso de estas últimas, no se describen los detalles ingenieriles.

Las normas legales y administrativas nacionales fueron obtenidas desde la base de datos legal, LeyChile. Las normas técnicas fueron obtenidas desde los órganos que las han elaborado. No se pudo acceder, por no ser público, al Manual de especificaciones técnicas para vehículos de transporte por automotor de pasajeros de Argentina.

En anexo, se adjunta el texto de las condiciones técnicas para ensayos de estabilidad de Argentina por referirse puntualmente a los vehículos de dos pisos y el diagrama del llamado espacio de supervivencia de los buses.

## Regulación nacional

### 1. Normas legales y reglamentarias

De acuerdo al Decreto N° 212 de 1992, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, es transporte público interurbano de pasajeros, el servicio de transporte nacional de pasajeros, colectivo o individual, público y remunerado, que se efectúa con vehículos motorizados por calles, caminos y demás vías públicas, rurales o urbanas, caminos vecinales o particulares destinados al uso público de todo el territorio de la República. Este servicio se aplica los recorridos de más de 200 kilómetros, y a los que sin exceder dicha distancia unan la ciudad de Santiago con localidades o ciudades costeras ubicadas en V Región. Los vehículos deberán estar registrados en el Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros.

El artículo 20 de Decreto N° 212, dispone que “Los servicios de transporte público remunerado de pasajeros podrán prestarse con buses, trolebuses, minibuses y automóviles de alquiler”. El mismo artículo dispone que son Buses: los “vehículos de 18 o más asientos, incluido el del conductor, propulsados generalmente mediante motor de combustión interna. Para los efectos de este reglamento, los taxibuses que se encuentran inscritos en el Registro Nacional a la fecha del presente decreto, se entenderán comprendidos en la denominación de buses.”.

Por su parte, el artículo 56 del mismo Decreto N° 212, señala que los buses que atiendan servicios interurbanos deberán ser del tipo *pullman*, de una longitud igual o superior a 11 metros. Asimismo, ellos no podrán tener modificaciones ni adaptaciones en su estructura, debiendo tratarse sólo de modelos estándar de fabricación.

Este tipo de servicios puede ser dado en distintos tipos de buses (de un piso o de dos pisos), en la medida que cumplan con las dimensiones máximas que establece la Resolución N° 1 de 1995 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Éstas son: largo máximo para bus: 13, 20 metros, excepcionalmente algunos buses *Pullman*<sup>1</sup> podrán exceder este largo; alto máximo: 4, 20 metros y ancho máximo: 2, 60 metros.

En cuanto a estructura de los buses, el artículo 62 de la Ley N° 18.290 del Tránsito<sup>2</sup>, dispone que los vehículos (en general) deberán reunir las características técnicas de construcción, dimensiones y condiciones de seguridad, comodidad, presentación y mantenimiento que establezca el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

---

1 La Resolución N° 98 de 1986 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, establece la clasificación de *Pullman* para buses y señala sus particulares requerimientos en cuanto a ventilación, ventanas, calefacción, asientos de pasajeros, portaequipajes, música ambiental etc.

2 El Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 2007, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Ministerio de Justicia, fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.290, de Tránsito.

A su vez, el Decreto N° 175 de 2006 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (Decreto N° 175)<sup>3</sup>, fija las condiciones de seguridad y criterios de construcción de las carrocerías de buses destinados a prestar servicios interurbanos de transporte público de pasajeros. Esta disposición, fue modificada y complementada por el Decreto N° 158 de 2013 del mismo Ministerio.

El Decreto N° 175 reenvía a estándares técnicos internacionales (de la Unión Europea, Estados Unidos de América, Brasil o Corea) en cuanto a los requerimientos de las carrocerías para los buses, a saber:

- Comportamiento frente al fuego de los materiales utilizados en el interior de la carrocería: Unión Europea, Directiva 95/28/CEE; Estados Unidos de América, *Code of Federal Regulation* (CFR) 49 571 – 302; Brasil, Resolución 675/86 CONTRAN SRRV; Corea, artículo 20 *technical standard* 11-4-7 KMVSS, artículo 95.
- Resistencia del asiento y sus anclajes: Unión Europea, Directiva 74/408/CEE, Estados Unidos de América, *Code of Federal Regulation* (CFR) 49 571 – 207; Brasil, Resolución 811/96 CONTRAN Anexo III Apéndices 1 y 2 SRRV; Corea, artículo 22 *Attachment* 30 KMVSS artículo 97.
- Cinturón de seguridad y sus anclajes: Unión Europea, Directiva 77/541/CEE y 76/115/CEE (anclaje); Estados Unidos de América, *Code of Federal Regulation* (CFR) 49 571 - 209 (cinturón) y 49 571 - 210 (anclaje); Brasil, Resolución 811/96 CONTRAN Anexo I SRRV; Corea, artículo 22-3 *Attachments* 31, 32 KMVSS, artículo 103.
- Estabilidad: Unión Europea, Reglamento N° 107 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, Anexo 3, punto 7.4. Ensayo de estabilidad.
- Resistencia de la Superestructura: Unión Europea, Directiva 2001/85/CE Anexo IV Resistencia de la superestructura; Brasil, Resolución 811/96 CONTRAN Anexo I.

