



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

TIPOLOGÍAS

SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO

Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195



BOGOTÁ
HUMANANA



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

7.2.1. TIPOLOGÍA

7.2.1.1. TIPOLOGIA BUS BIARTICULADO

- Debe estar propulsado por motores dedicados a gas natural comprimido con tecnología de inyección electrónica, o por motores diésel con tecnología Euro V o superior o por sistemas de motorización eléctricos o híbridos que cumplan con los requisitos establecidos en la normatividad vigente respecto a tecnologías, estándares de emisión y combustibles limpios definidos por la autoridad competente, o por motores eléctricos o tecnología híbrida.
- Debe tener motor, delantero o central entre ejes bajo la plataforma de pasajeros
- Debe estar dotado con caja de velocidades automática con retardador incorporado
- El vehículo debe tener la potencia, torque y relación de transmisión que le permita en condiciones de plena carga alcanzar una velocidad de 40 Km/h en un tiempo inferior a 22 segundos, en condiciones de terreno plano en la ciudad de Bogotá.
- Debe contar con un sistema de suspensión neumática total; no se aceptan suspensiones de tipo mixto o de cualquier otro tipo
- Los vehículos deben contar con sistema de detección de peso, (con posibilidad de calibración), con una señal auditiva y luminosa en el puesto del conductor y en las puertas de servicio de forma que notifique al conductor y a los pasajeros de sobrecargas superiores al 2% de la capacidad del bus y que tenga conexión de señal digital con la unidad lógica de a bordo, para notificar esta novedad en línea al centro de control
- Debe contar con un sistema de regulación de velocidad de forma que no se supere la máxima velocidad en vías urbanas permitida por el Código Nacional de Tránsito vigente (60Km/h).
- El vehículo debe poseer un mando de radio que controle la apertura y cierre del sistema de puertas automático instalado en las estaciones, en conjunto con el sistema de apertura y cierre de las puertas de servicio del vehículo. Este mando debe ser compatible con el sistema instalado actualmente en las troncales y además ser compatible con el sistema que se instale en la infraestructura en las futuras troncales de expansión del sistema. Para lo cual se debe contemplar el cableado y las protecciones eléctricas necesarias.
- Debe contar con tanques de almacenamiento de combustible que le permitan tener autonomía y llenado rápido, en condiciones que permitan que los servicios se presten ininterrumpidamente durante todo el día.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Para los casos en que el oferente seleccionado considere la utilización de buses biarticulados eléctricos, el contratante evaluará durante el tiempo de la Concesión la posibilidad de ajustar la vida útil y/o el tiempo de reposición de las unidades de transporte de acuerdo a un estudio técnico que recoja entre otros, tanto la visión de los fabricantes como la de los operadores de Transporte que emplean este tipo de tecnologías.

7.2.1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO ESPECÍFICAS

Los vehículos para la operación troncal del Sistema Integrado de Transporte Público deberán cumplir, como mínimo la norma técnica colombiana NTC-4901-1, con las siguientes características técnicas específicas:

- La distribución de los asientos para estos vehículos podrá ser 2-2, 2-1, 1-1,1-0, 0-0 frente a frente y perimetralmente a lo largo de la carrocería del vehículo. El vehículo deberá contar con 10 asientos para uso preferencial de ancianos, personas discapacitadas, niños y madres embarazadas. Deberá tener una capacidad máxima de 260 pasajeros.
- El puesto del conductor deberá ubicarse de tal manera que le permita tener:
 - Angulo de visión superior: Aquel que le permita observar un objeto situado 15000 milímetros delante y a 4500 milímetros del suelo.
 - Angulo de visión inferior: Aquel que le permita observar un objeto situado 800 milímetros delante y a 1400 milímetros de altura.
- Toda la zona de la vía por delante del extremo frontal del vehículo que no sea visible directamente por el conductor, debe ser visible por medio de espejos.

Todos los acabados interiores del vehículo deberán fabricarse en material lavable, resistente al desgaste, retardante al fuego, auto extingible y no tóxico, sin perjuicio de cumplir con las especificaciones de seguridad de la Norma Técnica Colombiana NTC-3586 última revisión o la norma FMVSS 302 o equivalentes a nivel internacional.

Los asientos para pasajeros deberán tener posición de sentado individual, diseño ergonómico con soporte lumbar y deberá presentarse cerrado en la parte trasera del espaldar, salvo el espacio requerido para los asideros de sujeción para niños, sin ningún tipo de acolchado o tapicería, con textura antideslizante, con certificados de pruebas técnicas para que garanticen la estabilidad del color mínimo 5 años, libre de filos, aristas o de cualquier elemento corto punzante que pueda provocar lesiones a los pasajeros.

Los asientos para pasajeros adyacentes al pasillo central deben tener pasamanos o asideros de sujeción laterales que faciliten a los niños una sujeción firme y segura, estos pasamanos o asideros no deben



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

afectar el ancho libre de pasillo establecido en la cláusula correspondiente a las medidas internas del vehículo.

El asiento para el conductor deberá ser acolchado, con amortiguación hidráulica o neumática regulable en dureza y apoya-cabezas. La regulación horizontal, vertical y del espaldar, deben permitir como mínimo un movimiento horizontal de más o menos 150 milímetros en el eje longitudinal, un movimiento vertical de más o menos 100 milímetros en el eje vertical y un ángulo de inclinación del espaldar de entre 0 y 20 grados medidos respecto a la vertical. La regulación horizontal, vertical y de espaldar debe ser hidráulica o neumática. Los materiales deberán cumplir con las disposiciones de seguridad especificadas en el presente manual sin perjuicio de cumplir con las normas de seguridad contempladas por la autoridad competente.

El acabado interior del vehículo debe ser en material plástico, laminado melanímico o cualquier otro material resistente al desgaste y lavable, de acuerdo con los requerimientos de seguridad de la presente especificación. En ningún caso el recubrimiento y acabado interior podrá ser tapizado o en láminas metálicas. El anclaje de los asientos podrá ser directo a la plataforma del vehículo o al panel lateral de la carrocería. En cualquier caso el medio de sujeción de los asientos deberá proporcionar la suficiente firmeza a los asientos en caso de accidentes o movimientos bruscos con el fin de evitar lesiones a los pasajeros. Todos los herrajes de los asientos y demás elementos de sujeción deberán cumplir con la Norma Técnica Colombiana NTC-3638 última revisión o su equivalente a nivel internacional. Sin perjuicio de cumplir con lo siguiente:

- El sistema de fijación de los asientos debe ser tal que resista sin ruptura o colapso la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal total de 3000 N, aplicada en dos fuerzas de 1500 N cada una sobre el eje central del espaldar en la parte superior de cada asiento. Para el caso de asientos sencillos, el sistema de fijación deberá ser tal que resista sin ruptura o colapso la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal total de 1500 N en el eje central del espaldar en la parte superior del mismo.
- Los pasamanos y asideros de sujeción deben tener la resistencia suficiente para que los pasajeros puedan mantenerse en pie durante la marcha del vehículo, incluso en el caso de frenado de emergencia.
- La superficie de los pasamanos debe estar libre de aristas y filos corto punzantes y sus extremos deben terminar en curva, de forma que no exista el peligro de que los usuarios se lesionen.
- Los pasamanos deberán ser elementos continuos y no podrán presentar uniones en puntos diferentes a las intersecciones o en puntos de anclaje a la carrocería del vehículo.
- La superficie de todas las barras y asideros de sujeción debe ofrecer un agarre sin obstáculos y



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

antideslizante.

- Las barras y asideros de sujeción deben tener una sección que permita a los pasajeros empuñarlas fácilmente y sujetarlas firmemente. Toda barra de sujeción dispondrá al menos de 150 milímetros de longitud para acomodar una mano, en caso de que existan tirantes de agarre con barra de sujeción, la longitud mínima de dicha barra será de 100 milímetros.
- Las barras de sujeción deben ser de sección circular u oval con diámetro entre 30 y 45 milímetros. Para el caso de barras de sección oval el diámetro se calculará como el promedio aritmético del diámetro mayor y menor.
- Todas las barras de sujeción deberán ser construidas en tubos de acero inoxidable, en aluminio pulido o en acero recubierto en material plástico PVC encapsulado.
- Las barras de sujeción horizontales se ubicarán a una altura entre 1750 y 1900 milímetros, medida desde la plataforma del vehículo.
- Se deben ubicar barras de sujeción horizontales adyacentes a cada una de las puertas de servicio a una altura entre 1850 y 1900 milímetros, medida desde la plataforma del vehículo, las cuales no deben obstaculizar el acceso a las escotillas o salidas de emergencia ubicadas en el techo de los vehículos.
- Para el caso en que hubiere asientos en la zona donde se ubican las barras de sujeción horizontal, estas no podrán estar a más de 150 milímetros medidos a partir del borde del asiento con el pasillo en dirección hacia las ventanas.
- Deben disponerse de por lo menos dos (2) barras de sujeción verticales, una a cada lado de las puertas de servicio y en los espacios reservados para los pasajeros en silla de ruedas
- Se deberá contar con un pasamanos vertical cada 1500 milímetros o cada dos (2) asientos, según el caso. Los pasamanos podrán sujetarse directamente a la estructura tubular de los asientos, garantizándose en todo caso las condiciones de seguridad.
- Los asientos deberán disponer de una barra de sujeción horizontal en la parte superior del espaldar, en ningún caso esta podrá sobresalir más de 150 milímetros del espaldar. Los asientos para pasajeros no podrán tener brazos laterales.

El piso o plataforma y los peldaños de las puertas de emergencia del vehículo deben ser recubiertos en material sintético antideslizante, de acuerdo a las disposiciones de seguridad y de materiales del presente manual. Por ningún motivo se permitirá el uso de láminas metálicas como recubrimiento para el piso o interior del vehículo.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

El material que recubre el piso del vehículo debe tener una duración mínima para 10 años de uso en las condiciones de operación del Sistema Integrado de Transporte Público. Este material debe evitar las filtraciones de líquidos garantizando la estanqueidad al interior del vehículo.

Las ventanas deberán cumplir con las condiciones de seguridad y materiales según la norma NTC-1467 última revisión o su equivalente a nivel internacional. Las ventanas laterales estarán divididas horizontalmente en dos módulos independientes. El módulo inferior será fijo y deberá sujetarse directamente a la estructura de la carrocería utilizando pegantes. El módulo superior deberá poder abrirse, pudiendo fijarse mediante el sistema de marco y empaque. El alto mínimo del módulo superior será equivalente al 30% del alto de la ventana y el alto máximo del módulo superior será el equivalente al 50% del alto de la ventana.

Se permitirá la utilización del sistema de marco y empaque para la sujeción de los vidrios a la carrocería cuando sea utilizado para la fijación del vidrio panorámico frontal y trasero, el vidrio del conductor y los módulos superiores de los vidrios laterales. En todos los casos el marco de fijación deberá ser en aluminio anodizado color negro.

Todos los buses biarticulados para el Sistema Integrado de Transporte Público, deberán contar con 7 puertas dobles de servicio con un ancho de 1.10 metros libres.

Las puertas de servicio deberán ubicarse en el costado izquierdo del vehículo, ubicándose dos puertas entre ejes del primer cuerpo, una puerta en el segundo cuerpo por delante del eje, y cuatro puertas en el tercer cuerpo, dos puertas a cada lado del eje.

Las puertas de servicio deberán tener un mecanismo de accionamiento que garantice la adecuada evacuación y un tiempo máximo de apertura de 2 segundos

Las puertas de emergencia deberán tener un mecanismo de accionamiento que garantice la adecuada evacuación y un tiempo máximo de apertura de 5 segundos.

Las puertas de servicio deben tener como mínimo un 40% de su superficie con vidrio.

Los vehículos contarán con un sistema que permita abrir las puertas tanto de servicio como de emergencia desde el interior o exterior del vehículo en caso de emergencia. Este sistema dispondrá de al menos un punto para el accionamiento de las puertas desde el exterior, el cual debe estar debidamente señalizado para su fácil accionamiento. El sistema interno de accionamiento de emergencia debe estar claramente señalizado y protegido con tapas de policarbonato color rojo traslucido. Así mismo las puertas de servicio, deben tener un testigo óptico o sonoro fácilmente identificable por el conductor sentado en su puesto de conducción, en cualquier condición de alumbrado ambiente, para advertir que una puerta no está



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

completamente cerrada. Este testigo debe encenderse o sonar cada vez que la estructura de la puerta se encuentre abierta.

Los vehículos contarán con un sistema auditivo y luminoso en cada una de las puertas de servicio y emergencia que permita a los pasajeros identificar que las puertas se van a abrir o a cerrar.

Los vehículos contarán con un sistema que impida la apertura de las puertas mientras el vehículo se encuentre en movimiento, e impida la arrancada del vehículo mientras alguna de las puertas estén abiertas.

Los mandos de apertura y cierre de las puertas tanto de servicio como de emergencia, deben permitir que el conductor pueda invertir el movimiento de la puerta en todo momento en el curso de cierre o de apertura. El sistema de apertura de las puertas de servicio debe impedir que los pasajeros puedan ser heridos o atrapados por la puerta cuando se accione.

El vehículo debe tener un mando de radio que controle la apertura y cierre del sistema de puertas automático instalado en las estaciones sencillas, en conjunto con el sistema de apertura y cierre de las puertas de servicio del vehículo. Este mando debe ser compatible con el sistema instalado actualmente en las troncales Caracas, Calle 80, Autopista Norte, Eje Ambiental, Avenida de las Américas, Norte-Quito-Sur, Autopista Sur, Calle 26, Carrera 10 y Carrera 7 ó en las futuras troncales de expansión del sistema. Para lo cual se debe contemplar el cableado y las protecciones eléctricas necesarias.

Los vehículos para el Transporte Público Masivo de Pasajeros deberán tener iluminación interna fluorescente y/o con nuevas tecnologías de uso eficiente de energía con una luminosidad mínima de 200lux medida a una altura de 1200 milímetros sobre la plataforma del vehículo en un cuarto oscuro, incluidas las siguientes áreas: Compartimiento de pasajeros y conductor, accesos a cualquier salida o entrada, y sección articulada del vehículo.

La zona de conducción deberá tener un sistema de iluminación independiente de la iluminación interior del bus, de forma que no refleje la luz en el vidrio panorámico y obstaculice la conducción en forma segura.

La zona de las puertas deberá tener sistema de iluminación automática que ilumine el piso del vehículo. Este sistema de iluminación se debe activar durante el periodo en el cual permanezcan abiertas las puertas, siempre y cuando el sistema de iluminación interior este encendido.

7.2.1.1.2. Medidas internas (determinadas en milímetros):

Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195



BOGOTÁ
HUMANANA



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Dimensiones	Mínima	Máxima
Altura interna libre	2100	
Altura de visibilidad superior	1750	
Altura de visibilidad inferior	600	1000
Ancho de pasillo	600	
Separación de asientos	650	
Espacio entre asientos enfrentados	1300	
Profundidad asiento	350	430
Ancho asiento	400	
Altura del asiento	350	450
Altura del espaldar	500	600
Altura libre de las puertas de servicio	1900	
Altura libre de las puertas de emergencia	1800	
Ancho libre de las puertas de emergencia	600	
Ancho libre de las puertas de servicio.	1100	

Para los vehículos con motor trasero se aceptará un ancho libre mínimo para las puertas de servicio de 1000 milímetros, igualmente se permite que la visibilidad inferior de la ventana se disminuya hasta 500 mm medidos desde el punto donde se apoyan los pies del pasajero hasta la línea inferior de la ventana, siempre y cuando cuenten con un dispositivo de protección hasta una altura de 650 mm, para evitar la posibilidad de caída de los pasajeros fuera del autobús.

La medición de la altura de los asientos para aquellas sillas ubicadas sobre los pasoruedas o de la caja de dirección se mide desde el piso donde se apoyen los pies de los pasajeros.

7.2.1.1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LA CARROCERÍA

La tipología de la flota inicial deberá cumplir con las siguientes características técnicas mínimas en lo relativo con la carrocería de los vehículos:

Los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público podrán constituirse como un chasis



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

carrozado o como un vehículo de carrocería integral o autoportante. En todo caso la configuración del vehículo deberá cumplir con las disposiciones de accesibilidad de los pasajeros prevista en la cláusula anterior.

En el caso de vehículos carrozados y vehículos con carrocería integral, la carrocería debe ser homologada por el fabricante del chasis; por lo tanto el CONCESIONARIO estará obligado a obtener de parte del fabricante del vehículo, y a hacer cumplir todas las condiciones para el adecuado diseño y construcción de la carrocería, de acuerdo con criterios de seguridad, accesibilidad, comodidad y economía. Bajo ninguna circunstancia el vehículo podrá adquirirse por componentes separados, siendo una obligación del CONCESIONARIO garantizar la adquisición conjunta de chasis y carrocería, y obtener adicionalmente la certificación de parte del fabricante del chasis en el sentido de que la carrocería que se ha integrado con el mismo es técnica y funcionalmente compatible.

La estructura de la carrocería debe cumplir con lo establecido en el numeral 5 del documento "*Regulation No. 66 Uniform Provisions concerning the approval of Large Passenger Vehicles with regard to the Strength of their Superstructure*" de las Naciones Unidas

El criterio de diseño del chasis tendrá que tomar en cuenta para la ubicación de los elementos la optimización de la superficie disponible para pasajeros.

La estructura del chasis o carrocería no podrá ser modificada sin la autorización expresa del fabricante, acreditada ante TRANSMILENIO S.A. Se considera modificación todo cambio en las dimensiones y reubicación de los componentes estructurales del chasis o carrocería, reubicación del motor, caja de velocidades y dirección.

Para el caso de vehículos con carrocería autoportante, bajo ninguna circunstancia se permitirá la modificación de los elementos de la carrocería, ni la reubicación de partes mecánicas o estructurales por agentes diferentes al fabricante de la estructura.

Los buses para el Sistema Integrado de Transporte Público no podrán utilizar chasises diseñados y fabricados con destinación a ser utilizados en vehículos de carga y tracción (tractores, camiones, acoplados y semi - acoplados).

La estructura de la carrocería deberá incorporar materiales metálicos tales como el acero o metales ligeros, sin perjuicio de lo cual podrán construirse estructuras mixtas utilizando otros materiales cuyas características ofrezcan resistencia, duración y seguridad igual o superior a la obtenida con los materiales metálicos.

Las uniones de elementos que componen la carrocería y adosados a ella deberán estar unidos firmemente



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

entre sí, minimizando el nivel de vibraciones y ruido al interior del habitáculo para pasajeros.

La estructura de la carrocería deberá estar diseñada para soportar una carga estática sobre el techo, equivalente al 50% del peso máximo admisible del vehículo, distribuida uniformemente a lo largo del mismo durante un lapso de 5 minutos, sin experimentar deformaciones que superen los 70 milímetros en ningún punto. Para la verificación del cumplimiento de esta condición, el fabricante deberá presentar una certificación en donde conste que de acuerdo al diseño estructural, o a través de pruebas físicas o de modelaciones computacionales, el diseño cumple con la resistencia y las deformaciones requeridas.

Además debe contar con placa metálica de fijación para la conexión a tierra de los dispositivos a instalar en la parte superior de la carrocería (Antenas de radio, comunicaciones, GPS, etc).

El vehículo deberá contar con el aislamiento térmico a prueba de fuego en el área del motor y demás áreas cercanas a fuentes de alto calor, para garantizar que la temperatura al interior del habitáculo de pasajeros en las zonas cercanas a las fuentes de calor, medida en un radio de 100 milímetros, no es superior a 28° C (temperatura máxima en el compartimiento de los pasajeros y del conductor).

El vehículo deberá contar con el aislamiento acústico de tal manera que permita un nivel máximo de ruido al interior del vehículo de 90 dB (A), en cualquier punto por un período máximo de exposición de 30 minutos.

El habitáculo para pasajeros y su sistema de ventilación no deberán permitir el paso de agua, polvo, humo o cualquier otro agente nocivo que cause molestia a los pasajeros. Todos los vehículos deben contar con un tablero de instrumentos, con los siguientes instrumentos como mínimo: Indicador de velocidad, Indicador de revoluciones del motor, Nivel de combustible y presión de aceite, Temperatura, Voltaje, Luces encendidas, Manómetro para la presión de aire del sistema de frenos, con un testigo de color rojo, un espacio adecuado para la instalación de la pantalla de la unidad lógica y alarma sonora que indique la baja presión del sistema neumático de frenos por debajo de 50 N / cm². Además deberán contar con un indicador en forma visible al conductor, que alerte siempre que haya una variación en las condiciones normales de operación del sistema de frenos y el control de peso. Las señales de anomalías en las condiciones de operación normal deben ser compatibles con la unidad lógica del vehículo.

Todos los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deben contar con un tacógrafo digital para el registro y almacenamiento de la siguiente información: Velocidad, tiempo de marcha y detención, y distancia recorrida. Este equipo deberá tener la capacidad de registro y almacenamiento de la información generada por un periodo mínimo de 24 horas, durante el cual deberán registrarse todas las variaciones de velocidad que se produzcan entre 0 y 120 kilómetros por hora. Este equipo en cada uno de los vehículos debe estar debidamente calibrado y certificado por el proveedor de este tacógrafo, igualmente debe



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

conectarse con la unidad lógica con una señal de entrada digital.

Todos los vehículos deben tener un espacio mínimo de 270 milímetros de ancho por 180 milímetros de altura en cada cuerpo del vehículo para ubicar la numeración interna asignada por TRANSMILENIO S.A.

Todos los vehículos deben tener un sistema de información al usuario (tipo LEDS, plasma, LCD u otros similares) acordes con la carrocería del bus, que no se empañen y que le indique en forma visual y auditiva el servicio prestado, la estación donde se encuentra detenido el vehículo, las próximas dos paradas, el destino final; este sistema debe extraer y desplegar la información almacenada en la unidad lógica de abordaje, y debe tener la capacidad de comunicarse con el centro de control del Sistema. La conexión a la unidad lógica de abordaje es por un puerto RS232. La dimensión mínima de estos avisos es de 85 mm de altura por 500 mm de largo y deberán ser ubicados uno por cada vagón del bus en los lugares que permitan mayor visibilidad para los usuarios y sin afectar la accesibilidad o seguridad de los pasajeros.

Todos los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deberán tener desde su fabricación, los siguientes indicadores electrónicos de destino:

- Indicador de destino frontal: Presentará la información del servicio que se encuentra prestando el vehículo. Debe ubicarse delante del vehículo en la parte superior del parabrisas. El indicador de destino frontal tendrá una dimensión mínima de 1750 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura, sin perjuicio de contar con un sistema que permita la lectura desde una distancia mínima de 100 metros tanto de día como de noche. Este indicador debe tener un sistema que asegure el no empañamiento de la información mostrada en cualquier condición climática adversa.
- Indicadores de destino lateral: Debe contener como mínimo el número del destino del servicio prestado en cada uno de los cuerpos del bus, debe haber al menos uno de estos indicadores y se ubicará encima o en la parte superior adyacente a las puertas de acceso. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura.
- Indicador de destino trasero: Debe contener como mínimo el número del servicio y se ubicará en la parte superior derecha del vidrio panorámico trasero. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura.

7.2.1.1.4. PESO DEL VEHÍCULO

El peso del vehículo deberá cumplir con los siguientes límites:

EJE	CARGA PERMITIDA	MAXIMA

Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Primer eje	7.5 Ton
Segundo Eje	12.5 Ton
Tercer Eje	12.5 Ton
Cuarto Eje	12.5 Ton

Para el cálculo de peso de los buses para el Sistema Integrado de Transporte Público se tendrá en cuenta una masa por pasajero de 68 kilogramos, la capacidad máxima del vehículo, la disposición de asientos y las áreas libres disponibles para ubicar pasajeros de pie.

En ningún caso podrán sobrepasar los límites máximos por eje fijados por el fabricante. Para efectos del cálculo de la capacidad de carga máxima del vehículo se sumarán los pasajeros de pie, más los sentados.

El peso bruto vehicular deberá ser inferior a 40 toneladas, en cualquier caso.

7.2.1.1.5. DIMENSIONES EXTERNAS

Las dimensiones exteriores de los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deberán ajustarse a la normativa expedida por la autoridad competente, no obstante lo cual deberán cumplir como mínimo con las siguientes condiciones.

Ancho del vehículo: Máximo 2600 milímetros. En ningún caso podrá superar el ancho entre las caras exteriores de las llantas del eje trasero incrementadas en 150 milímetros a cada lado, ni los espejos exteriores podrán incrementar el ancho total del vehículo en más de 250 milímetros a cada lado.

Altura del vehículo: La altura total de los vehículos no podrá exceder de 4100 milímetros

Longitud del vehículo: La longitud máxima admisible es 30000 milímetros. De acuerdo a la norma NTC

4901-1. La longitud mínima admisible es 25000 milímetros

Altura del suelo al punto más bajo de la carrocería: No debe ser inferior a 280 milímetros

Altura del suelo a la plataforma: La altura efectiva para la operación de cargue y descargue de pasajeros medida desde el nivel de la calzada de la vía hasta el nivel de la plataforma del vehículo, será de mínimo 880 milímetros y máximo 920 milímetros.

Radios de giro: El vehículo deberá cumplir con lo estipulado en la norma NTC 4901-1

7.2.1.1.6. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA

Los vehículos para la operación troncal del Sistema Integrado de Transporte Público, deberán encontrarse



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

dotados de los siguientes sistemas de seguridad y emergencia:

Un interruptor para solicitar ayuda del conductor y su respectiva alarma en el tablero de instrumento, fácilmente accesible al pasajero ubicado en el puesto para silla de ruedas.

Dos (2) puertas sencillas de emergencia en el costado derecho del vehículo. Las puertas de emergencia podrán abrirse desde adentro hacia fuera empujando manualmente en caso de emergencia. Igualmente deberán tener un mecanismo externo que permita accionarlas en caso que no se puedan abrir internamente. Las puertas de emergencia deberán contar con la respectiva escalera de acceso y un elemento que cubra el área ocupada por las escaleras, el cual deberá contar con un mecanismo de accionamiento automático para permitir la utilización de la escalera en caso de emergencia.

Una (1) claraboya con mecanismo de expulsión por cada treinta (30) pasajeros de capacidad, ubicadas en el techo del vehículo y distribuidas uniformemente de acuerdo a la ubicación de los pasajeros en cada cuerpo del vehículo. Las claraboyas deberán tener un área libre mínima de 3000 cm² de tal forma que sea posible inscribir en esta área un rectángulo de 500 mm x 600 mm. En el caso de vehículos que utilicen como combustible gas natural comprimido, en los que se deban ubicar botellas en el techo, se incluirán en el techo cuantas claraboyas sea posible. Aquellas que no pudieren colocarse deberán ser reemplazadas en igual número por ventanas adicionales de emergencia.

Las ventanas de emergencia deben tener mecanismos para su fragmentación siguiendo la norma NTC-1467. Las ventanas deben ser de fácil y rápido accionamiento desde el interior del vehículo en cualquier momento de la operación.

Cada ventana de emergencia debe tener un área libre mínima de cuatro mil (4000) centímetros cuadrados, de tal forma que un rectángulo de 500 milímetros por 700 milímetros pase dentro de ella.

Todos los vehículos deben tener vidrios de seguridad color verde, según las especificaciones técnicas que se encuentran estipuladas en la Norma Técnica Colombiana NTC-1467 última revisión, las cuales se deben cumplir para tal fin así:

Ventana(s) lateral(es) y posterior	Vidrio(s) templado(s)
Parabrisas Frontal	Vidrio(s) laminado(s)

Los vidrios deben ser transparentes y libres de toda propaganda, publicidad o adhesivos que obstaculicen la visibilidad, salvo las calcomanías que indiquen salidas de emergencia o requerimientos legales como revisiones técnicas contempladas en el Código Nacional de Tránsito.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Todos los buses para el Sistema Integrado de Transporte Público deben dar cumplimiento a lo establecido en el Código Nacional de Tránsito Terrestre en lo referente al sistema de frenos, sin perjuicio de lo cual deberán disponer de un sistema de frenado antibloqueante ABS neumático de doble circuito independiente.

Los vehículos deben tener un sistema de ventilación mecánica forzada que asegure la renovación del aire al menos treinta (30) veces por hora utilizando ventiladores y extractores distribuidos uniformemente a lo largo de la carrocería, con una capacidad mínima por ventilador o extractor de 330 m³/ hora. No se tendrá en cuenta la renovación del aire producto de la apertura de puertas y/o ventanas y/o escotillas del vehículo.

El puesto de conducción deberá tener un sistema de ventilación mecánica de tres velocidades, con las rejillas orientables para cara, cuerpo y pies.

El parabrisas frontal deberá tener un sistema desempañante, con capacidad para retirar la condensación del aire en la totalidad del vidrio, bajo cualquier condición de operación del vehículo, el cual debe estar certificado con mediciones del fabricante del desempañador (la capacidad mínima de cada desempañador debe ser de 1200 m³/hora).

El vehículo debe estar dotado de paneles divisorios fijos con una altura comprendida entre 700 milímetros y 800 milímetros en los siguientes casos:

Frente a los asientos ubicados en las zonas de las escaleras de emergencia

En la parte posterior del puesto de conducción, complementado con un panel transparente hasta una altura mínima de 1800 milímetros

La batería del vehículo debe estar ubicada fuera del habitáculo de los pasajeros, y debe disponer de un dispositivo ubicado al alcance del conductor que permita el corte de la energía proveniente de la batería. El sistema de sujeción de la batería debe ser de material aislante y/o tener un aislamiento que impida que pueda hacer contacto con el borne positivo de la batería.

Todos los vehículos, deberán contar con cinturones de seguridad retráctiles de tres puntos, en el asiento del conductor de acuerdo a las normas NTC 1570, NTC 2037 o sus equivalentes a nivel internacional según sea aplicable. Igualmente deberán contar con una alarma visual y sonora que se active en el caso en el cual el conductor inicie el movimiento del vehículo sin la utilización de los cinturones de seguridad.

El vehículo contará con dos (2) espacios para los discapacitados en silla de ruedas, deben estar ubicados así: uno en el primer cuerpo del vehículo y otro en el segundo cuerpo, lo más cercano a una puerta de acceso, estos espacios deben estar debidamente señalizado para personas con esta discapacidad. El espacio mínimo debe ser de 900 mm x 1400 mm y el eje de simetría de la silla debe ser paralelo con el eje



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

longitudinal del bus. También debe haber pasamanos en cada espacio para facilitar la entrada y la salida de estas personas. La persona discapacitada en la silla de ruedas debe viajar firmemente asegurada por medio de un mecanismo que este anclado a un elemento estructural del vehículo; el mecanismo de sujeción debe tener un sistema sencillo y rápido de operar y que permita utilizar el área como un espacio libre cuando no se use por discapacitados en silla de ruedas.

Los depósitos de combustible deben estar encerrados dentro de una estructura metálica que lo proteja en una colisión o volcamiento, o estar ubicado dentro de los dos bastidores del chasis. Dichas estructuras deben ser instaladas por el ensamblador del chasis o vehículo.

Los conductos o tuberías del sistema de alimentación de combustible en ningún caso deberán pasar dentro del habitáculo de pasajeros, deberán estar protegidas y mantenerse libres de fugas o pérdidas, esfuerzos anormales de torsión, flexión, fricción y vibración.

La ruta de los ductos de combustible deberá diseñarse de tal forma que una posible fuga no tenga posibilidad de caer sobre elementos del sistema de escape o de otra fuente de alto calor.

Debe existir una válvula de corte de combustible lo más cerca posible del depósito de combustible, accionable en el tablero de mandos del puesto de conducción. Esta válvula debe activarse de manera automática en caso de separación de los dos vagones.

Las instalaciones eléctricas deben estar selladas y protegidas de la humedad. Las instalaciones eléctricas en ningún caso podrán ubicarse dentro de la cabina de pasajeros.

Todo cable eléctrico que pase por un orificio deberá tener fijación que impida su movimiento y el orificio deberá tener la protección adecuada para impedir el daño del cable por corte o fricción.

Todo el sistema de iluminación exterior y las luces de frenado, emergencia y direccionales estarán de acuerdo con la norma NTC 4901-1.

Las luces de frenado posteriores deben tener una dimensión mínima en la cual pueda inscribirse un círculo de 140 mm de diámetro y deben llevar un tercer stop ubicado en la parte central superior de la carrocería de las mismas dimensiones del anterior, visible a 100 metros de distancia en cualquier condición climática. Las luces traseras de frenado, posición, marcha atrás y direccionales deben cumplir las normas europeas de los Reglamentos europeos No. 6, 7 y 23 en lo referente al nivel de luminosidad.

Los faros delanteros deben cumplir las especificaciones del Reglamento No. 87 de las Naciones Unidas “*Uniform Provisions concerning the approval of daytime running lamps for power driven vehicles*” referente a la capacidad y pruebas para ser utilizados como luz día.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Cada vehículo debe estar provisto de cuatro (4) extintores tipo ABC: uno de ellos debe estar ubicado próximo al asiento del conductor, con una capacidad mínima de 10 libras, el segundo en el área de la primera articulación a una altura mínima de 1.20 metros del nivel del piso, el tercero en el área de la segunda articulación a una altura mínima de 1.20 metros del nivel del piso, y el cuarto extintor en el tercer cuerpo, los cuales deben estar debidamente señalizados.