Particularmente, y sin perjuicio del reenvío que efectúa, el Decreto N° 175 (artículo 3°), en materia de seguridad de las carrocerías, establece que los vehículos deben haber aprobado lo siguiente:

- a. Comportamiento frente al fuego: conjunto de ensayos destinados a analizar el comportamiento frente al fuego (inflamabilidad, índice de combustión y comportamiento de fusión) de los materiales utilizados en la fabricación del interior de la carrocería, con el objeto de reducir el daño a los ocupantes del vehículo provocados por incendio.
- b. Resistencia del asiento y sus anclajes: conjunto de ensayos destinados a verificar la resistencia de los asientos, sus anclajes y su instalación, ante las fuerzas que se originan en un supuesto siniestro que implique un impacto del vehículo, limitando su desplazamiento.
- c. Resistencia del cinturón de seguridad y sus anclajes: conjunto de ensayos destinados a verificar la resistencia de los cinturones de seguridad, sus anclajes y su instalación a objeto de que presten una protección adecuada al pasajero en caso de accidente, evitando que se desplace de su asiento.
- d. Estabilidad: ensayo destinado a verificar que el vehículo no sobrepase el punto de vuelco, cuando éste es sometido a un movimiento basculante alternativo, con el objeto de minimizar su riesgo de vuelco ante una maniobra imprevista que signifique inclinarse hacia un lado y otro.
- e. Resistencia de la superestructura: ensayo destinado a probar las partes de la carrocería de un vehículo que contribuyen a la resistencia de la misma, en el supuesto de un siniestro con vuelco, con objeto de proteger a

---

<sup>3</sup> Esta norma se complementa, parcialmente con la Resolución N° 613 de 2007 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que fija “las pautas generales a que deberán ajustarse los fabricantes, armadores, importadores o sus representantes legales en Chile, de carrocerías de buses destinadas a prestar servicios interurbanos de transporte público o privado de pasajeros, para efectos de la acreditación de las condiciones de seguridad que establece el Decreto Supremo N° 175 de 24 de noviembre de 2006 y el decreto supremo N° 158 de 7 de agosto de 2013, ambos, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.”.

sus ocupantes. Los estándares técnicos exigidos son: Directiva 2001/85/CE Anexo IV Resistencia de la superestructura y Resolución 811/96 CONTRAN Anexo II.

Cabe mencionar que el 5 de diciembre de 2014 entró en vigencia el Decreto N° 158 de 2013 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que dispone sobre nuevos sistemas y dispositivos de seguridad que deben cumplir los buses destinados a prestar servicios interurbanos de transporte público y privado de pasajeros. Como se indicó, esta norma modificó el Decreto N° 175 ya citado. En resumen, los buses<sup>4</sup> deberán contar además, de lo ya establecido, con lo siguiente:

- Sistema antibloqueo de frenos (ABS).
- Programa electrónico de estabilidad (ESP), solo en buses que equipen motores con potencia superior a 350 H.P.
- Sistema automático de detección y supresión de fuego, solo para buses con motor trasero.
- Luz trasera antiniebla.
- Alarma de retroceso.

Asimismo, específicamente en materia de estabilidad del vehículo, el Decreto N° 158 cambió el estándar técnico requerido. Ahora, son exigibles las normas del Reglamento 107 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, Anexo 3, punto 7.4 sobre Ensayo de estabilidad, la que es competente respecto de buses de dos y un piso. Cabe mencionar dos temas relativos a esta disposición: la Comisión entiende por bus de dos pisos “aquel vehículo en el que los espacios para pasajeros están dispuestos, al menos en una parte, en dos niveles superpuestos y no existen espacios para viajeros de pie en la cubierta superior” (2.1.6.) y que además, el Reglamento regula otras materias sobre los buses de dos pisos que no son normas nacionales.

En resumen, los buses de dos pisos nacionales, en materia de Resistencia de su superestructura, deben cumplir con los estándares técnicos de la Directiva 2001/85/CE, anexo IV, Resistencia de la superestructura, y Resolución 811/96 de CONTRAN, anexo II. Por otra parte, en materia de Estabilidad, deben estar de acuerdo con las exigencias del Reglamento 107 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, anexo 3, punto 7.4.

## **2. Normas técnicas**

Las normas técnicas nacionales en cuanto a superestructura y estabilidad son:

### **a. Resistencia de su superestructura**

#### **a.1. Directiva 2001/85, anexo IV<sup>5</sup>**

La Directiva es una norma general y obligatoria para los países miembros de la Unión Europea. Su objetivo general es establecer requisitos técnicos a los vehículos de motor utilizados para el transporte de viajeros con más de ocho plazas además del asiento del conductor, garantizando la seguridad de los pasajeros.