Los vehículos propulsados por Gas Natural Comprimido Vehicular y sus componentes (mangueras, ductos, válvulas de alivio de presión, mezclador aire-gas, válvula de exceso de flujo, dispositivos de alivio de presión, cubierta hermética, inyectores de gas, líneas rígidas de conducción, filtro, ajustador de flujo de gas, accesorios y líneas flexibles de conducción) deberán cumplir con las Normas Técnicas Colombianas NTC 3561, NTC-4300, 4830-2, 4830-3, 4830-4, 4830-5, 4830-6, 4830-7, 4830-8, 4830-9, 4830-10, 4830-11, 4830-12, 4830-13, 4830-14, 4830-15, 4830-16 y 4830-17 o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan.

Los vehículos que sean propulsados por Gas Natural Comprimido Vehicular deberán cumplir con lo estipulado en las Normas Técnicas Colombianas NTC 3847 y NTC 4828 o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan referentes a las pruebas y requisitos que deben cumplir cilindros utilizados para almacenar este tipo de combustible.

Los vehículos propulsados por otro tipo de combustible limpio según los definidos por ley, deberán cumplir con lo estipulado en las Normas Técnicas que adopte la autoridad competente para tal efecto.

7.2.1.1.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS UNIDADES LÓGICAS DE CONTROL

El vehículo a vincular en la operación troncal del Sistema Integrado de Transporte Público deberá estar dotado con los siguientes elementos como pre instalación de la unidad lógica de localización, procesamiento y transmisión de voz y datos.

Sistema de Odómetro del Vehículo: Se requiere que el sistema de odómetro del vehículo cuente con una salida de pulsos independiente de la utilizada para el velocímetro del tablero de instrumentos, utilizando una fuente de señal con un nivel TTL de no más de 500 pulsos por milla a 2500 pulsos por segundo a la velocidad máxima del vehículo con un espaciamiento entre pulsos de no más de 125 microsegundos. Esta conexión al odómetro deberá utilizar un cable de señal 20 AWG (par) color blanco color negro. Este cable deberá tener una longitud máxima de cuatro metros.

- Ubicación de la Unidad Lógica: El vehículo debe contar con un espacio en el área dispuesta para el conductor, en donde deberá instalarse la unidad lógica y los demás equipos y sistemas de



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

comunicación. El espacio destinado a la instalación de la unidad lógica deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Estar ubicado a menos de 5 metros del puesto del conductor, en donde se instalará la unidad lógica y la pantalla de control
- Debe estar libre de polvo y humedad
- Debe permitir ventilación
- Debe estar libre de vibraciones
- Debe encontrarse fuera del alcance de los pasajeros
- El espacio disponible para la instalación de los equipos deberá albergar un equipo con las siguientes dimensiones máximas 70 cm X 50 cm X 20 cm, y un peso de 3.5 kilogramos

7.2.1.1.8. Localización de las Antenas:

- El vehículo deberá disponer de un lugar en el techo con láminas de refuerzo para instalar la antena de GPS y las antenas de comunicaciones de radio y de transmisión de datos.
- Las antenas de GPS y comunicaciones deberán ubicarse, a una distancia mínima de tres (3) metros una de otra.
- La ubicación de la antena de GPS deberá permitir su conexión con la unidad lógica utilizando un cable coaxial de diámetro 4 milímetros, con una longitud inferior a 5 metros. El vehículo deberá contar con los orificios y demás dispositivos que se requieran para el cableado y la instalación de la antena de GPS y los protectores de caucho en los bordes y aristas de dichos orificios, esto con el fin de brindar protección a dicho cableado.
- La antena de GPS tendrá un diámetro máximo de 12 centímetros y una altura máxima de 3.5 centímetros.
- La ubicación de las antenas de comunicación deberá permitir su conexión al lugar de instalación de la Unidad Lógica con un cable de longitud menor a 20 metros. El vehículo deberá contar con los orificios y demás dispositivos que se requieran para el cableado, la instalación de las antenas de comunicaciones y los protectores de caucho en los bordes y aristas de dichos orificios, esto con el fin de brindar protección a dicho cableado.
- En todo caso el lugar en donde se instalen las antenas, deberá tener acceso desde el interior del vehículo para efectos de instalación y mantenimiento.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- En caso de que el material del techo no sea conductivo, para la instalación de la antena de GPS, el fabricante del vehículo deberá disponer en el techo de una placa metálica de al menos 0.4 metros cuadrados para su fijación y su respectiva conexión a tierra.
- La zona de instalación de las antenas en el techo no podrá tener una inclinación respecto a la horizontal de más de 10 grados.
- Entre el punto de instalación de las antenas y el lugar dispuesto para las unidades lógicas y demás equipos requeridos por el Sistema de Control de la Operación deberá disponerse de un ducto con diámetro mínimo de 3/4" con el fin de cablear el cable coaxial requerido. Este conducto deberá estar libre de quiebres de tal manera que permita halar los cables.
- El fabricante del vehículo deberá disponer de todos los sellos y mecanismos que eviten la entrada de agua al vehículo

Cableado en el vehículo:

En la zona de instalación de las unidades lógicas se debe contar con un cable de alimentación de corriente directa, y su correspondiente fusible o sistema de protección. Este será un cable de dos vías, mínimo 10 AWG para una tensión de 24 DVC y 20 amperios.

En la zona de instalación de las unidades lógicas se debe contar con un cable de alimentación de corriente del switch de encendido del vehículo, y su correspondiente fusible o sistema de protección. Este será un cable de dos vías, mínimo 10 AWG para una tensión de 24 DVC y 20 amperios.

En la zona de instalación de las unidades lógicas se debe contar con un cable con conexión a tierra. Este cable mínimo 20 AWG.

7.2.1.1.9 DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LOS VEHÍCULOS

El motor y los sistemas de control de los vehículos deberán certificar, tener y mantener un desempeño ambiental que cumpla con la normatividad ambiental vigente en cuanto a tecnologías, combustibles limpios, niveles y control de emisiones establecidos por la autoridad competente.

Para todos los efectos y de manera permanente durante la vigencia de la concesión, todos los vehículos aportados por el CONCESIONARIO a la operación troncal, cumplirán las siguientes condiciones mínimas de desempeño ambiental:

- Todos los vehículos deberán cumplir las disposiciones y los límites máximos de emisión permisibles establecidos en la Resolución 2604 de 2009 o en la norma que la modifique, adicione o sustituya. Todos



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

los vehículos deberán tener un convertidor catalítico o sistemas de control de emisiones con la capacidad y características acordes con el motor, tecnología y el combustible limpio que será usado,

- según lo estipula la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia. Para el caso de vehículos a gas o diesel que cumplen estándar de emisión equivalentes o superiores a los niveles de emisión definidos en la normatividad ambiental vigente que regule la materia (Resoluciones 2604 de 2009, 1304 de 2012 o normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan), así mismo, deberán contar con un dispositivo de control de emisiones o sistema de diagnóstico a bordo (DAB) o su sigla en inglés OBD (On Board Diagnosis) de acuerdo con la tecnología y según las especificaciones de la normatividad ambiental nacional vigente y los estándares del país de origen (directivas 2005/55/EC, 2005/78/EC, modificada por la 2006/51/CE y 2008/74/EC. Anexo IV de la Directiva 2005/78/CE y por aquellas que la modifiquen o la sustituyan o con sistemas de diagnóstico abordado que cumpla con las características establecidas en la norma final 74 FR 8310 de la EPA y por aquellas que la modifiquen o la sustituyan).
- Deberá garantizarse que los vehículos, una vez ubicados en Bogotá y debidamente ajustados o calibrados y aclimatados, cumplan las normas vigentes sobre niveles máximos de emisiones por fuentes móviles expedidas por la autoridad competente (como la Secretaria Distrital de Ambiente, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Transporte, entre otras). En ningún caso y para ningún periodo de la concesión, los vehículos podrán tener niveles de emisiones de ruido superiores a 90 dB(A) externos normatividad ambiental nacional vigente, los cuales deberán ajustarse a los procedimientos de medición establecido en la norma 70/157/EEC, las normas que la modifiquen o sustituyan, o las normas que regulen este estándar de acuerdo a la tecnología en el país de origen.

7.2.1.1.10. SISTEMA DE CONTROL DE LA OPERACIÓN

Los autobuses troncales del Sistema Integrado de Transporte Público deberán venir dotados de una unidad lógica de localización, procedimiento y transmisión de voz y datos que cumpla las características técnicas requeridas para interactuar con el sistema de control de la operación de TRANSMILENIO S.A., mantenerse en comunicación efectiva con el centro de control de TRANSMILENIO S.A., recibir las señales emitidas por el centro de control para comunicarse con cada vehículo en operación que le permita a TRANSMILENIO S.A. impartir órdenes y monitorear de manera permanente y continua la actividad del vehículo dentro del Sistema Integrado de Transporte Público. El cumplimiento de estas especificaciones está sujeto a la aprobación previa, expresa y escrita de TRANSMILENIO S.A.

Adicionalmente, el CONCESIONARIO estará obligado a realizar cualquier mejora o modificación en los



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

equipos que sea necesaria para el buen funcionamiento del sistema cuando así se lo requiera TRANSMILENIO S.A., lo cual constituirá una obligación de resultado de carácter permanente durante la vigencia del contrato para el CONCESIONARIO. El CONCESIONARIO deberá adquirir las licencias necesarias para la utilización del software instalado en los equipos.

Para la vinculación de flota a la operación regular del Sistema Integrado de Transporte Público, la unidad lógica y el monitor deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas básicas, sin perjuicio de que TRANSMILENIO S.A., por necesidades técnicas y operacionales, pueda requerir la introducción de cambios en las especificaciones señaladas a continuación, o en el software asociado a la unidad lógica:

7.2.1.1.11. Recepción de señales de GPS

- Precisión de la recepción de GPS de al menos 25 m. sin técnicas diferenciales en el 50% de los casos y menor de 10 metros con técnicas diferenciales en el 95% o más de las veces.
- Antena de recepción de GPS del tipo "Hard Mounted" con sello de seguridad, de al menos 25 dB, con rango de temperatura de operación de -30°C a 85°C y con cable de conexión con la longitud requerida
- Número de canales de satélites para el "Selective Availability" de al menos 8

7.2.1.1.12. Componente de procesamiento:

- Microprocesador de tecnología con funcionalidad no inferior al Pentium DX2 a 133 MHZ.
- Capacidad de memoria suficiente para almacenar e intercambiar datos de servicios y servicios con el Centro de Control. (Coordenadas de las estaciones y puntos de referencias en el servicio, Hora de comienzo de cada servicio a realizar por el autobús ("offset"), Tiempo de recorrido entre puntos por cada servicio a realizar por el autobús, Tiempo de permanencia en los puntos de recorrido por servicios, Velocidad media según tramo en el servicio y por servicio, Anunciar la próxima parada de acuerdo al servicio que este prestando, Confirmación de salida de servicio y/o cambio de línea, una estación anterior al punto de retirada, Despliegue en la pantalla del tipo de viaje a realizarse.
- Parámetros de corrección diferencial para la recepción de GPS que le viene transmitida desde el centro de control.
- Códigos para desplegar mensajes en el monitor de interacción con el conductor enviados desde el Centro de Control.
- Códigos para identificar mensajes pre-programados en los monitores a bordo para información al pasajero que se activan según reglas residentes en la memoria de programas tales como llegada a



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

una estación

- Capacidad de memoria suficiente para almacenar los programas y las reglas de transmisión de paquetes con el Centro de Control y compatibilidad con otros comandos tales como: Llegada a destiempo a estaciones o puntos pre-definidos en los servicios, Salida del autobús del recorrido establecido en más de 100 metros, Inicio y fin por parte del autobús , Apagado abrupto de la Unidad Lógica, Omisión no autorizada de una estación en la que debía detenerse, Parada no autorizada del autobús en una estación, Paradas no contempladas dentro del itinerario, Activación de la alarma de pánico por parte del conductor del autobús troncal, Velocidad instantánea superior a la velocidad permitida en un tramo del servicio, Espera en las estaciones de cabecera, Imposibilidad de prestar el próximo servicio, Exceso de tiempo inmóvil o de permanencia en una estación, Retraso o adelanto en el recorrido del servicio por uno o varios autobuses que cubren el recorrido de un servicio, Saturación de buses en una estación, Control de longitudes de cola y bloqueo en intersecciones, Congestión en intersecciones, Transmisión de localizaciones según frecuencia de tiempo predeterminada y el correspondiente intercambio de información para la generación de todos los informes de la operación en el Centro de Control.
- Facilidad de almacenar los paquetes cuando no pueden ser transmitidos y transmitirlos cuando se tenga acceso al medio de transmisión
- Modem de Potencia adecuada para la funcionalidad requerida de al menos MODEM de Potencia adecuada para la funcionalidad de al menos 0.6 watts RF de salida, y antena de transmisión de GPS del tipo Hard mounted de al menos 5 dB de (Absolute Gain at Zenith), y siempre que las mismas tengan compatibilidad tecnológica con el Centro de Control y con el Sistema de Control de la Operación que se utilice en el Sistema Integrado de Transporte Público, caso en el cual TRANSMILENIO S.A. establecerá las condiciones técnicas que deberá observar el CONCESIONARIO al efecto.

7.2.1.1.13. Entradas y salidas:

- Botones manuales.
- Botón de máximo pánico con contactos normalmente abiertos instalado en el piso o escondido al alcance del conductor, con un micrófono ambiente de alta ganancia que sea activado por el conductor para que el centro de control escuche las conversaciones dentro del bus.
- Botones pulsadores con contactos normalmente abiertos instalados en el monitor de interacción con el conductor.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- Al menos seis (6) puertos de comunicación serial para interfases RS232, RS485 o TTL.
- Al menos un (1) puerto paralelo.
- Puerto de comunicación de entrada y salida con el monitor de interacción con el conductor.

7.2.1.1.14. Configuración de la unidad lógica

- Recepción y configuración de las líneas de recorrido del autobús desde el Centro de Control a través del envío de datos, especificándose el servicio, la rutina de servicio y el inicio del servicio.
- Recepción de correcciones diferenciales de servicios (nuevo “offset” o tiempo de comienzo de servicios) y de GPS enviadas por el centro de control a través del medio de transmisión en línea, que estará de acuerdo a la funcionalidad y diseño detallado del sistema instalado.
- Compatibilidad con el software instalado en el Centro de Control a través de la recepción de comando de activación de transmisión de paquetes desde el Centro de Control por medio de comunicación en línea.
- Recepción de las correcciones de itinerarios enviados por el Centro de Control a través del medio de comunicación en línea, en el caso de atrasos o adelantos de los autobuses que siguen una mismo servicio.

7.2.1.1.15. Alimentación de la unidad lógica:

- La alimentación debe ser del tipo negativo a chasis.
- El voltaje debe estar regulado entre 0 – 24 VDC, con protección contra corto circuito y sobre-voltaje, y capacidad de suministrar 10 amperios.
- Toma a tierra directamente de la fuente de alimentación primaria del vehículo.
- Alimentación principal desde el sistema eléctrico del autobús.
- Alimentación alternativa inteligente por pila recargable que se activa cuando la alimentación principal se interrumpe.

7.2.1.1.16. Lista de requerimientos funcionales de los monitores de interacción con el conductor:

- Teclado para introducir códigos a la unidad lógica.
- Pantalla alfanumérica de al menos 80 caracteres.
- Aviso acústico interno de recepción de mensajes en la unidad.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- Botón pulsador de alarma.
- Interfaz de entrada y salida con la unidad lógica.

7.2.1.1.17. Especificaciones de operatividad.

- Certificado emitido por un organismo oficial, de estándares tipo EIA RS152/RS204, para las especificaciones ambientales tanto en la caja exterior como en los conectores exteriores contra:
- Vibración 8 g pico rms, 100 a 1000 Hz.
- Impacto 30 g durante 6 milisegundos.
- Polvo según estándar SAE J1455 o equivalente
- Humedad 98 % a 66°C.
- Tiempo promedio antes de falla (MTBF) de la Unidad Lógica de al menos 50.000 horas presentando certificación escrita correspondiente expedida por un bureau oficial de especificaciones.

7.2.1.1.18. Especificaciones funcionales del sistema de comunicación de voz.

- Un equipo de radiocomunicaciones para comunicarse por el sistema Trunking compatible con el servidor de comunicaciones del sistema instalado en el Centro de Control y debe estar interconectado con la Unidad lógica para la gestión de llamadas a dicho centro.
- Un puerto de entrada para micrófono incluyendo el micrófono.
- Un puerto para salida de parlante.
- Botón de pedido de comunicación con el Centro de Control incorporado al radio y/o micrófono.

7.2.1.1.19. ACCESIBILIDAD DE PASAJEROS

Los vehículos para la operación troncal del sistema deberán tener acceso directo al nivel de plataforma. Cada vehículo deberá contar con dos (2) espacios reservados para la ubicación de los pasajeros en silla de ruedas, así como de los pasamanos y demás medios necesarios para la adecuada sujeción del pasajero en silla de ruedas; deberá contar igualmente con diez (10) asientos de uso preferencial para los pasajeros discapacitados, ancianos y madres embarazadas, en lugares especiales que deberán ser de color azul.

7.2.1.2. TIPOLOGIA BUS ARTICULADO

- Debe estar propulsado por motores dedicados a gas natural comprimido con tecnología de inyección



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

electrónica, o por motores diésel con tecnología Euro V o superior, o por sistemas de motorización eléctricos o híbridos que cumplan con los requisitos establecidos en la normatividad vigente respecto a tecnologías, combustibles limpios y estándares de emisión definidos por la autoridad competente.

- Deben contar con sistema de detección de peso, (con posibilidad de calibración), con una señal auditiva y luminosa en el puesto del conductor y en las puertas de servicio de forma que notifique al conductor y a los pasajeros de sobrecargas superiores al 2% de la capacidad del bus y que tenga conexión de señal digital con la unidad lógica de a bordo, para notificar esta novedad en línea al centro de control.
- Debe tener motor trasero, delantero o central entre ejes bajo la plataforma de pasajeros.
- El vehículo debe poseer un mando de radio que controle la apertura y cierre del sistema de puertas automático instalado en las estaciones, en conjunto con el sistema de apertura y cierre de las puertas de servicio del vehículo. Este mando debe ser compatible con el sistema instalado actualmente en las troncales y además ser compatible con el sistema que se instale en la infraestructura en las futuras troncales de expansión del sistema. Para lo cual se debe contemplar el cableado y las protecciones eléctricas necesarias.
- Debe estar dotado con caja de velocidades automática con retardador incorporado.
- El vehículo debe tener la potencia, torque y relación de transmisión que le permita en condiciones de plena carga alcanzar una velocidad de 40 Km/h en un tiempo inferior a 22 segundos, en condiciones de terreno plano en la ciudad de Bogotá.
- Debe contar con un sistema de suspensión neumática total; no se aceptan suspensiones de tipo mixto o de cualquier otro tipo.
- Debe contar con un sistema de regulación de velocidad de forma que no se supere la máxima velocidad en vías urbanas permitida por el Código Nacional de Tránsito vigente (60Km/h).
- Debe contar con tanques de almacenamiento de combustible que le permitan tener autonomía y llenado rápido, en condiciones que permitan que los servicios se presten ininterrumpidamente durante todo el día.

Para los casos en que el oferente seleccionado considere la utilización de buses articulados eléctricos, el contratante evaluará durante el tiempo de la Concesión la posibilidad de ajustar la vida útil y/o el tiempo de reposición de las unidades de transporte de acuerdo a un estudio técnico que recoja entre otros, tanto la visión de los fabricantes como la de los operadores de Transporte que emplean este tipo de tecnologías.

7.2.1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO ESPECÍFICAS

Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Los vehículos para la operación troncal del sistema deberán cumplir, como mínimo la norma técnica colombiana NTC-4901-1, con las siguientes características técnicas específicas:

- La distribución de los asientos para estos vehículos podrá ser 2-2, 2-1, 1-1,1-0, 0-0 frente a frente y perimetralmente a lo largo de la carrocería del vehículo. El vehículo deberá contar con 8 asientos para uso preferencial de ancianos, personas discapacitadas, niños y madres embarazadas. Deberá tener una capacidad máxima de 190 pasajeros
- El puesto del conductor deberá ubicarse de tal manera que le permita tener:
- Angulo de visión superior: Aquel que le permita observar un objeto situado 15000 milímetros delante y a 4500 milímetros del suelo
- Angulo de visión inferior: Aquel que le permita observar un objeto situado 800 milímetros delante y a 1400 milímetros de altura
- Toda la zona de la vía por delante del extremo frontal del vehículo que no sea visible directamente por el conductor, debe ser visible por medio de espejos.

Todos los acabados interiores del vehículo deberán fabricarse en material lavable, resistente al desgaste, retardante al fuego, auto extingible y no tóxico, sin perjuicio de cumplir con las especificaciones de seguridad de la Norma Técnica Colombiana NTC-3586 última revisión o la norma FMVSS 302 o equivalentes a nivel internacional.

Los asientos para pasajeros deberán tener posición de sentado individual, diseño ergonómico con soporte lumbar y deberá presentarse cerrado en la parte trasera del espaldar, salvo el espacio requerido para los asideros de sujeción para niños, sin ningún tipo de acolchado o tapicería, con textura antideslizante, con certificados de pruebas técnicas para que garanticen la estabilidad del color mínimo 5 años, libre de filos, aristas o de cualquier elemento corto punzante que pueda provocar lesiones a los pasajeros.

Los asientos para pasajeros adyacentes al pasillo central deben tener pasamanos o asideros de sujeción laterales que faciliten a los niños una sujeción firme y segura, estos pasamanos o asideros no deben afectar el ancho libre de pasillo establecido en la cláusula correspondiente a las medidas internas del vehículo.

El asiento para el conductor deberá ser acolchado, con amortiguación hidráulica o neumática regulable en dureza y apoya-cabezas. La regulación horizontal, vertical y del espaldar, deben permitir como mínimo un movimiento horizontal de más o menos 150 milímetros en el eje longitudinal, un movimiento vertical de más o menos 100 milímetros en el eje vertical y un ángulo de inclinación del espaldar de entre 0 y 20 grados



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

medidos respecto a la vertical. La regulación horizontal, vertical y de espaldar debe ser hidráulica o neumática. Los materiales deberán cumplir con las disposiciones de seguridad especificadas en el presente manual sin perjuicio de cumplir con las normas de seguridad contempladas por la autoridad competente.

El acabado interior del vehículo debe ser en material plástico, laminado melamínico o cualquier otro material resistente al desgaste y lavable, de acuerdo con los requerimientos de seguridad de la presente especificación. En ningún caso el recubrimiento y acabado interior podrá ser tapizado o en láminas metálicas. El anclaje de los asientos podrá ser directo a la plataforma del vehículo o al panel lateral de la carrocería. En cualquier caso el medio de sujeción de los asientos deberá proporcionar la suficiente firmeza a los asientos en caso de accidentes o movimientos bruscos con el fin de evitar lesiones a los pasajeros. Todos los herrajes de los asientos y demás elementos de sujeción deberán cumplir con la

Norma Técnica Colombiana NTC-3638 última revisión o su equivalente a nivel internacional. Sin perjuicio de cumplir con lo siguiente:

- El sistema de fijación de los asientos debe ser tal que resista sin ruptura o colapso la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal total de 3000 N, aplicada en dos fuerzas de 1500 N cada una sobre el eje central del espaldar en la parte superior de cada asiento. Para el caso de asientos sencillos, el sistema de fijación deberá ser tal que resista sin ruptura o colapso la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal total de 1500 N en el eje central del espaldar en la parte superior del mismo.
- Los pasamanos y asideros de sujeción deben tener la resistencia suficiente para que los pasajeros puedan mantenerse en pie durante la marcha del vehículo, incluso en el caso de frenado de emergencia.
- La superficie de los pasamanos debe estar libre de aristas y filos corto punzantes y sus extremos deben terminar en curva, de forma que no exista el peligro de que los usuarios se lesionen.
- Los pasamanos deberán ser elementos continuos y no podrán presentar uniones en puntos diferentes a las intersecciones o en puntos de anclaje a la carrocería del vehículo.
- La superficie de todas las barras y asideros de sujeción debe ofrecer un agarre sin obstáculos y antideslizante.
- Las barras y asideros de sujeción deben tener una sección que permita a los pasajeros empuñarlas fácilmente y sujetarlas firmemente. Toda barra de sujeción dispondrá al menos de 150 milímetros de longitud para acomodar una mano, en caso de que existan tirantes de agarre con barra de sujeción, la longitud mínima de dicha barra será de 100 milímetros.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- Las barras de sujeción deben ser de sección circular u oval con diámetro entre 30 y 45 milímetros. Para el caso de barras de sección oval el diámetro se calculará como el promedio aritmético del diámetro mayor y menor.
- Todas las barras de sujeción deberán ser construidas en tubos de acero inoxidable, en aluminio pulido o en acero recubierto en material plástico PVC encapsulado.
- Las barras de sujeción horizontales se ubicarán a una altura entre 1750 y 1900 milímetros, medida desde la plataforma del vehículo.
- Se deben ubicar barras de sujeción horizontales adyacentes a cada una de las puertas de servicio a una altura entre 1850 y 1900 milímetros, medida desde la plataforma del vehículo, las cuales no deben obstaculizar el acceso a las escotillas o salidas de emergencia ubicadas en el techo de los vehículos.
- Para el caso en que hubiere asientos en la zona donde se ubican las barras de sujeción horizontal, estas no podrán estar a más de 150 milímetros medidos a partir del borde del asiento con el pasillo en dirección hacia las ventanas.
- Deben disponerse de por lo menos dos (2) barras de sujeción verticales, una a cada lado de las puertas de servicio y en los espacios reservados para los pasajeros en silla de ruedas.
- Se deberá contar con un pasamanos vertical cada 1500 milímetros o cada dos (2) asientos, según el caso. Los pasamanos podrán sujetarse directamente a la estructura tubular de los asientos, garantizándose en todo caso las condiciones de seguridad.
- Los asientos deberán disponer de una barra de sujeción horizontal en la parte superior del espaldar, en ningún caso esta podrá sobresalir más de 150 milímetros del espaldar, Los asientos para pasajeros no podrán tener brazos laterales.

El piso o plataforma y los peldaños de las puertas de emergencia del vehículo deben ser recubiertos en material sintético antideslizante, de acuerdo a las disposiciones de seguridad y de materiales del presente manual. Por ningún motivo se permitirá el uso de láminas metálicas como recubrimiento para el piso o interior del vehículo.

El material que recubre el piso del vehículo debe tener una duración mínima para 10 años de uso en las condiciones de operación del Sistema Integrado de Transporte Público. Este material debe evitar las filtraciones de líquidos garantizando la estanqueidad al interior del vehículo.

Las ventanas deberán cumplir con las condiciones de seguridad y materiales según la norma NTC-1467 última revisión o su equivalente a nivel internacional. Las ventanas laterales estarán divididas



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

horizontalmente en dos módulos independientes. El módulo inferior será fijo y deberá sujetarse directamente a la estructura de la carrocería utilizando pegantes. El módulo superior deberá poder abrirse, pudiendo fijarse mediante el sistema de marco y empaque. El alto mínimo del módulo superior será equivalente al 30% del alto de la ventana y el alto máximo del módulo superior será el equivalente al 50% del alto de la ventana.

Se permitirá la utilización del sistema de marco y empaque para la sujeción de los vidrios a la carrocería cuando sea utilizado para la fijación del vidrio panorámico frontal y trasero, el vidrio del conductor y los módulos superiores de los vidrios laterales. En todos los casos el marco de fijación deberá ser en aluminio anodizado color negro.

Todos los buses para el Sistema Integrado de Transporte Público, deberán contar con 4 puertas dobles de servicio con un ancho de 1.10 metros libres.

Las puertas de servicio deberán ubicarse en el costado izquierdo del vehículo, ubicándose dos puertas entre ejes del primer cuerpo del vehículo y una puerta a cada lado del eje del segundo cuerpo.

Las puertas de servicio deberán tener un mecanismo de accionamiento que garantice la adecuada evacuación y un tiempo máximo de apertura de 2 segundos

Las puertas de emergencia deberán tener un mecanismo de accionamiento que garantice la adecuada evacuación y un tiempo máximo de apertura de 5 segundos.

Las puertas de servicio deben tener como mínimo un 40% de su superficie con vidrio.

Los vehículos contarán con un sistema que permita abrir las puertas tanto de servicio como de emergencia desde el interior o exterior del vehículo en caso de emergencia. Este sistema dispondrá de al menos un punto para el accionamiento de las puertas desde el exterior, el cual debe estar debidamente señalizado para su fácil accionamiento. El sistema interno de accionamiento de emergencia debe estar claramente señalizado y protegido con tapas de policarbonato color rojo traslucido. Así mismo las puertas de servicio, deben tener un testigo óptico o sonoro fácilmente identificable por el conductor sentado en su puesto de conducción, en cualquier condición de alumbrado ambiente, para advertir que una puerta no está completamente cerrada. Este testigo debe encenderse o sonar cada vez que la estructura de la puerta se encuentre abierta.

Los vehículos contarán con un sistema auditivo y luminoso en cada una de las puertas de servicio y emergencia que permita a los pasajeros identificar que las puertas se van a abrir o a cerrar.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Los vehículos contarán con un sistema que impida la apertura de las puertas mientras el vehículo se encuentre en movimiento, e impida la arrancada del vehículo mientras alguna de las puertas estén abiertas.

Los mandos de apertura y cierre de las puertas tanto de servicio como de emergencia, deben permitir que el conductor pueda invertir el movimiento de la puerta en todo momento en el curso de cierre o de apertura. El sistema de apertura de las puertas de servicio debe impedir que los pasajeros puedan ser heridos o atrapados por la puerta cuando se accione.

El vehículo debe tener un mando de radio que controle la apertura y cierre del sistema de puertas automático instalado en las estaciones sencillas, en conjunto con el sistema de apertura y cierre de las puertas de servicio del vehículo. Este mando debe ser compatible con el sistema instalado actualmente en las troncales Caracas, Calle 80, Autopista Norte, Eje Ambiental, Avenida de las Américas, Norte-Quito-Sur, Autopista Sur, Calle 26, Carrera 10 y Carrera 7 ó en las futuras troncales de expansión del sistema. Para lo cual se debe contemplar el cableado y las protecciones eléctricas necesarias.

Los vehículos para el Transporte Público Masivo de Pasajeros deberán tener iluminación interna fluorescente y/o con nuevas tecnologías de uso eficiente de energía con una luminosidad mínima de 200lux medida a una altura de 1200 milímetros sobre la plataforma del vehículo en un cuarto oscuro, incluidas las siguientes áreas: Compartimiento de pasajeros y conductor, accesos a cualquier salida o entrada y sección articulada del vehículo.

La zona de conducción deberá tener un sistema de iluminación independiente de la iluminación interior del bus, de forma que no refleje la luz en el vidrio panorámico y obstaculice la conducción en forma segura.

La zona de las puertas deberá tener sistema de iluminación automática que ilumine el piso del vehículo. Este sistema de iluminación se debe activar durante el periodo en el cual permanezcan abiertas las puertas, siempre y cuando el sistema de iluminación interior este encendido.

7.2.1.2.2. Medidas internas (determinadas en milímetros):

Dimensiones	Mínima	Máxima
Altura interna libre	2100	
Altura de visibilidad superior	1750	
Altura de visibilidad inferior	600	1000
Ancho de pasillo	600	



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Separación de asientos	650	
Espacio entre asientos enfrentados	1300	
Profundidad asiento	350	430
Ancho asiento	400	
Altura del asiento	350	450
Altura del espaldar	500	600
Altura libre de las puertas de servicio	1900	
Altura libre de las puertas de emergencia	1800	
Ancho libre de las puertas de emergencia	600	
Ancho libre de las puertas de servicio.	1100	

Para los vehículos con motor trasero se aceptará un ancho libre mínimo para las puertas de servicio de 1000 milímetros, igualmente se permite que la visibilidad inferior de la ventana se disminuya hasta 500 mm medidos desde el punto donde se apoyan los pies del pasajero hasta la línea inferior de la ventana, siempre y cuando cuenten con un dispositivo de protección hasta una altura de 650 mm, para evitar la posibilidad de caída de los pasajeros fuera del autobús.

La medición de la altura de los asientos para aquellas sillas ubicadas sobre los pasoruedas o de la caja de dirección se mide desde el piso donde se apoyen los pies de los pasajeros.

7.2.1.2.3. CARACTERISTICAS TECNICAS ESPECÍFICAS DE LA CARROCERIA

La tipología de la flota inicial deberá cumplir con las siguientes características técnicas mínimas en lo relativo con la carrocería de los vehículos:

Los vehículos para el sistema podrán constituirse como un chasis carrozado o como un vehículo de carrocería integral o autoportante. En todo caso la configuración del vehículo deberá cumplir con las disposiciones de accesibilidad de los pasajeros prevista en la cláusula anterior.

En el caso de vehículos carrozados y vehículos con carrocería integral, la carrocería debe ser homologada por el fabricante del chasis; por lo tanto el CONCESIONARIO estará obligado a obtener de parte del fabricante del vehículo, y a hacer cumplir todas las condiciones para el adecuado diseño y construcción de



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

la carrocería, de acuerdo con criterios de seguridad, accesibilidad, comodidad y economía. Bajo ninguna circunstancia el vehículo podrá adquirirse por componentes separados, siendo una obligación del CONCESIONARIO garantizar la adquisición conjunta de chasis y carrocería, y obtener adicionalmente la certificación de parte del fabricante del chasis en el sentido de que la carrocería que se ha integrado con el mismo es técnica y funcionalmente compatible.