El anexo IV trata sobre la Superestructura del vehículo y la seguridad del mismo. En primer lugar señala especificaciones y requisitos generales, para luego tratar, desde un punto de vista técnico, los diversos métodos de

<sup>4</sup> Buses con primera inscripción, en el Registro de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación, posterior al 5 de diciembre de 2014.

<sup>5</sup> Directiva disponible en: <http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/consulta/registro.cmd?id=33253> (Marzo, 2015).

ensayo: sobre vuelco del vehículo completo, una sección de la carrocería; de péndulo de una sección de la carrocería y, sobre la verificación de la resistencia mecánica de la superestructura por medio de cálculo.

El anexo entiende por superestructura, “las partes de la estructura del vehículo que contribuyen a la resistencia del mismo en el supuesto de un siniestro con vuelco.”

Ella debe cumplir con los estándares del Reglamento 66 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas<sup>6</sup>, y también con los siguientes requisitos generales:

- Tener la resistencia suficiente para asegurar que, mientras se somete la estructura a uno de los métodos de ensayo o cálculo previstos en el mismo anexo y después:
  - ✓ Ninguna parte desplazada del vehículo invada el espacio de supervivencia definido en el mismo Anexo,
  - ✓ Ninguna parte del espacio de supervivencia sobresalga de la estructura deformada.
- Los requisitos del punto anterior se aplicarán a todo el vehículo, lo que incluye todos los elementos, montantes y paneles estructurales y todas las partes rígidas salientes, como los portaequipajes, aparatos de ventilación, etc., con la exclusión de las paredes, separaciones, arcos u otros elementos de refuerzo de la superestructura del vehículo, así como las instalaciones fijas tales como bares, cocinas o servicios.

Asimismo, se entiende que el espacio de supervivencia es el volumen que se obtiene en el compartimento de viajeros, desplazando en línea recta el plano vertical transversal indicado en la figura 1 (a) de manera que se pase el punto R de la figura 1 (a) desde el punto R del último asiento exterior a través del punto R de cada asiento exterior intermedio hasta el punto R del primer asiento exterior de viajero. Ver figura en anexo. 2.

#### **a.2. Resolución 811/96 CONTRAN anexo II (Res. 416/2013, anexo III)**

CONTRAN es un organismo brasileño, integrante del Sistema Nacional del Tránsito, presidido por el presidente del Departamento Nacional del Tránsito. Entre sus objetivos se encuentra regular las materias relacionadas al Código del Tránsito.

La Resolución 811/96 fue derogada por la Resolución 416/2013 de CONTRAN<sup>7</sup>. El artículo 1.3 de esta última establece que en el anexo III se encuentran los requisitos de seguridad sobre evaluación estructural de las carrocerías de los buses importados o fabricados en Brasil.

El anexo III de la Resolución vigente (416/2013), se aplica a todos los vehículos de transporte de pasajeros dotados de más de 8 asientos, sin contar el conductor, y con peso bruto total inferior o igual a 5 toneladas.

De acuerdo al anexo III, los vehículos deben someterse en materia de evaluación de la seguridad de su estructura a los Reglamentos 52<sup>8</sup> y 66 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. El primero establece los requerimientos técnicos para los vehículos de transporte de un piso, diseñados y construidos para llevar menos de 22 personas sentadas, sin perjuicio del conductor. El segundo, también es requerido en la Unión Europea (Directiva 2001/85) y se refiere a vehículos de más de 22 pasajeros.

Sin perjuicio de la remisión, el anexo III señala que la estructura de la carrocería podrá estar constituida de perfiles metálicos o de cualquier otro material que ofrezca un resultado similar, en cuanto a su resistencia y seguridad.

Asimismo, de acuerdo al anexo cualquiera que sea el material utilizado en la estructura de la carrocería, el vehículo debe presentar, en las partes que lo componen, solidas fijaciones mediante soldadura, remaches o tornillos, a fin de

6 Reglamento disponible en: [http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1006556](http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1006556) (Marzo, 2015).

7 Resolución disponible en: <http://www.denatran.gov.br/contran.htm> (Marzo, 2015).

8 Reglamento disponible en: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/r052r3e.pdf> (Marzo, 2015).

evitar ruidos y las vibraciones del vehículo cuando está en movimiento, y garantizar la resistencia suficiente para soportar los puntos de concentración de carga (soportes, aperturas, apoyos, uniones, etc.), para todo tipo de esfuerzos que pueda ser sometido.

Los vehículos de las categorías M2 (más de 5 toneladas) deben cumplir con las condiciones impuestas por las pruebas de resistencia descritos en el Apéndice 1 del anexo III.