La estructura de la carrocería debe cumplir con lo establecido en el numeral 5 del documento *“Regulation No. 66 Uniform Provisions concerning the approval of Large Passenger Vehicles with regard to the Strength of their Superstructure”* de la Naciones Unidas

El criterio de diseño del chasis tendrá que tomar en cuenta para la ubicación de los elementos la optimización de la superficie disponible para pasajeros.

La estructura del chasis o carrocería no podrá ser modificada sin la autorización expresa del fabricante, acreditada ante TRANSMILENIO S.A. Se considera modificación todo cambio en las dimensiones y reubicación de los componentes estructurales del chasis o carrocería, reubicación del motor, caja de velocidades y dirección.

Para el caso de vehículos con carrocería autoportante, bajo ninguna circunstancia se permitirá la modificación de los elementos de la carrocería, ni la reubicación de partes mecánicas o estructurales por agentes diferentes al fabricante de la estructura.

Los buses para el sistema no podrán utilizar chasis diseñados y fabricados con destinación a ser utilizados en vehículos de carga y tracción (tractores, camiones, acoplados y semi - acoplados).

La estructura de la carrocería deberá incorporar materiales metálicos tales como el acero o metales ligeros, sin perjuicio de lo cual podrán construirse estructuras mixtas utilizando otros materiales cuyas características ofrezcan resistencia, duración y seguridad igual o superior a la obtenida con los materiales metálicos.

Las uniones de elementos que componen la carrocería y adosados a ella deberán estar unidos firmemente entre sí, minimizando el nivel de vibraciones y ruido al interior del habitáculo para pasajeros.

La estructura de la carrocería deberá estar diseñada para soportar una carga estática sobre el techo, equivalente al 50% del peso máximo admisible del vehículo, distribuida uniformemente a lo largo del mismo durante un lapso de 5 minutos, sin experimentar deformaciones que superen los 70 milímetros en ningún punto. Para la verificación del cumplimiento de esta condición, el fabricante deberá presentar una certificación en donde conste que de acuerdo al diseño estructural, o a través de pruebas físicas o de modelaciones computacionales, el diseño cumple con la resistencia y las deformaciones requeridas.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Además debe contar con placa metálica de fijación para la conexión a tierra de los dispositivos a instalar en la parte superior de la carrocería (Antenas de radio, comunicaciones, GPS, etc).

El vehículo deberá contar con el aislamiento térmico a prueba de fuego en el área del motor y demás áreas cercanas a fuentes de alto calor, para garantizar que la temperatura al interior del habitáculo de pasajeros en las zonas cercanas a las fuentes de calor, medida en un radio de 100 milímetros, no es superior a 28° C (temperatura máxima en el compartimiento de los pasajeros y del conductor).

El vehículo deberá contar con el aislamiento acústico de tal manera que permita un nivel máximo de ruido al interior del vehículo que no supere los límites máximos permitidos por la normatividad ambiental nacional vigente o por el límite máximo establecido por la regulación o estándar del país de origen del vehículo de acuerdo a la tecnología, los niveles y periodos de exposición se medirán en cualquier punto al interior del bus por un período máximo de exposición de 30 minutos.

El habitáculo para pasajeros y su sistema de ventilación no deberán permitir el paso de agua, polvo, humo o cualquier otro agente nocivo que cause molestia a los pasajeros.

Todos los vehículos deben contar con un tablero de instrumentos, con los siguientes instrumentos como mínimo: Indicador de velocidad, Indicador de revoluciones del motor, Nivel de combustible y presión de aceite, Temperatura, Voltaje, Luces encendidas, Manómetro para la presión de aire del sistema de frenos, con un testigo de color rojo, un espacio adecuado para la instalación de la pantalla de la unidad lógica y alarma sonora que indique la baja presión del sistema neumático de frenos por debajo de 50 N / cm².

Además deberán contar con un indicador en forma visible al conductor, que alerte siempre que haya una variación en las condiciones normales de operación del sistema de frenos y el control de peso. Las señales de anomalías en las condiciones de operación normal deben ser compatibles con la unidad lógica del vehículo.

Todos los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deben contar con un tacógrafo digital para el registro y almacenamiento de la siguiente información: Velocidad, tiempo de marcha y detención, y distancia recorrida. Este equipo deberá tener la capacidad de registro y almacenamiento de la información generada por un periodo mínimo de 24 horas, durante el cuál deberán registrarse todas las variaciones de velocidad que se produzcan entre 0 y 120 kilómetros por hora. Este equipo en cada uno de los vehículos debe estar debidamente calibrado y certificado por el proveedor de este tacógrafo, igualmente debe conectarse con la unidad lógica con una señal de entrada digital.

Todos los vehículos deben tener un espacio mínimo de 270 milímetros de ancho por 180 milímetros de altura en cada cuerpo del vehículo para ubicar la numeración interna asignada por TRANSMILENIO S.A.

Todos los vehículos deben tener un sistema de información al usuario (tipo LEDS, plasma, LCD u otros



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

similares) acordes con la carrocería del bus, que no se empañen y que le indique en forma visual y auditiva el servicio prestado, la estación donde se encuentra detenido el vehículo, las próximas dos paradas, el destino final; este sistema debe extraer y desplegar la información almacenada en la unidad lógica de abordaje, y debe tener la capacidad de comunicarse con el centro de control del Sistema Integrado de Transporte Público. La conexión a la unidad lógica de abordaje es por un puerto RS232. La dimensión mínima de estos avisos es de 85 mm de altura por 500 mm de largo y deberán ser ubicados uno por cada vagón del bus en los lugares que permitan mayor visibilidad para los usuarios y sin afectar la accesibilidad o seguridad de los pasajeros.

Todos los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deberán desde su fabricación, los siguientes indicadores electrónicos de destino:

- Indicador de destino frontal: Presentará la información del servicio que se encuentra prestando el vehículo. Debe ubicarse delante del vehículo en la parte superior del parabrisas. El indicador de destino frontal tendrá una dimensión mínima de 1750 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura, sin perjuicio de contar con un sistema que permita la lectura desde una distancia mínima de 100 metros tanto de día como de noche. Este indicador debe tener un sistema que asegure el no empañamiento de la información mostrada en cualquier condición climática adversa.
- Indicadores de destino lateral: Debe contener como mínimo el número del destino del servicio prestado en cada uno de los cuerpos del bus, debe haber al menos uno de estos indicadores y se ubicará encima o en la parte superior adyacente a las puertas de acceso. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura.
- Indicador de destino trasero: Debe contener como mínimo el número del servicio y se ubicará en la parte superior derecha del vidrio panorámico trasero. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura.

7.2.1.2.4. PESO DEL VEHÍCULO

El peso del vehículo deberá cumplir con los siguientes límites:

EJE	CARGA PERMITIDA	MAXIMA
Primer eje	7.5 Ton	
Segundo Eje	12.5 Ton	
Tercer Eje	12.5 Ton	



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Para el cálculo de peso de los buses para el Sistema TransMilenio se tendrá en cuenta una masa por pasajero de 68 kilogramos, la capacidad máxima del vehículo, la disposición de asientos y las áreas libres disponibles para ubicar pasajeros de pie.

En ningún caso podrán sobrepasar los límites máximos por eje fijados por el fabricante. Para efectos del cálculo de la capacidad de carga máxima del vehículo se sumarán los pasajeros de pie, más los sentados.

El peso bruto vehicular deberá ser inferior a 30 toneladas, en cualquier caso.

7.2.1.2.5. DIMENSIONES EXTERNAS

Las dimensiones exteriores de los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deberán ajustarse a la normativa expedida por la autoridad competente, no obstante lo cual deberán cumplir como mínimo con las siguientes condiciones.

Ancho del vehículo: Máximo 2600 milímetros. En ningún caso podrá superar el ancho entre las caras exteriores de las llantas del eje trasero incrementadas en 150 milímetros a cada lado, ni los espejos exteriores podrán incrementar el ancho total del vehículo en más de 250 milímetros a cada lado.

Altura del vehículo: La altura total de los vehículos no podrá exceder de 4100 milímetros

Longitud del vehículo: La longitud máxima admisible es 23000 milímetros. La longitud mínima admisible es 17500 milímetros

Altura del suelo al punto más bajo de la carrocería: No debe ser inferior a 280 milímetros

Altura del suelo a la plataforma: La altura efectiva para la operación de cargue y descargue de pasajeros medida desde el nivel de la calzada de la vía hasta el nivel de la plataforma del vehículo, será de mínimo 880 milímetros y máximo 920 milímetros.

Radios de giro: El vehículo deberá cumplir con lo estipulado en la norma NTC 4901-1.

7.2.1.2.6. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA

Los vehículos para la operación troncal del Sistema Integrado de Transporte Público, deberán encontrarse dotados de los siguientes sistemas de seguridad y emergencia:

Un interruptor para solicitar ayuda del conductor y su respectiva alarma en el tablero de instrumento, fácilmente accesible al pasajero ubicado en el puesto para silla de ruedas.

Dos (2) puertas sencillas de emergencia en el costado derecho del vehículo Las puertas de emergencia podrán abrirse desde adentro hacia fuera empujando manualmente en caso de emergencia. Igualmente deberán tener un mecanismo externo que permita accionarlas en caso que no se puedan abrir



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

internamente. Las puertas de emergencia deberán contar con la respectiva escalera de acceso y un elemento que cubra el área ocupada por las escaleras, el cual deberá contar con un mecanismo de accionamiento automático para permitir la utilización de la escalera en caso de emergencia.

Una (1) claraboya con mecanismo de expulsión por cada treinta (30) pasajeros de capacidad, ubicadas en el techo del vehículo y distribuidas uniformemente de acuerdo a la ubicación de los pasajeros en cada cuerpo del vehículo. Las claraboyas deberán tener un área libre mínima de 3000 cm² de tal forma que sea posible inscribir en esta área un rectángulo de 500 mm x 600 mm. En el caso de vehículos que utilicen como combustible gas natural comprimido, en los que se deban ubicar botellas en el techo, se incluirán en el techo cuantas claraboyas sea posible. Aquellas que no pudieren colocarse deberán ser reemplazadas en igual número por ventanas adicionales de emergencia.

Las ventanas de emergencia deben tener mecanismos para su fragmentación siguiendo al norma NTC-1467. Las ventanas deben ser de fácil y rápido accionamiento desde el interior del vehículo en cualquier momento de la operación.

Cada ventana de emergencia debe tener un área libre mínima de cuatro mil (4000) centímetros cuadrados, de tal forma que un rectángulo de 500 milímetros por 700 milímetros pase dentro de ella.

Todos los vehículos deben tener vidrios de seguridad color verde, según las especificaciones técnicas que se encuentran estipuladas en la Norma Técnica Colombiana NTC-1467 última revisión, las cuales se deben cumplir para tal fin así:

Ventana(s) lateral(es) y posterior	Vidrio(s) templado(s)
Parabrisas Frontal	Vidrio(s) laminado(s)

Los vidrios deben ser transparentes y libres de toda propaganda, publicidad o adhesivos que obstaculicen la visibilidad, salvo las calcomanías que indiquen salidas de emergencia o requerimientos legales como revisiones técnicas contempladas en el Código Nacional de Tránsito.

Todos los buses para el Sistema Integrado de Transporte Público deben dar cumplimiento a lo establecido en el Código Nacional de Tránsito Terrestre en lo referente al sistema de frenos, sin perjuicio de lo cual deberán disponer de un sistema de frenado antibloqueante ABS neumático de doble circuito independiente.

Los vehículos deben tener un sistema de ventilación mecánica forzada que asegure la renovación del aire al menos treinta (30) veces por hora utilizando ventiladores y extractores distribuidos uniformemente a lo largo de la carrocería, con una capacidad mínima por ventilador o extractor de 330 m³/ hora. No se tendrá en cuenta la renovación del aire producto de la apertura de puertas y/o ventanas y/o escotillas del vehículo.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

El puesto de conducción deberá tener un sistema de ventilación mecánica de tres velocidades, con las rejillas orientables para cara, cuerpo y pies.

El parabrisas frontal deberá tener un sistema desempañante, con capacidad para retirar la condensación del aire en la totalidad del vidrio, bajo cualquier condición de operación del vehículo, el cual debe estar certificado con mediciones del fabricante del desempañador (la capacidad mínima de cada desempañador debe ser de 1200 m³/hora).

El vehículo debe estar dotado de paneles divisorios fijos con una altura comprendida entre 700 milímetros y 800 milímetros en los siguientes casos:

Frente a los asientos ubicados en las zonas de las escaleras de emergencia

En la parte posterior del puesto de conducción, complementado con un panel transparente hasta una altura mínima de 1800 milímetros

La batería del vehículo debe estar ubicada fuera del habitáculo de los pasajeros, y debe disponer de un dispositivo ubicado al alcance del conductor que permita el corte de la energía proveniente de la batería.

Todos los vehículos, deberán contar con cinturones de seguridad retráctiles de tres puntos, en el asiento del conductor de acuerdo a las normas NTC 1570, NTC 2037 o sus equivalentes a nivel internacional según sea aplicable. Igualmente deberán contar con una alarma visual y sonora que se active en el caso en el cual el conductor inicie el movimiento del vehículo sin la utilización de los cinturones de seguridad.

El espacio para los discapacitados en silla de ruedas debe estar ubicado en el primer cuerpo del vehículo y lo más cercano a una puerta de acceso, este espacio debe estar debidamente señalizado para personas con esta discapacidad. El espacio mínimo debe ser de 900 mm x 1400 mm y el eje de simetría de la silla debe ser paralelo con el eje longitudinal del bus. También debe haber pasamanos en este espacio para facilitar la entrada y la salida de estas personas. La persona discapacitada en la silla de ruedas debe viajar firmemente asegurada por medio de un mecanismo que este anclado a un elemento estructural del vehículo; el mecanismo de sujeción debe tener un sistema sencillo y rápido de operar y que permita utilizar el área como un espacio libre cuando no se use por discapacitados en silla de ruedas.

Los depósitos de combustible deben estar encerrados dentro de una estructura metálica que lo proteja en una colisión o volcamiento, o estar ubicado dentro de los dos bastidores del chasis. Dichas estructuras deben ser instaladas por el ensamblador del chasis o vehículo.

Los conductos o tuberías del sistema de alimentación de combustible en ningún caso deberán pasar dentro del habitáculo de pasajeros, deberán estar protegidas y mantenerse libres de fugas o pérdidas, esfuerzos anormales de torsión, flexión, fricción y vibración.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

La ruta de los ductos de combustible deberá diseñarse de tal forma que una posible fuga no tenga posibilidad de caer sobre elementos del sistema de escape o de otra fuente de alto calor.

Debe existir una válvula de corte de combustible lo más cerca posible del depósito de combustible, accionable en el tablero de mandos del puesto de conducción.

Las instalaciones eléctricas deben estar selladas y protegidas de la humedad. Las instalaciones eléctricas en ningún caso podrán ubicarse dentro de la cabina de pasajeros.

Todo cable eléctrico que pase por un orificio deberá tener fijación que impida su movimiento y el orificio deberá tener la protección adecuada para impedir el daño del cable por corte o fricción.

Todo el sistema de iluminación exterior y las luces de frenado, emergencia y direccionales estarán de acuerdo con la norma NTC 4901-1

Las luces de frenado posteriores deben tener una dimensión mínima en la cual pueda inscribirse un círculo de 140 mm de diámetro y deben llevar un tercer stop ubicado en la parte central superior de la carrocería de las mismas dimensiones del anterior, visible a 100 metros de distancia en cualquier condición climática. Las luces traseras de frenado, posición, marcha atrás y direccionales deben cumplir las normas europeas de los Reglamentos europeos No. 6, 7 y 23 en lo referente al nivel de luminosidad.

Los faros delanteros deben cumplir las especificaciones del Reglamento No. 87 de las Naciones Unidas *“Uniform Provisions concerning the approval of daytime running lamps for power driven vehicles”* referente a la capacidad y pruebas para ser utilizados como luz día.

Cada vehículo debe estar provisto de tres extintores tipo ABC: uno de ellos debe estar ubicado próximo al asiento del conductor, con una capacidad mínima de 10 libras, el segundo en el área de la articulación a una altura mínima de 1.20 metros del nivel del piso, y el tercero extintor en el segundo cuerpo, los cuales deben estar debidamente señalizados.

Los vehículos propulsados por Gas Natural Comprimido Vehicular y sus componentes (mangueras, ductos, válvulas de alivio de presión, mezclador aire-gas, válvula de exceso de flujo, dispositivos de alivio de presión, cubierta hermética, inyectores de gas, líneas rígidas de conducción, filtro, ajustador de flujo de gas, accesorios y líneas flexibles de conducción) deberán cumplir con las Normas Técnicas Colombianas NTC 3561, NTC-4300, 4830-2, 4830-3, 4830-4, 4830-5, 4830-6, 4830-7, 4830-8, 4830-9, 4830-10, 4830-11, 4830-12, 4830-13, 4830-14, 4830-15, 4830-16 y 4830-17, aquellas que las modifiquen o sustituyan.

Los vehículos que sean propulsados por Gas Natural Comprimido Vehicular deberán cumplir con lo estipulado en las Normas Técnicas Colombianas NTC 3847 y NTC 4828 ,o aquellas que las modifiquen



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

o sustituyan referentes a las pruebas y requisitos que deben cumplir cilindros utilizados para almacenar este tipo de combustible.

Los vehículos propulsados por otro tipo de combustible limpio según los definidos por ley, deberán cumplir con lo estipulado en las Normas Técnicas que adopte la autoridad competente para tal efecto.

7.2.1.2.7. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS UNIDADES LÓGICAS DE CONTROL

El vehículo a vincular en la operación troncal del Sistema Integrado de Transporte Público deberá estar dotado con los siguientes elementos como pre instalación de la unidad lógica de localización, procesamiento y transmisión de voz y datos.

Sistema de Odómetro del Vehículo: Se requiere que el sistema de odómetro del vehículo cuente con una salida de pulsos independiente de la utilizada para el velocímetro del tablero de instrumentos, utilizando una fuente de señal con un nivel TTL de no más de 500 pulsos por milla a 2500 pulsos por segundo a la velocidad máxima del vehículo con un espaciado entre pulsos de no más de 125 microsegundos. Esta conexión al odómetro deberá utilizar un cable de señal 20 AWG (par) color blanco color negro. Este cable deberá tener una longitud máxima de cuatro metros.

Ubicación de la Unidad Lógica: El vehículo debe contar con un espacio en el área dispuesta para el conductor, en donde deberá instalarse la unidad lógica y los demás equipos y sistemas de comunicación. El espacio destinado a la instalación de la unidad lógica deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Estar ubicado a menos de 5 metros del puesto del conductor, en donde se instalará la unidad lógica y el display de control
- Debe estar libre de polvo y humedad
- Debe permitir ventilación
- Debe estar libre de vibraciones
- Debe encontrarse fuera del alcance de los pasajeros
- El espacio disponible para la instalación de los equipos deberá albergar un equipo con las siguientes dimensiones máximas 70 cm X 50 cm X 20 cm, y un peso de 3.5 kilogramos

7.2.1.2.8. Localización de las Antenas:

Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- El vehículo deberá disponer de un lugar en el techo con láminas de refuerzo para instalar la antena de GPS y las antenas de comunicaciones de radio y de transmisión de datos.
- Las antenas de GPS y comunicaciones deberán ubicarse, a una distancia mínima de tres (3) metros una de otra.
- La ubicación de la antena de GPS deberá permitir su conexión con la unidad lógica utilizando un cable coaxial de diámetro 4 milímetros, con una longitud inferior a 5 metros. El vehículo deberá contar con los orificios y demás dispositivos que se requieran para el cableado y la instalación de la antena de GPS y los protectores de caucho en los bordes y aristas de dichos orificios, esto con el fin de brindar protección a dicho cableado.
- La antena de GPS tendrá un diámetro máximo de 12 centímetros y una altura máxima de 3.5 centímetros.
- La ubicación de las antenas de comunicación deberá permitir su conexión al lugar de instalación de la Unidad Lógica con un cable de longitud menor a 20 metros. El vehículo deberá contar con los orificios y demás dispositivos que se requieran para el cableado, la instalación de las antenas de comunicaciones y los protectores de caucho en los bordes y aristas de dichos orificios, esto con el fin de brindar protección a dicho cableado.
- En todo caso el lugar en donde se instalen las antenas, deberá tener acceso desde el interior del vehículo para efectos de instalación y mantenimiento.
- En caso de que el material del techo no sea conductivo, para la instalación de la antena de GPS, el fabricante del vehículo deberá disponer en el techo de una placa metálica de al menos 0.4 metros cuadrados para su fijación y su respectiva conexión a tierra.
- La zona de instalación de las antenas en el techo no podrá tener una inclinación respecto a la horizontal de más de 10 grados.
- Entre el punto de instalación de las antenas y el lugar dispuesto para las unidades lógicas y demás equipos requeridos por el Sistema de Control de la Operación deberá disponerse de un ducto con diámetro mínimo de 3/4" con el fin de cablear el cable coaxial requerido. Este conducto deberá estar libre de quiebres de tal manera que permita halar los cables.
- El fabricante del vehículo deberá disponer de todos los sellos y mecanismos que eviten la entrada de agua al vehículo

7.2.1.2.9. Cableado en el vehículo:

En la zona de instalación de las unidades lógicas se debe contar con un cable de alimentación de corriente



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

directa, y su correspondiente fusible o sistema de protección. Este será un cable de dos vías, mínimo 10 AWG para una tensión de 24 DVC y 20 amperios.

En la zona de instalación de las unidades lógicas se debe contar con un cable de alimentación de corriente del switch de encendido del vehículo, y su correspondiente fusible o sistema de protección. Este será un cable de dos vías, mínimo 10 AWG para una tensión de 24 DVC y 20 amperios.

En la zona de instalación de las unidades lógicas se debe contar con un cable con conexión a tierra. Este cable mínimo 20 AWG.

7.2.1.2.10. DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LOS VEHÍCULOS

El motor y los sistemas de control de los vehículos deberán certificar, tener y mantener un desempeño ambiental que cumpla con la normatividad ambiental vigente en cuanto a tecnologías, combustibles limpios, niveles y control de emisiones establecidos por la autoridad competente.

Para todos los efectos y de manera permanente durante la vigencia de la concesión, todos los vehículos aportados por el CONCESIONARIO a la operación troncal, cumplirán las siguientes condiciones mínimas de desempeño ambiental:

- Todos los vehículos deberán tener un convertidor catalítico o sistemas de control de emisiones con la capacidad y características acordes con el motor, tecnología y el combustible limpio que será usado, según lo estipula la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia.
- Según lo estipula la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia. Para el caso de vehículos a gas o diesel que cumplen estándar de emisión equivalentes o superiores a los niveles de emisión definidos en la normatividad ambiental vigente que regule la materia (Resoluciones 2604 de 2009, 1304 de 2012 o normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan), así mismo deberán contar con un dispositivo de control de emisiones y/o sistema de diagnóstico a bordo (DAB) de segunda etapa o su sigla en inglés OBD (On Board Diagnosis) de acuerdo con la tecnología y según las especificaciones de la normatividad ambiental nacional vigente y los estándares del país de origen (directivas 2005/55/EC, 2005/78/EC, modificada por la 2006/51/CE y 2008/74/EC. Anexo IV de la Directiva 2005/78/CE y por aquellas que la modifiquen o la sustituyan o con sistemas de diagnóstico a bordo que cumpla con las características establecidas en la norma final 74 FR 8310 de la EPA y por aquellas que la modifiquen o la sustituyan).
- Deberá garantizarse que los vehículos, una vez ubicados en Bogotá y debidamente ajustados o calibrados y aclimatados, cumplan las normas vigentes sobre niveles máximos de emisiones por fuentes móviles expedidas por la autoridad competente (como la Secretaría Distrital de Ambiente, Ministerio de



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Transporte, entre otras). En ningún caso y para ningún periodo de la concesión, los vehículos podrán tener niveles de emisiones de ruido superiores a 90 dB(A) externos o los límites máximos establecidos la normatividad ambiental nacional vigente, los cuales deberán ajustarse a los procedimientos de medición establecido en la norma 70/157/EEC, las normas que la modifiquen o sustituyan, o las normas que regulen este estándar de acuerdo a la tecnología en el país de origen.

- En ningún caso y para ningún periodo de la concesión, los vehículos podrán tener niveles de emisiones de ruido superiores a 90 dB(A) externos, de acuerdo al procedimiento de medición establecido en la norma 70/157/EEC.

Todos los vehículos deberán cumplir las disposiciones y los límites máximos de emisión permisibles establecidos en la Resolución 2604 de 2009 o en la norma que la modifique, adicione o sustituya. Todos los vehículos deberán tener un convertidor catalítico o sistemas de control de emisiones con la capacidad y características acordes con el motor, tecnología y el combustible limpio que será usado, según lo estipula la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia. Para el caso de vehículos a gas o diesel que cumplen estándar de emisión equivalentes a EURO V o superiores, según los niveles de emisión definidos en la resolución 2604 de 2009 o normas que la sustituyan, deberán contar con un dispositivo de control de emisiones o sistema de diagnóstico a bordo (DAB) o su sigla en inglés OBD (On Board Diagnosis) según las especificaciones de las directivas 2005/55/EC y 2005/78/EC

7.2.1.2.11. SISTEMA DE CONTROL DE LA OPERACIÓN

Los autobuses troncales del Sistema Integrado de Transporte Público deberán venir dotados de una unidad lógica de localización, procedimiento y transmisión de voz y datos que cumpla las características técnicas requeridas para interactuar con el sistema de control de la operación de TRANSMILENIO S.A., mantenerse en comunicación efectiva con el centro de control de TRANSMILENIO S.A., recibir las señales emitidas por el centro de control para comunicarse con cada vehículo en operación que le permita a TRANSMILENIO S.A. impartir órdenes y monitorear de manera permanente y continua la actividad del vehículo dentro del Sistema Integrado de Transporte Público. El cumplimiento de estas especificaciones está sujeto a la aprobación previa, expresa y escrita de TRANSMILENIO S.A.

Adicionalmente, el CONCESIONARIO estará obligado a realizar cualquier mejora o modificación en los equipos que sea necesaria para el buen funcionamiento del sistema cuando así se lo requiera TRANSMILENIO S.A., lo cual constituirá una obligación de resultado de carácter permanente durante la vigencia del contrato para el CONCESIONARIO. El CONCESIONARIO deberá adquirir las licencias



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

necesarias para la utilización del software instalado en los equipos.

Para la vinculación de flota a la operación regular del Sistema Integrado de Transporte Público, la unidad lógica y el monitor deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas básicas, sin perjuicio de que TRANSMILENIO S.A., por necesidades técnicas y operacionales, pueda requerir la introducción de cambios en las especificaciones señaladas a continuación, o en el software asociado a la unidad lógica:

7.2.1.2.12. Recepción de señales de GPS

- Precisión de la recepción de GPS de al menos 25 m. sin técnicas diferenciales en el 50% de los casos y menor de 10 metros con técnicas diferenciales en el 95% o más de las veces.
- Antena de recepción de GPS del tipo "Hard Mounted" con sello de seguridad, de al menos 25 dB, con rango de temperatura de operación de -30°C a 85°C y con cable de conexión con la longitud requerida
- Número de canales de satélites para el "Selective Availability" de al menos 8

7.2.1.2.13. Componente de procesamiento:

- Microprocesador de tecnología con funcionalidad no inferior al Pentium DX2 a 133 MHZ.
- Capacidad de memoria suficiente para almacenar e intercambiar datos de servicios y servicios con el Centro de Control. (Coordenadas de las estaciones y puntos de referencias en el servicio, Hora de comienzo de cada servicio a realizar por el autobús ("offset"), Tiempo de recorrido entre puntos por cada servicio a realizar por el autobús, Tiempo de permanencia en los puntos de recorrido por servicios, Velocidad media según tramo en el servicio y por servicio, Anunciar la próxima parada de acuerdo al servicio que este prestando, Confirmación de salida de servicio y/o cambio de línea, una estación anterior al punto de retirada, Despliegue en la pantalla del tipo de viaje a realizarse.
- Parámetros de corrección diferencial para la recepción de GPS que le viene transmitida desde el centro de control.
- Códigos para desplegar mensajes en el monitor de interacción con el conductor enviados desde el Centro de Control.
- Códigos para identificar mensajes pre-programados en los monitores a bordo para información al pasajero que se activan según reglas residentes en la memoria de programas tales como llegada a una estación
- Capacidad de memoria suficiente para almacenar los programas y las reglas de transmisión de paquetes con el Centro de Control y compatibilidad con otros comandos tales como: Llegada a



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

destiempo a estaciones o puntos pre-definidos en los servicios, Salida del autobús del recorrido establecido en más de 100 metros, Inicio y fin por parte del autobús , Apagado abrupto de la Unidad Lógica, Omisión no autorizada de una estación en la que debía detenerse, Parada no autorizada del autobús en una estación, Paradas no contempladas dentro del itinerario, Activación de la alarma de pánico por parte del conductor del autobús troncal, Velocidad instantánea superior a la velocidad permitida en un tramo del servicio, Espera en las estaciones de cabecera, Imposibilidad de prestar el próximo servicio, Exceso de tiempo inmóvil o de permanencia en una estación, Retraso o adelanto en el recorrido del servicio por uno o varios autobuses que cubren el recorrido de un servicio, Saturación de buses en una estación, Control de longitudes de cola y bloqueo en intersecciones, Congestión en intersecciones, Transmisión de localizaciones según frecuencia de tiempo predeterminada y el correspondiente intercambio de información para la generación de todos los informes de la operación en el Centro de Control.

- Facilidad de almacenar los paquetes cuando no pueden ser transmitidos y transmitirlos cuando se tenga acceso al medio de transmisión

- Modem de Potencia adecuada para la funcionalidad requerida de al menos MODEM de Potencia adecuada para la funcionalidad de al menos 0.6 watts RF de salida, y antena de transmisión de GPS del tipo Hard mounted de al menos 5 dB de (Absolute Gain at Zenith), y siempre que las mismas tengan compatibilidad tecnológica con el Centro de Control y con el Sistema de Control de la Operación que se utilice en el Sistema Integrado de Transporte Público, caso en el cual TRANSMILENIO S.A. establecerá las condiciones técnicas que deberá observar el CONCESIONARIO al efecto.

7.2.1.2.14. Entradas y salidas:

- Botones manuales:

- Botón de máximo pánico con contactos normalmente abiertos instalado en el piso o escondido al alcance del conductor, con un micrófono ambiente de lata ganancia que sea activado por el conductor para que el centro de control escuche las conversaciones dentro del bus.

- Botones pulsadores con contactos normalmente abiertos instalados en el monitor de interacción con el conductor.

- Al menos seis (6) puertos de comunicación serial para interfases RS232, RS485 o TTL.

- Al menos un (1) puerto paralelo.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- Puerto de comunicación de entrada y salida con el monitor de interacción con el conductor.

7.2.1.2.15. Configuración de la unidad lógica

- Recepción y configuración de las líneas de recorrido del autobús desde el Centro de Control a través del envío de datos, especificándose el servicio, la rutina de servicio y el inicio del servicio.
- Recepción de correcciones diferenciales de servicios (nuevo “offset” o tiempo de comienzo de servicios) y de GPS enviadas por el centro de control a través del medio de transmisión en línea, que estará de acuerdo a la funcionalidad y diseño detallado del sistema instalado.
- Compatibilidad con el software instalado en el Centro de Control a través de la recepción de comando de activación de transmisión de paquetes desde el Centro de Control por medio de comunicación en línea.
- Recepción de las correcciones de itinerarios enviados por el Centro de Control a través del medio de comunicación en línea, en el caso de atrasos o adelantos de los autobuses que siguen una mismo servicio.

7.2.1.2.16. Alimentación de la unidad lógica:

- La alimentación debe ser del tipo negativo a chasis.
- El voltaje debe estar regulado entre 0 – 24 VDC, con protección contra corto circuito y sobre-voltaje, y capacidad de suministrar 10 amperios.
- Toma a tierra directamente de la fuente de alimentación primaria del vehículo.
- Alimentación principal desde el sistema eléctrico del autobús.
- Alimentación alternativa inteligente por pila recargable que se activa cuando la alimentación principal se interrumpe.

7.2.1.2.17. Lista de requerimientos funcionales de los monitores de interacción con el conductor:

- Teclado para introducir códigos a la unidad lógica.
- Pantalla alfanumérica de al menos 80 caracteres.
- Aviso acústico interno de recepción de mensajes en la unidad.
- Botón pulsador de alarma.
- Interfaz de entrada y salida con la unidad lógica.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

7.2.1.2.18. Especificaciones de operatividad.

- Certificado emitido por un organismo oficial, de estándares tipo EIA RS152/RS204, para las especificaciones ambientales tanto en la caja exterior como en los conectores exteriores contra:
- Vibración 8 g pico rms, 100 a 1000 Hz.
- Impacto 30 g durante 6 milisegundos.
- Polvo según estándar SAE J1455 o equivalente
- Humedad 98 % a 66°C.
- Tiempo promedio antes de falla (MTBF) de la Unidad Lógica de al menos 50.000 horas presentando certificación escrita correspondiente expedida por un bureau oficial de especificaciones.

7.2.1.2.19. Especificaciones funcionales del sistema de comunicación de voz.

- Un equipo de radiocomunicaciones para comunicarse por el sistema Trunking compatible con el servidor de comunicaciones del sistema instalado en el Centro de Control y debe estar interconectado con la Unidad lógica para la gestión de llamadas a dicho centro.
- Un puerto de entrada para micrófono incluyendo el micrófono.
- Un puerto para salida de parlante
- Botón de pedido de comunicación con el Centro de Control incorporado al radio y/o micrófono.