Los requisitos establecidos en el anexo III deberán ser certificados por el fabricante, mediante pruebas reconocidas por la autoridad competente, la que emitirá un documento que de cuenta del cumplimiento de los resultados registrados en las pruebas.

En cuanto a la resistencia por carga vertical para buses, el anexo III establece que se comprobará, mediante el cálculo o por otro método apropiado, que la estructura del vehículo es lo suficientemente fuerte para soportar una carga estática de manera uniforme distribuida en el techo equivalente al total de su Peso bruto.

Complementariamente, el Reglamento 66 mencionado, respecto de los buses de dos pisos dispone que el travesaño superior del piso superior, en un ensayo de vuelco debe ser el primero en golpear el suelo. Se entenderá por travesaño superior “la parte estructural longitudinal de la carrocería situada por encima de las ventanas laterales, que incluye la transición semicircular hacia la estructura del techo”. Asimismo, en el mismo ensayo de vuelco, el travesaño inferior (en los buses de dos pisos, el travesaño inferior del piso superior) puede ser la segunda zona que entre en contacto con el suelo, tras la deformación inicial de la sección transversal del vehículo (2.32 y 2.33).

#### **b. Estabilidad**

La Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, organismo que dictó el Reglamento 107 y cuyo Anexo III punto 7.4 es norma nacional, propone requerimientos técnicos para la armonización de la regulación de los vehículos a nivel internacional. El Reglamento, indica expresamente que es aplicable a los vehículos de dos pisos (1.1).

En cuanto a la estabilidad, la regla general del punto 7.4. dispone que deberá ser tal “que no se sobrepase el punto de vuelco si la superficie en la que se encuentra el vehículo se somete a un movimiento basculante alternativo hacia ambos lados con un ángulo de 28° desde la horizontal” (7.4.1).

Se desarrolla esta norma con mayor detalle a propósito del caso de la Unión Europea.

### **Regulación comparada**

#### **1. Argentina**

La Ley Nº 24.449, de Transito y Seguridad Vial<sup>9</sup>, establece las reglas generales sobre seguridad de los vehículos. Así, el artículo 28 señala que todo vehículo que se fabrique en el país o se importe para poder ser librado al tránsito público, debe cumplir las condiciones de seguridad activas y pasivas, de emisión de contaminantes y demás requerimientos, conforme las prestaciones y especificaciones contenidas en los anexos técnicos de la reglamentación. En particular cuando se trate de automotores su fabricante o importador debe certificar bajo su responsabilidad, que cada modelo se ajusta a ellas.

---

<sup>9</sup> Ley disponible en: <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/818/texact.htm> (Marzo, 2015).



Por su parte, el artículo 29 establece algunas condiciones generales de seguridad que los vehículos deberán cumplir, respecto de:

a) Sistema de frenado, que debe ser permanente, seguro y eficaz; sistema de dirección de iguales características; sistema de suspensión, que atenúe los efectos de las irregularidades de la vía y contribuya a la adherencia y estabilidad; sistema de rodamiento con cubiertas neumáticas o de elasticidad equivalente, con las inscripciones reglamentarias; construcción del vehículo conforme a la más adecuada técnica de protección de sus ocupantes y sin elementos agresivos externos; de peso, dimensiones y relación potencia-peso adecuados a las normas de circulación que la ley y su reglamentación establecen.

b) Los vehículos que se destinen al servicio de transporte de pasajeros estarán diseñados específicamente para esa función con las mejores condiciones de seguridad de manejo y comodidad del usuario, debiendo contar con:

- Salidas de emergencia en relación a la cantidad de plazas;
- El motor en cualquier ubicación, siempre que tenga un adecuado aislamiento termo-acústico respecto al habitáculo. En los del servicio urbano el de las unidades nuevas que se habiliten, deberá estar dispuesto en la parte trasera del vehículo;
- Suspensión neumática en los del servicio urbano o equivalente para el resto de los servicios;
- Dirección asistida;
- Aislación termo-acústica ignífuga o que retarde la propagación de llama;
- El puesto de conductor diseñado ergonómicamente, con asiento de amortiguación propia.

En particular, los automotores deben tener los siguientes dispositivos mínimos de seguridad (artículo 30):

- Correaes y cabezales normalizados o dispositivos que los reemplacen, en las plazas y vehículos que determina la reglamentación. En el caso de vehículos del servicio de transporte de pasajeros de media y larga distancia, tendrán cinturones de seguridad en los asientos de la primera fila;
- Paragolpes y guardabarros o carrocería que cumpla tales funciones. La reglamentación establece la uniformidad de las dimensiones y alturas de los paragolpes;
- Sistema autónomo de limpieza, lavado y desempañado de parabrisas;
- Sistema retrovisor amplio, permanente y efectivo;
- Bocina de sonoridad reglamentada;
- Vidrios de seguridad o elementos transparentes similares, normalizados y con el grado de tonalidad adecuados;
- Protección contra encandilamiento solar;
- Dispositivo para corte rápido de energía;
- Sistema motriz de retroceso;
- Retro-reflectantes ubicados con criterio similar a las luces de posición. En el caso de vehículos para el servicio de transporte, deberán disponerse en bandas que delimiten los perímetros laterales y trasero;
- Sistema de renovación de aire interior, sin posibilidad de ingreso de emanaciones del propio vehículo;
- Sistemas que impidan la apertura inesperada de sus puertas, baúl y capó;