7.2.1.2.20. ACCESIBILIDAD DE PASAJEROS

Los vehículos para la operación troncal del Sistema Integrado de Transporte Público deberán tener acceso directo al nivel de plataforma. Cada vehículo deberá contar con un espacio reservado para la ubicación de los pasajeros en silla de ruedas, así como de los pasamanos y demás medios necesarios para la adecuada sujeción del pasajero en silla de ruedas; deberá contar igualmente con ocho (8) asientos de uso preferencial para los pasajeros discapacitados, ancianos y madres embarazadas, en lugares especiales que deberán ser de color azul.

7.2.1.3. TIPOLOGIA BUS ALIMENTADOR Y PADRON

- Debe ser un vehículo tipo bus de un solo cuerpo.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- Los buses nuevos a incorporar deberán ser último modelo.
- Debe tener la potencia, torque y relación de transmisión que le permita en condiciones de plena carga alcanzar una velocidad de 40 Km/h en un tiempo inferior a 22 segundos, en condiciones de terreno plano en la ciudad de Bogotá.
- Debe estar propulsado por motores diésel con tecnología Euro V o superior, o propulsados con motores dedicados a gas natural comprimido con tecnología de inyección electrónica, o por sistemas de motorización eléctricos o híbridos. El motor y los sistemas de control de los vehículos deberán certificar, tener y mantener un desempeño ambiental que cumpla con la normatividad ambiental vigente en cuanto a tecnologías, combustibles limpios, niveles y control de emisiones establecidos por la autoridad competente..
- Todos los vehículos deben contar con sistema de detección de peso, (con posibilidad de calibración), con una señal auditiva y luminosa en el puesto del conductor y en las puertas de servicio de forma que notifique al conductor y a los pasajeros de sobrecargas superiores al 2% de la capacidad del bus y que tenga conexión de señal digital con la unidad lógica de a bordo, para notificar esta novedad en línea al centro de control.
 - Todos los buses deben estar equipados con los elementos necesarios para permitir el acceso de personas en sillas de ruedas. Los vehículos alimentadores deberán cumplir con la normatividad de accesibilidad contemplada en el Decreto 1660 del 16 de junio de 2003, o la normatividad vigente. Sea el caso de buses con entrada baja (mediante rampa) o por intermedio de Rampa elevadora para los casos de los buses de piso alto.
- El concesionario podrá diseñar una solución especial del sistema alimentador para atender exclusivamente a las personas con discapacidad física, sensorial y síquica. Dicha solución debería incluir entre otros vehículos accesibles (Como por ejemplo: Disponer de espacios adecuados para la ubicación de ayudas, tales como bastones, muletas, sillas de ruedas y cualquier otro aparato o mecanismo que constituya una ayuda técnica para una persona con discapacidad, sin que esto represente costo adicional para dichas personas.), call center, centro de control y todos los dispositivos que se requieran, de manera que se garantice la movilización de personas con discapacidad en los servicios que se están prestando.
- Para todos los efectos y de manera permanente durante la vigencia de la concesión, todos los vehículos aportados por el CONCESIONARIO a la operación troncal, cumplirán las siguientes condiciones mínimas de desempeño ambiental:
- Todos los vehículos deberán tener un convertidor catalítico o sistemas de control de emisiones con la capacidad y características acordes con el motor, tecnología y el combustible limpio que será usado,



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

según lo estipula la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia.

- Deberá garantizarse que los vehículos, una vez ubicados en Bogotá y debidamente ajustados o calibrados y aclimatados, cumplan las normas vigentes sobre niveles máximos de emisiones por fuentes móviles expedidas por la autoridad competente (como la Secretaria Distrital de Ambiente, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Transporte, entre otras)
- La capacidad de ascenso del bus debe ser como mínimo un 20% más alta que la requerida para subir la pendiente más pronunciada de la zona en la cual va a operar.
- Debe contar con un sistema de regulación de velocidad de forma que no se supere la máxima velocidad en vías urbanas establecida por el Código Nacional de Tránsito.(60KPH)
- Debe contar con tanques de almacenamiento de combustible que le permitan tener una autonomía mínima de 260 Km, y llenado rápido.

Para los casos en que el oferente seleccionado considere la utilización de buses alimentadores y padrones eléctricos, el contratante evaluará durante el tiempo de la Concesión la posibilidad de ajustar la vida útil y/o el tiempo de reposición de las unidades de transporte de acuerdo a un estudio técnico que recoja entre otros, tanto la visión de los fabricantes como la de los operadores de Transporte que emplean este tipo de tecnologías.

Cuando la tipología de los vehículos que se prevea señale dimensiones precisas para las diferentes características de los vehículos, o en el caso en que se determinen rangos máximos y mínimos para sus propiedades, o se indiquen características específicas, solo se aceptará la modificación de estas características o la utilización de desviaciones a estos rangos cuando medie previa, expresa y escrita autorización de TRANSMILENIO S.A., la que podrá ser otorgada a petición del CONCESIONARIO y siempre que se sustente en estudios técnicos que justifiquen la modificación plenamente.

Igualmente TRANSMILENIO S.A. podrá adicionar o eliminar elementos a la tipología de los vehículos que por su condición o por las circunstancias tecnológicas de la infraestructura mejoren la operación del Sistema, de común acuerdo con los concesionarios. El costo de la implementación de estos cambios o modificaciones estará a cargo del CONCESIONARIO.

7.2.1.3.1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO ESPECÍFICAS

La tipología de los vehículos con capacidad entre 80 y 120 pasajeros, destinados a la operación de rutas del Sistema Integrado de Transporte Público deberán cumplir como mínimo la Norma Técnica Colombiana NTC 4901-3 y con las siguientes características técnicas específicas:



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Debe tener una capacidad mínima total (pasajeros sentados y de pie) de 80 pasajeros.

La distribución de los asientos para estos vehículos podrá ser 2-2, 2-0, 2-1, 1-1, 1-0, 0-0 frente a frente, o perimetralmente a lo largo de la carrocería del vehículo. El vehículo debe contar mínimo con 6 asientos para uso preferencial de ancianos, personas discapacitadas, niños y madres embarazadas. En el costado izquierdo, en frente de las puertas del vehículo sólo se podrá ubicar una hilera de sillas.

Todos los acabados interiores del vehículo deberán fabricarse en material lavable, resistente al desgaste, retardante al fuego, auto extinguidos y no tóxico, sin perjuicio de cumplir con las especificaciones de seguridad de la Norma Técnica Colombiana NTC-3586 última revisión o la norma FMVSS 302 o equivalentes a nivel internacional.

Todos los buses para el SITP deben dar cumplimiento a lo establecido en el Código Nacional de Tránsito Terrestre en lo referente al sistema de frenos, sin perjuicio de lo cual deberán disponer de un sistema de frenado antibloqueante ABS neumático de doble circuito independiente.

El puesto del conductor deberá ubicarse de tal manera que le permita tener:

- Angulo de Visión Superior: Aquel que le permita observar un objeto situado 15,000 milímetros delante y a 4,500 milímetros del suelo.
- Angulo de Visión Inferior: Aquel que le permita observar un objeto situado 800 milímetros delante y a 1400 milímetros de altura del suelo.
- Toda la zona de la vía por delante del extremo frontal del vehículo que no sea visible directamente por el conductor, debe ser visible por medio de espejos.

Los asientos para pasajeros deberán tener posición de sentado individual, diseño ergonómico con soporte lumbar y deberá presentarse cerrado en la parte trasera del espaldar, salvo el espacio requerido para los asideros de sujeción para niños, sin ningún tipo de acolchonamiento o tapicería. Deberán contar con textura antideslizante, con certificados de pruebas técnicas para que garanticen la estabilidad del color con un $E=1$ en el primer año y un $E=2$, siendo E la variación del color. Si E supera los valores máximos establecidos deberá cambiar los asientos, estos asientos deberán estar libres de filos, aristas o de cualquier elemento corto punzante que pueda provocar lesiones a los pasajeros.

Los asientos deberán disponer de una barra de sujeción horizontal en la parte superior del espaldar. En ningún caso esta podrá sobresalir más de 150 milímetros del espaldar. Estos pasamanos o asideros no deben afectar el ancho libre de pasillo establecido en el numeral correspondiente a las medidas internas del vehículo.

El asiento para el conductor deberá ser acolchado, con amortiguación hidráulica o neumática regulable en



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

dureza y apoya-cabezas. La regulación horizontal, vertical y del espaldar, deben permitir como mínimo un movimiento horizontal de más o menos 150 milímetros en el eje longitudinal, un movimiento vertical de más o menos 100 milímetros en el eje vertical y un ángulo de inclinación del espaldar de entre 0 y 20 grados medidos respecto a la vertical. La regulación horizontal de espaldar debe ser mecánica y la regulación vertical debe ser neumática o hidráulica. Los materiales deberán cumplir con las disposiciones de seguridad especificadas en el presente contrato sin perjuicio de cumplir con las normas de seguridad contempladas por la autoridad competente.

El acabado interior del vehículo debe ser en material plástico, laminado melamínico o cualquier otro material resistente al desgaste y lavable, de acuerdo con los requerimientos de seguridad de la presente especificación. En ningún caso el recubrimiento y acabado interior podrá ser tapizado o en láminas metálicas. El anclaje de los asientos podrá ser directo a la plataforma del vehículo o al panel lateral de la carrocería. En cualquier caso el medio de sujeción de los asientos deberá proporcionar la suficiente firmeza a los asientos en caso de accidentes o movimientos bruscos con el fin de evitar lesiones a los pasajeros. Todos los herrajes de los asientos y demás elementos de sujeción deberán cumplir con la Norma Técnica Colombiana NTC-3638 última revisión o su equivalente a nivel internacional. Sin perjuicio de cumplir con lo siguiente:

- El sistema de fijación de los asientos debe ser tal que resista sin ruptura o colapso la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal total de 3000 N, aplicada en dos fuerzas de 1500 N cada una sobre el eje central del espaldar en la parte superior de cada asiento. Para el caso de asientos sencillos, el sistema de fijación deberá ser tal que resista sin ruptura o colapso la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal total de 1500 N en el eje central del espaldar en la parte superior del mismo.
- Los pasamanos y asideros de sujeción deben tener la resistencia suficiente para que los pasajeros puedan mantenerse en pie durante la marcha del vehículo, incluso en el caso de frenado de emergencia.
- La superficie de los pasamanos debe estar libre de aristas y filos corto punzantes y sus extremos deben terminar en curva, de forma que no exista el peligro de que los usuarios se lesionen.
- Los pasamanos deberán ser elementos continuos y no podrán presentar uniones en puntos diferentes a las intersecciones o en puntos de anclaje a la carrocería del vehículo.
- La superficie de todas las barras y asideros de sujeción debe ofrecer un agarre sin obstáculos y antideslizante.
- Las barras y asideros de sujeción deben tener una sección que permita a los pasajeros empuñarlas fácilmente y sujetarlas firmemente. Toda barra de sujeción dispondrá al menos de 150 milímetros de



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

longitud para acomodar una mano, en caso de que existan tirantes de agarre con barra de sujeción, la longitud mínima de dicha barra será de 100 milímetros.

- Las barras de sujeción deben ser de sección circular u oval con diámetro entre 30 y 45 milímetros. Para el caso de barras de sección oval el diámetro se calculará como el promedio aritmético del diámetro mayor y menor.
- Todas las barras de sujeción deberán ser construidas en tubos de acero inoxidable, en aluminio pulido o en acero recubierto en material plástico PVC encapsulado.
- Las barras de sujeción horizontales se ubicarán a una altura entre 1750 y 1850 milímetros, medida desde la plataforma del vehículo.
- Se deben ubicar barras de sujeción horizontales adyacentes a cada una de las puertas de servicio a una altura entre 1850 y 1900 milímetros, medida desde la plataforma del vehículo, las cuales no deben obstaculizar el acceso a las escotillas o salidas de emergencia ubicadas en el techo de los vehículos.
- Para el caso en que hubiere asientos en la zona donde se ubican las barras de sujeción horizontal, estas no podrán estar a más de 150 milímetros medidos a partir del borde del asiento con el pasillo en dirección hacia las ventanas.
- Deben disponerse de por lo menos dos (2) barras de sujeción verticales, una a cada lado de las puertas de servicio y en los espacios reservados para los pasajeros en silla de ruedas.
- Se deberá contar con un pasamanos vertical cada 1500 milímetros o cada dos (2) asientos, según el caso. Los pasamanos podrán sujetarse directamente a la estructura tubular de los asientos, garantizándose en todo caso las condiciones de seguridad consagradas en esta misma cláusula.
- El piso o plataforma y los peldaños de las puertas de emergencia del vehículo deben ser recubiertos en material sintético antideslizante, de acuerdo con las disposiciones de seguridad y de materiales del presente contrato. Por ningún motivo se permitirá el uso de láminas metálicas (tipo alfajor o similar) como recubrimiento para el piso o interior del vehículo.

El material que recubre el piso del vehículo debe tener una duración mínima para 12 años de uso en las condiciones de operación del Sistema Integrado de Transporte Público. Este material debe evitar las filtraciones de líquidos garantizando la estanqueidad al interior del vehículo.

Las ventanas deberán cumplir con las condiciones de seguridad y materiales según la norma NTC-1467 última revisión o su equivalente a nivel internacional. Las ventanas laterales estarán divididas horizontalmente en dos módulos independientes. El módulo inferior será fijo, pudiendo fijarse mediante el



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

sistema de marco y empaque. El módulo superior deberá poder abrirse, pudiendo fijarse mediante el sistema de marco y empaque. El alto mínimo del módulo superior será equivalente al 40% del alto de la ventana y el alto máximo del módulo superior será el equivalente al 50% del alto de la ventana.

Se permitirá la utilización del sistema de marco y empaque para la sujeción de los vidrios a la carrocería para la fijación del vidrio panorámico frontal y trasero, y los módulos de los vidrios laterales. En todos los casos el marco de fijación deberán ser en pintura electrostática color negro.

Todos los vehículos nuevos para la operación de alimentación del Sistema Integrado de Transporte Público, deberán contar con 3 puertas dobles de servicio con un ancho de 1.10 metros libres. En casos excepcionales que amerite la operación se aceptaran 2 puertas previa aprobación de TRANSMILENIO S.A.

Las puertas de servicio deberán ubicarse en el costado derecho del vehículo.

Las puertas de servicio deberán tener un mecanismo de accionamiento que garantice la adecuada evacuación y un tiempo máximo de apertura de 3 segundos

En el caso de utilizar puertas de emergencia, estas deberán tener un mecanismo de accionamiento que garantice la adecuada evacuación y un tiempo máximo de apertura de 5 segundos.

Las puertas de servicio deben tener como mínimo un 45% de su superficie con vidrio de acuerdo a las disposiciones de seguridad según la norma NTC-1467 última revisión.

Los vehículos contarán con un sistema que permita abrir las puertas desde el interior o exterior del vehículo en caso de emergencia. Este sistema dispondrá de al menos un punto para el accionamiento de las puertas desde el exterior, el cual debe estar debidamente señalado para su fácil accionamiento. El sistema interno de accionamiento de emergencia debe estar claramente señalado y protegido con tapas de policarbonato color rojo translucido. Así mismo las puertas de servicio, deben tener un testigo óptico o sonoro fácilmente identificable por el conductor sentado en su puesto de conducción, en cualquier condición de alumbrado ambiente, para advertir que una puerta no está completamente cerrada. Este testigo debe encenderse o sonar cada vez que la estructura de la puerta se encuentre abierta.

Los vehículos contarán con un sistema auditivo y luminoso en cada una de las puertas de servicio y emergencia que permita a los pasajeros identificar que las puertas se van a abrir o a cerrar.

Los vehículos contarán con un sistema que impida la apertura de las puertas mientras el vehículo se encuentre en movimiento, e impida la arrancada del vehículo mientras alguna de las puertas tanto de servicio como de emergencia esté abierta.

Los mandos de apertura y cierre de las puertas de servicio, deben permitir que el conductor pueda invertir



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

el movimiento de la puerta en todo momento en el curso de cierre o de apertura. El sistema de apertura de las puertas de servicio debe impedir que los pasajeros puedan ser heridos o atrapados por la puerta cuando se accione.

Los vehículos de la operación de alimentación del Sistema de Transporte Público Masivo de Pasajeros deberán tener iluminación interna fluorescente y/o con nuevas tecnologías de uso eficiente de energía, con una luminosidad mínima de 200 lux medida a una altura de 1200 milímetros sobre la plataforma del vehículo en un cuarto oscuro, incluidas las siguientes áreas: Compartimiento de pasajeros y conductor, y accesos a cualquier salida o entrada.

La zona de conducción deberá tener un sistema de iluminación independiente de la iluminación interior del bus, de forma que no refleje la luz en el vidrio panorámico y obstaculice la conducción en forma segura.