- Traba de seguridad para niños en puertas traseras;
- Sistema de mandos e instrumental dispuesto del lado izquierdo de modo que el conductor no deba desplazarse ni desatender el manejo para accionarlos. Contendrá:
  - ✓ Tablero de fácil visualización con ideogramas normalizados;
  - ✓ Velocímetro y cuentakilómetros;
  - ✓ Indicadores de luz de giro;
  - ✓ Testigos de luces alta y de posición;
- Fusibles interruptores automáticos, ubicados en forma accesible y en cantidad suficiente como para que cada uno cubra distintos circuitos, de modo tal que su interrupción no anule todo un sistema;
- Estar diseñados, construidos y equipados de modo que se dificulte o retarde la iniciación y propagación de incendios, la emanación de compuestos tóxicos y se asegure una rápida y efectiva evacuación de personas.

Por su parte, el Reglamento de la Ley N° 24.449, Decreto N° 1.716/2008<sup>10</sup>, en el artículo 30 establece requisitos para los automotores, similares a los de la ley, pero además remitiéndose complementariamente a anexos técnicos sobre los diversos aspectos de seguridad.

En particular en materia de estabilidad exigida a los buses de dos pisos, la Resolución N° 101/2008 de la Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas<sup>11</sup> modificó el "Manual de especificaciones técnicas para vehículos de transporte por automotor de pasajeros". La norma administrativa estableció nuevas exigencias técnicas específicas sobre condiciones de estabilidad "para el transporte de pasajeros de larga y media distancia del tipo "doble piso" o "piso y medio" cuya altura supere los 3,80 metros" a partir de la satisfacción de un ensayo de estabilidad (el texto de los requerimientos técnicos se adjuntan en anexo). En resumen, se exige que el bus debe admitir una inclinación de la base de apoyo de 28° sexagesimales respecto a la horizontal en ambos sentidos sin que se produzca el vuelco. Cabe mencionar que la Resolución cita como referente para sus normas el citado Reglamento 107 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, al igual que las normas chilenas (al menos en parte).

Asimismo, mediante Resolución N° 100/2008<sup>12</sup> se estableció que los buses que realizan viajes de larga distancia (incluyendo los de dos pisos) deben contar con Sistema Antibloqueo de Frenos (ABS); una alarma de incendios y un indicador sonoro destinado a alertar a terceros no transportados que la unidad circula marcha atrás.

A su tiempo, la Resolución N° 160/2008<sup>13</sup> dispuso que "Las unidades que se afecten al Transporte de Pasajeros de Larga Distancia, con una altura igual o superior 3,80 metros deberán estar carrozadas sobre chasis que dispongan de doble eje delantero". Los chasis dotados con dicho doble eje deberán poseer la configuración de fábrica.

Pese a no existir una versión pública del "Manual de especificaciones técnicas para vehículos de transporte por automotor de pasajeros", es posible señalar que, conforme Informe de la Universidad Tecnológica Nacional las carrocerías de los buses deben cumplir con las condiciones de resistencia estructural, frente al vuelco y e impactos frontales y del lateral izquierdo<sup>14</sup>.

10 Decreto disponible en: <http://bcn.cl/1ori2> (Marzo, 2015).

11 Resolución disponible en: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/138230/norma.htm> (Marzo, 2015).

12 Ibidem.

13 Resolución disponible en: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/138809/norma.htm> (Marzo, 2015).

14 Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. Vehículos de transporte automotor de pasajeros de doble piso. Estudio técnico: Evaluación de Condiciones de Seguridad. 2006. P. 22.

Por último, el artículo 4 de la disposición 294 de la Subsecretaría de Transporte Automotor del 27 de julio de 2011<sup>15</sup> dispone que “A partir del 31 de julio de 2012, los vehículos de transporte de pasajeros de “doble piso” afectados al servicio de transporte de Jurisdicción Nacional que se fabriquen, deberán estar equipados con el sistema ESP (Control de estabilidad dinámica).

## 2. Unión Europea

La política de transporte de pasajeros de la Unión Europea responde al principio de la libre circulación de mercancías, personas, servicios y capitales. Asimismo, se procura que los Estados miembros adopten los mismos requisitos, ya sea como complemento de las normas de que ya disponen o en sustitución de las mismas, con el fin, en particular, de poder aplicar a cada tipo de vehículo el procedimiento de los vehículos de motor y de sus remolques<sup>16</sup>.

Así, el Reglamento 1.073/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, establece normas comunes de acceso al mercado internacional de los servicios de autocares y autobuses. Esta disposición, en particular, permite a cualquier transportista efectuar servicios regulares entre los países miembros, incluidos servicios regulares especiales, y servicios discrecionales, en autocar y autobús, sin discriminación basada en la nacionalidad o en el lugar de establecimiento. Lo anterior, siempre que, entre otras exigencias, cumpla la normativa de la Unión aplicable a los vehículos y además las normas técnicas de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas reconocidas como obligatorias<sup>17</sup>.

Por su parte, la Directiva 96/53 de la Unión Europea establece para determinados vehículos de carretera que circulan en la Unión, las dimensiones máximas autorizadas en el tráfico nacional e internacional y los pesos máximos autorizados en el tráfico internacional. En cuanto a altura y largo de los autobuses, la Directiva señala que la longitud máxima de autobuses será de 15 metros y la altura de 4,0 metros (la regulación argentina es sobre 3,80 metros).

Esta Directiva 96/53, define autobús como: “cualquier vehículo que tenga más de nueve asientos incluido el del conductor, destinado, por su construcción y acondicionamiento, al transporte de personas y de sus equipajes. Puede tener uno o dos niveles y puede asimismo arrastrar un remolque para equipajes;”. Por su parte, el Reglamento 66 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (al igual que la Resolución 107<sup>18</sup>) dispone que es “vehículo de dos pisos» el vehículo en el que los espacios destinados a viajeros estén situados, al menos en una parte, en dos niveles superpuestos y en cuyo piso superior no haya espacios para viajar de pie” (2.5)<sup>19</sup>.

La Directiva 2001/85 (desarrollada en el caso de Chile) establece disposiciones especiales aplicables a los vehículos utilizados para el transporte de viajeros con más de ocho plazas además del asiento del conductor. Esta norma

<sup>15</sup> Disposición 294 de la Subsecretaría de Transporte Automotor del 27 de julio de 2011, disponible en: <http://bcn.cl/q9p2> (Marzo, 2015).

<sup>16</sup> Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970.

<sup>17</sup> Según declaran los instrumentos de la Unión Europea, tienen efecto jurídico en el marco del Derecho internacional público. Ver por ejemplo Reglamento N° 66 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, disponible en: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?qid=1427393043967&uri=CELEX:42007X1206\(02\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?qid=1427393043967&uri=CELEX:42007X1206(02)) (Marzo, 2015). En el mismo sentido la Decisión 97/836 establece que la Unión se adhiere al Acuerdo de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en éstos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones

<sup>18</sup> Citada en caso de Chile.

<sup>19</sup> Mismo sentido definido en Reglamento 107, “Autobús de dos pisos”, todo vehículo en el que los espacios destinados a los viajeros estén dispuestos, al menos en una parte, en dos niveles superpuestos y que carezca de espacios para viajeros de pie en el piso superior. (2.1.6.).

modifica las Directivas 70/156/CEE y 97/27/CE. Sus disposiciones son similares a las del Reglamento 107 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas<sup>20</sup>.

En cuanto a estabilidad y seguridad, el Reglamento 107, como se señaló, es norma obligatoria para los países miembros de la Unión Europea (y para Chile y Argentina). El texto establece disposiciones generales sobre requisitos que deben cumplir los vehículos de uno y dos pisos<sup>21</sup>, por ejemplo en materia de homologación, estabilidad o superestructura. Sin embargo, el anexo IX del Reglamento 107 (en la versión anterior de 2006) se refiere a requerimientos específicos para los últimos de estos vehículos. Con posterioridad a 2010, las normas del anexo IX fueron incorporadas en los otros anexos del Reglamento, como particularidades de estos buses<sup>22</sup>.

Algunas normas específicas para buses de dos pisos contenidas en el anexo IX (y que no son normas técnicas nacionales), son:

- Deberán llevar un extintor adicional en el segundo piso (7.5.4.1).
- Siempre deberán tener dos puertas: una de servicio y otra de emergencia, ambas en el primer piso (7.6.1.1).
- Estas puertas deberán estar separadas de forma tal que la distancia entre los planos verticales transversales que atraviesan el centro de su área no sea inferior, al 25% de la longitud total del vehículo, o al 40% de la longitud total del compartimiento de viajeros del piso inferior, salvo que las dos puertas estén en distintos lados del vehículo (7.6.2.2.2.).
- El número de salidas de emergencia deberá ser determinado independientemente por piso y según el número de pasajeros que estos puedan transportar, conforme una tabla (7.6.1.4.). Asimismo, este tipo de vehículos deberá tener una cantidad de trampillas de evacuación en el techo del piso superior, en relación al número de pasajeros que pueda llevar en dicho piso (7.6.1.11.).
- En este tipo de buses se considerará que cada escalera interior es una salida del piso superior (7.6.1.12).
- El pasillo del piso superior estará conectado, mediante una o más escaleras interiores, a la vía de acceso de una puerta de servicio o al pasillo del piso inferior en un punto situado a menos de 3 metros de una puerta de servicio (7.6.1.14). Si el piso superior puede transportar más de 50 pasajeros, deberá estar provisto de dos escaleras, como mínimo una y media. (7.6.1.14.1).
- Se deberán instalar dispositivos ópticos al interior de todas las puertas de servicio y a la zona contigua de cada escalera interior en el piso superior (7.6.4.6).
- Se establecen exigencias de altura para dispositivos de apertura de puertas de emergencia y para los asientos (7.6.7.3 y 7.7.8.6.1).
- Por último, en el piso superior, el hueco de la escalera interior dispondrá de una mampara cerrada de una altura mínima de 800 milímetros medidos desde el piso. Por su parte, el borde inferior de la mampara no estará a más de 100 milímetros del piso (7.12.2).

Cabe señalar que, también son normas en la Unión Europea los Reglamentos 36, 52 y 66 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (Esta última puede ser aplicada voluntariamente a los buses de dos pisos). Los dos últimos reglamentos también son obligatorios en Chile, por la remisión que hace a ellos, la Resolución 811/96 (derogada por Resolución 416/2014) de CONTRAN (Brasil) sobre resistencia de estructura, y que es a su vez, expresamente, norma nacional.

Por último, en materia de limitaciones cabe mencionar que en España, el Real Decreto 443/2001, de 27 de abril, sobre condiciones de seguridad en el transporte escolar y de menores, dispone “no podrán utilizarse autobuses de dos pisos, entendiendo como tales aquellos en los que los espacios destinados a viajeros están dispuestos, al

<sup>20</sup> Reglamento disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2010-81775> (Marzo, 2015).

<sup>21</sup> El ámbito de aplicación del Reglamento son “todos los vehículos de uno o dos pisos, rígidos o articulados, de la categoría M2 o M3 (1)”.

<sup>22</sup> Cabe mencionar que incluso empresas de importación de buses de dos pisos de Estados Unidos de América comercializan estas máquinas con estándares de construcción y seguridad del Reglamento 107. Ver por ejemplo caso del bus Van Hool (de Bélgica) comercializado por ABC Companies, disponible en: [http://www.abc-companies.com/bundles/abccompaniescms/pdf/specs/ABC\\_TDX\\_e.pdf](http://www.abc-companies.com/bundles/abccompaniescms/pdf/specs/ABC_TDX_e.pdf) (Marzo, 2015).

menos en una parte, en dos niveles superpuestos, excepto cuando hubieran sido homologados según el Reglamento CEPE/ONU 107<sup>2324</sup>.

**Anexo 1.** Argentina: Resolución 101/2008 que modifica el "Manual de Especificaciones Técnicas para Vehículos de Transporte por Automotor de Pasajeros". Condiciones de Estabilidad.

Los vehículos para el transporte de pasajeros de larga y media distancia del tipo "doble piso" o "piso y medio" cuya altura supere los TRES COMA OCHENTA METROS (3,80 m) deberán satisfacer el Ensayo de Estabilidad que a continuación se detalla:

Definiciones:

Masa de la unidad en orden de marcha: es la masa del vehículo descargado, incluyendo el líquido refrigerante, aceite, NOVENTA POR CIENTO (90%) de combustible, otros fluidos, herramientas, rueda de auxilio y el peso correspondiente al chofer, acompañante y auxiliares de abordaje (en caso que esté previsto asientos para los mismos).

Masa de la unidad con carga completa: es la masa de la unidad en orden de marcha, más la masa que resulta de la inclusión de un pasajero en cada uno de los asientos disponibles de la unidad y la carga de las bodegas de la unidad hasta su capacidad máxima teórica CIENTO KILOGRAMOS POR METRO CUBICO (100 kg/m<sup>3</sup>). La estiba de la unidad podrá en el caso de los pasajeros realizarse situando en cada asiento bolsas de arena o material similar con un peso de SETENTA KILOGRAMOS (70 kg) debiendo observar que el centro de gravedad guarde similitud con la situación real. Las bodegas serán cargadas con un material cuyo peso específico sea igual o inferior a MIL QUINIENTOS KILOGRAMOS POR METRO CUBICO (1500 kg/m<sup>3</sup>).

Unidad en condición de marcha: se define a la unidad en su condición normal y original de circulación, en especial respecto al sistema de suspensión y neumáticos que deberán responder a las especificaciones generales y reglajes establecidas por el fabricante del chasis. Se admitirá que el motor del ómnibus se encuentre apagado durante el desarrollo del ensayo, siempre que pueda garantizarse el mantenimiento de la presión de trabajo en el sistema de suspensión.

Plataforma de ensayo ("plataforma"): base rígida, donde pueda ubicarse la unidad a ensayar longitudinalmente apoyando la totalidad de sus ejes sobre la misma. Esta plataforma estará dotada de los ingenios mecánicos que permitan la lenta rotación de la misma sobre un eje longitudinal, permitiendo un ángulo de inclinación superior a TREINTA GRADOS (30°) sexagesimales. El dispositivo permitirá la lectura del ángulo de inclinación de la plataforma respecto a la horizontal con una precisión de CERO COMA UN GRADO (0,1°).

---

23 Real Decreto disponible en: <http://bcn.cl/rb0g> (Marzo, 2015).

24 El Reglamento contiene disposiciones generales relativas a la homologación de ciertos vehículos de uno o dos pisos, rígidos o articulados, en lo que respecta a sus características generales de construcción. Estos vehículos tienen que cumplir ciertos requisitos enumerados en el Reglamento. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:373:0137:0280:ES:PDF> (Marzo, 2015).

Podrá disponer de un borde interno para evitar el resbalamiento lateral de las cubiertas, este borde tendrá una altura máxima menor a DOS TERCIOS ( $2/3$ ) de la altura existente entre el piso de la plataforma y el borde de la llanta más próxima a ésta cuando el vehículo se encuentra en el ángulo máximo exigido por la norma.

El sistema de plataforma podrá estar dotado de un sistema de lingas o superestructura, que sin ejercer fuerza alguna sobre el vehículo, se encuentre en grado de soportarlo ante la eventualidad que la unidad vuelque.

Unidad representativa: los fabricantes de carrocería efectuarán una presentación por cada marca y modelo de chasis a carrozar, indicando las diferentes opciones de unidades "doble piso" o "piso y medio" a fabricar, efectuando un estudio analítico de la posición del centro de gravedad de las diversas configuraciones posibles, de modo que la entidad que realice el ensayo establezca la configuración más desfavorable.

Si a posteriori del ensayo, la empresa carrocera decidiera la fabricación de un vehículo con una nueva configuración interior o de bodegas, presentará una memoria analítica de cálculo que permita a la Autoridad de Aplicación, determinar si corresponde o no la ejecución de un nuevo ensayo.

a) Desarrollo del ensayo.

La unidad con carga completa y en condición de marcha, será posicionada en la plataforma, se aplicarán tacos para evitar eventuales desplazamientos longitudinales y se procederá a inclinar lentamente la plataforma, hasta que ésta alcance los VEINTIOCHO GRADOS ( $28^\circ$ ) sexagesimales. En esta posición se fotografiará la unidad de frente y de cola, documento que deberá incluirse en el protocolo de ensayo.

Durante el desarrollo del ensayo ninguna parte del chasis (salvo los neumáticos) deberá entrar en contacto con la plataforma de ensayo.

A pedido del requirente se podrá aumentar el ángulo, hasta la situación de inicio del vuelco, lo que podrá ser de utilidad en el futuro, si el fabricante de carrocería plantea un nuevo modelo de carrocería, donde el centro de gravedad adquiera una posición más desfavorable, en cuyo caso la situación podrá ser analizada a partir de un planteo analítico.

Se considera aconsejable medir el ángulo de rolido del vehículo respecto a la plataforma, ya es un dato relevante para una eventual simulación numérica.

Idéntico procedimiento se llevará a cabo, situando la unidad en sentido opuesto.

b) Resultados.

El ensayo se dará por aprobado si la unidad admitió una inclinación de la base de apoyo de VEINTIOCHO GRADOS ( $28^\circ$ ) sexagesimales respecto a la horizontal en ambos sentidos sin que se produzca el vuelco.

Si el ensayo se llevó a cabo hasta el inicio del vuelco, se deberá calcular la posición del centro de gravedad tanto en su eje "z" (altura) e "y" (transversal).

c) La Autoridad de Aplicación podrá aceptar métodos analíticos para satisfacer el presente ensayo, siempre que los mismos tengan en cuenta:

- Distribución espacial de las masas.
- Posición tridimensional del centro de gravedad.
- Comportamiento real de resortes, pulmones y barras de torsión.
- Comportamiento real vertical y horizontal de neumáticos (rigidez).
- Características del sistema de control de presión del sistema de suspensión.
- Posición de los centros de momentos.

Este procedimiento analítico será aceptado luego que el modelo matemático presentado como alternativa haya sido debidamente validado a partir de al menos SEIS (6) pruebas prácticas en diferentes carrocerías y chasis.

Sin perjuicio de lo cual la Autoridad de Aplicación siempre podrá requerir una prueba práctica, si la configuración del chasis o carrocería se alejan del entorno físico respecto a las situaciones analizadas previamente por el modelo de simulación.

**Anexo 2.**

Figura 1. Espacio de supervivencia

Fuente: Directiva 2001/85