La zona de las puertas deberá tener sistema de iluminación automática que ilumine el piso del vehículo. Este sistema de iluminación se debe activar durante el periodo en el cual permanezcan abiertas las puertas, siempre y cuando el sistema de iluminación interior este encendido

Medidas internas (determinadas en milímetros):

Dimensiones	Mínima	Máxima
Altura interna libre	2100	
Altura de visibilidad superior	1750	
Altura de visibilidad inferior	600	1000
Ancho de pasillo	600	
Separación de asientos	700	750
Espacio entre asientos enfrentados	1300	
Profundidad asiento	350	430
Ancho asiento	400	
Altura del asiento	350	450
Altura del espaldar	500	600
Altura libre de las puertas de servicio	1900	
Altura libre de las puertas de emergencia	1800	



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Ancho libre de las puertas de emergencia	600	
Ancho libre de las puertas de servicio. *	1100	

Para los vehículos con motor trasero se aceptará un ancho libre mínimo para las puertas de servicio de 1000 milímetros, igualmente se permite que la visibilidad inferior de la ventana se disminuya hasta 500 mm medidos desde el punto donde se apoyan los pies del pasajero hasta la línea inferior de la ventana, siempre y cuando cuenten con un dispositivo de protección hasta una altura de 650 mm, para evitar la posibilidad de caída de los pasajeros fuera del vehículo.

La medición de la altura de los asientos para aquellas sillas ubicadas sobre los paso ruedas o de la caja de dirección se mide desde el piso donde se apoyan los pies de los pasajeros.

7.2.1.3.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CARROCERÍA

La tipología de la flota para la operación de la alimentación, deberá cumplir en todo momento con las siguientes características técnicas mínimas en lo relativo con la carrocería de los vehículos:

- Los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público podrán constituirse como un chasis carrozado o como un vehículo de carrocería integral o autoportante. En todo caso la configuración del vehículo deberá cumplir con las disposiciones de accesibilidad de los pasajeros.
- En el caso de vehículos carrozados y vehículos con carrocería integral, la carrocería debe ser homologada por el fabricante del chasis; por lo tanto el CONCESIONARIO estará obligado a obtener de parte del fabricante del vehículo, y a hacer cumplir todas las condiciones para el adecuado diseño y construcción de la carrocería, de acuerdo con criterios de seguridad, accesibilidad, comodidad y economía. Bajo ninguna circunstancia el vehículo podrá adquirirse por componentes separados, siendo una obligación del CONCESIONARIO garantizar la adquisición conjunta de chasis y carrocería, y obtener adicionalmente la certificación de parte del fabricante del chasis en el sentido de que la carrocería que se ha integrado con el mismo es técnica y funcionalmente compatible.
- La estructura de la carrocería debe cumplir con lo establecido en el numeral 5 del documento “Regulation No. 66 Uniform Provisions concerning the approval of Large Passenger Vehicles with regard to the Strength of their Superstructure” de la Naciones Unidas.
- El criterio de diseño del chasis tendrá que tomar en cuenta para la ubicación de los elementos la optimización de la superficie disponible para pasajeros.
- La estructura del chasis o carrocería no podrá ser modificada sin la autorización expresa del



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

fabricante, acreditada ante TRANSMILENIO S.A. Se considera modificación todo cambio en las dimensiones y reubicación de los componentes estructurales del chasis o carrocería, reubicación del motor, caja de velocidades y dirección.

- Para el caso de vehículos con carrocería autoportante, bajo ninguna circunstancia se permitirá la modificación de los elementos de la carrocería, ni la reubicación de partes mecánicas o estructurales por agentes diferentes al fabricante de la estructura.
- Los buses para el Sistema Integrado de Transporte Público no podrán utilizar chasis diseñados y fabricados con destinación a ser utilizados en vehículos de carga y tracción (tractores, camiones, acoplados y semi - acoplados).
- La estructura de la carrocería deberá incorporar materiales metálicos tales como el acero o metales ligeros, sin perjuicio de lo cual podrán construirse estructuras mixtas utilizando otros materiales cuyas características ofrezcan resistencia, duración y seguridad igual o superior a la obtenida con los materiales metálicos.
- Las uniones de elementos que componen la carrocería y adosados a ella deberán estar unidos firmemente entre sí, minimizando el nivel de vibraciones y ruido al interior del habitáculo para pasajeros.
- La estructura de la carrocería deberá estar diseñada para soportar una carga estática sobre el techo, equivalente al 50% del peso máximo admisible del vehículo, distribuida uniformemente a lo largo del mismo durante un lapso de 5 minutos, sin experimentar deformaciones que superen los 70 milímetros en ningún punto. Para la verificación del cumplimiento de esta condición, el fabricante deberá presentar una certificación en donde conste que de acuerdo al diseño estructural, o a través de pruebas físicas o de modelaciones computacionales, el diseño cumple con la resistencia y las deformaciones requeridas. Además debe contar con placa metálica de fijación para la conexión a tierra de los dispositivos a instalar en la parte superior de la carrocería (Antenas de radio, comunicaciones, GPS, etc).
- El vehículo deberá contar con el aislamiento térmico a prueba de fuego en el área del motor y demás áreas cercanas a fuentes de alto calor, para garantizar que la temperatura al interior del habitáculo de pasajeros en las zonas cercanas a las fuentes de calor, medida en un radio de 100 milímetros, no es superior en 10° grados centígrados a la temperatura máxima en el compartimiento de los pasajeros y del conductor (28° C).
- El vehículo deberá contar con el aislamiento acústico de tal manera que permita un nivel máximo de ruido al interior del vehículo de 90 dB(A), en cualquier punto por un período máximo de exposición de



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

30 minutos.

- El habitáculo para pasajeros y su sistema de ventilación no deberá permitir el paso de agua, polvo, humo o cualquier otro agente nocivo que cause molestia a los pasajeros.
- Todos los vehículos deben contar con un tablero de instrumentos, con los siguientes instrumentos como mínimo: Indicador de velocidad, Indicador de revoluciones del motor, Nivel de combustible y presión de aceite, temperatura, voltaje, luces encendidas, manómetro para la presión de aire del sistema de frenos, con un testigo de color rojo y alarma sonora que indique una presión en el sistema inferior a 13.7 N/cm². Además deberán contar con un indicador en forma visible al conductor, que alerte siempre que haya una variación en las condiciones normales de operación del sistema de frenos.
- Todos los vehículos deben tener un espacio mínimo de 270 milímetros de ancho por 180 milímetros de altura en el vehículo para ubicar la numeración interna asignada por TRANSMILENIO S.A.
- Todos los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deberán tener desde su fabricación, los siguientes indicadores electrónicos de destino:
 - Indicador de destino frontal: Presentará la información del servicio que se encuentra prestando el vehículo. Debe ubicarse delante del vehículo en la parte superior del parabrisas. El indicador de destino frontal tendrá una dimensión mínima de 1750 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura, sin perjuicio de contar con un sistema que permita la lectura desde una distancia mínima de 100 metros tanto de día como de noche. Este indicador debe tener un sistema que asegure el no empañamiento de la información mostrada en cualquier condición climática adversa.
 - Indicadores de destino lateral: Debe contener como mínimo el número y el destino del servicio prestado y se ubicará en forma adyacente a la primera puerta de servicio. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 150 milímetros de altura.
 - Indicador de destino trasero: Debe contener como mínimo el número del servicio y se ubicará en la parte superior derecha del vidrio panorámico trasero. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura.
- Los rúters frontal, lateral y trasero deberán estar debidamente incorporados a la carrocería del vehículo, junto con el correspondiente sistema de iluminación.

7.2.1.3.3. PESO DEL VEHÍCULO

El peso del vehículo deberá cumplir con los siguientes límites:

Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

EJE	CARGA MÁXIMA PERMITIDA
Primer eje	7.5 Ton
Segundo Eje	12.5 Ton

Para el cálculo de peso de los buses para el Sistema Integrado de Transporte Público se tendrá en cuenta una masa por pasajero de 68 kilogramos, la capacidad máxima del vehículo, la disposición de asientos y las áreas libres disponibles para ubicar pasajeros de pie.

En ningún caso podrán sobrepasar los límites máximos por eje fijados por el fabricante. Para efectos del cálculo de la capacidad de carga máxima del vehículo se sumarán los pasajeros de pie, mas los sentados.

El peso bruto vehicular deberá ser inferior a 20 toneladas, en cualquier caso.

7.2.1.3.4. DIMENSIONES EXTERNAS

Las dimensiones exteriores de los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deberán ajustarse a la normativa expedida por la autoridad competente, no obstante lo cual deberán cumplir como mínimo con las siguientes condiciones:

- Ancho del vehículo: Máximo 2600 milímetros. En ningún caso podrá superar el ancho entre las caras exteriores de las llantas del eje trasero incrementadas en 150 milímetros a cada lado, ni los espejos exteriores podrán incrementar el ancho total del vehículo en más de 250 milímetros a cada lado.
- Altura del vehículo: La altura total de los vehículos no podrá exceder de 4100 milímetros
- Longitud del vehículo: La longitud máxima admisible es 13500 milímetros. La longitud mínima admisible es 10750 milímetros
- Voladizo anterior: No debe ser superior a 3000 milímetros
- Voladizo posterior: No debe ser superior a 3500 milímetros
- Altura del suelo al punto más bajo de la carrocería: No debe ser inferior a 280 milímetros

7.2.1.3.5. RADIOS DE GIRO

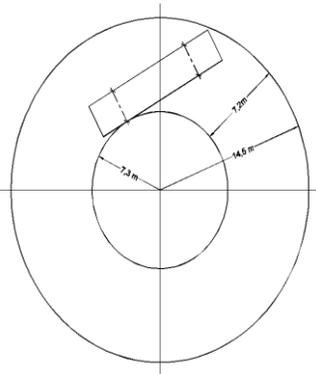
El vehículo deberá cumplir con los siguientes radios de giro:



➤ El vehículo debe inscribir su trayectoria en una corona circular de radio exterior (distancia entre paredes) y de radio interno (distancia entre andenes), de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla:

Configuración del vehículo	Diámetro de las coronas circulares	
	Diámetro interior	Diámetro exterior
Convencional	5,3	12,5

- Debe estar en capacidad de maniobrar en cualquier ángulo de giro de las ruedas de dirección dentro de un círculo con el radio establecido en la Tabla anterior, sin que ninguno de sus puntos más externos se proyecte fuera del área inscrita en las dos circunferencias.
- Cuando los puntos más externos del vehículo se muevan en cualquier ángulo de giro de las ruedas en el círculo del radio establecido en la Tabla, el vehículo debe estar en capacidad de moverse dentro de los límites de un recorrido circular de 7,2 m de ancho, según la figura que se ilustra a continuación:



7.2.1.3.6. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA

Los vehículos para la operación de alimentación del Sistema Integrado de Transporte Público, deberán encontrarse dotados de los siguientes sistemas de seguridad y emergencia:

- Los vehículos deben disponer de elementos de señalización sonora y visual que informen a todos los pasajeros acerca de la llegada a cada punto de parada con la debida anticipación de acuerdo a la ruta que están prestando. Decreto 1660 del 16 de Junio de 2003 Artículo 19 Numeral 1.
- Un interruptor para solicitar ayuda del conductor y su respectiva alarma en el tablero de instrumento,



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

fácilmente accesible al pasajero ubicado en el puesto para silla de ruedas.

- Todos los buses de los servicios de alimentación en cuestión debe estar equipados con los elementos necesarios para permitir el acceso de personas en sillas de ruedas. En el interior de estos buses se debe proveer un área libre para el discapacitado en silla de ruedas, ubicada cerca de la puerta de acceso de la mitad, con dimensiones mínimas de 900mm x 1400mm de manera que el eje de simetría de la silla sea paralelo al eje longitudinal del bus. Para seguridad de la persona en la silla de ruedas, en esta área se debe contar con un mecanismo de aseguramiento el cual debe estar anclado a un elemento estructural del vehículo. El mecanismo debe ser sencillo y de fácil operación, tanto para el amarre del pasajero como para la liberación la cual se debe poder realizar muy rápidamente en casos de emergencia. El área debe convertirse en espacio libre cuando no sea utilizada por un discapacitado.
- Disponer de espacios adecuados para la ubicación de ayudas, tales como bastones, muletas, sillas de ruedas y cualquier otro aparato o mecanismo que constituya una ayuda técnica para una persona con discapacidad, sin que esto represente costo adicional para dichas personas. Decreto 1660 del 16 de Junio de 2003. Artículo 19 Numeral 2
- Una (1) claraboya con mecanismo de expulsión por cada treinta (30) pasajeros de capacidad, ubicadas en el techo del vehículo y distribuidas uniformemente de acuerdo con la ubicación de los pasajeros en el vehículo. Las claraboyas deberán tener un área libre mínima de 3000 cm² de tal forma que sea posible inscribir en esta área un rectángulo de 500 mm x 600 mm. En el caso de vehículos que utilicen como combustible gas natural comprimido, en los que se deban ubicar botellas en el techo, se incluirán en el techo cuantas claraboyas sea posible. Aquellas que no pudieren colocarse deberán ser reemplazadas en igual número por ventanas adicionales de emergencia.
- El número mínimo de salidas de emergencia debe ser el establecido en la siguiente tabla.
- Número Mínimo de Salidas de Emergencia

Número de pasajeros y tripulación	Número total mínimo de salidas de emergencia
60	6
60 a 100	9
Mayor a 100	1 salida adicional por cada 30 pasajeros

- Las salidas de emergencia no deben quedar en un solo costado del vehículo.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- Para el número mínimo de salidas de emergencia se deben contar las ventanas de emergencia, las escotillas de emergencia, las puertas de emergencia y las puertas de servicio acondicionadas para tal fin.
- Las ventanas de emergencia deben tener mecanismos para su fragmentación siguiendo al norma NTC-1467. Las ventanas deben ser de fácil y rápido accionamiento desde el interior del vehículo en cualquier momento de la operación.
- Cada ventana de emergencia debe tener un área libre mínima de cuatro mil (4000) centímetros cuadrados, de tal forma que un rectángulo de 500 milímetros por 700 milímetros pase dentro de ella.
- Todos los vehículos deben tener vidrios de seguridad color verde, según las especificaciones técnicas que se encuentran estipuladas en la Norma Técnica Colombiana NTC-1467 última revisión, las cuales se deben cumplir para tal fin así:

Ventana(s) lateral(es) y posterior	Vidrio(s) templado(s)
Parabrisas Frontal	Vidrio(s) laminado(s)

- Los vidrios deben ser transparentes y libres de toda propaganda, publicidad o adhesivos que obstaculicen la visibilidad, salvo las calcomanías que indiquen salidas de emergencia o requerimientos legales como revisiones técnicas contempladas en el Código Nacional de Tránsito.
- Todos los buses para el Sistema Integrado de Transporte Público deben dar cumplimiento a lo establecido en el Código Nacional de Tránsito Terrestre en lo referente al sistema de frenos.
- Todos los sistemas de frenos deben cumplir con las normas técnicas colombianas NTC-1884 y NTC-2042 última versión o sus equivalentes a nivel internacional
- Todos los vehículos deben utilizar llantas que cumplan con las Normas Técnicas Colombianas números NTC-1256 y NTC-1304; y durante su operación se deberá garantizar una profundidad mínima de 2 mm.
- Los vehículos deben tener un sistema de ventilación mecánica forzada que asegure la renovación del aire al menos treinta (30) veces por hora utilizando ventiladores y extractores distribuidos uniformemente a lo largo de la carrocería, con una capacidad mínima por ventilador o extractor de 330 m³/ hora. No se tendrá en cuenta la renovación del aire producto de la apertura de puertas y/o



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

ventanas y/o escotillas del vehículo

- El puesto de conducción deberá tener un sistema de ventilación mecánica de tres velocidades, con las rejillas orientables para cara, cuerpo y pies.
- El parabrisas frontal deberá tener un sistema desempañante, con capacidad para retirar la condensación del aire en la totalidad del vidrio, bajo cualquier condición de operación del vehículo, el cual debe estar certificado con mediciones del fabricante del desempañador (la capacidad mínima de cada desempañador debe ser de 1200 m³/hora).
- El vehículo debe estar dotado de paneles divisorios fijos con una altura comprendida entre 700 milímetros y 800 milímetros en los siguientes casos (i) frente a los asientos ubicados en las zonas de las escaleras de emergencia y (ii) en la parte posterior del puesto de conducción, complementado con un panel transparente hasta una altura mínima de 1800 milímetros
- La batería del vehículo debe estar ubicada fuera del habitáculo de los pasajeros, y debe disponer de un dispositivo ubicado al alcance del conductor que permita el corte de la energía proveniente de la batería.
- Todos los vehículos, deberán contar con cinturones de seguridad retráctiles de tres puntos, en el asiento del conductor de acuerdo a la norma NTC 1570, o sus equivalentes a nivel internacional según sea aplicable. Igualmente deberán contar con una alarma visual y sonora que se active en el caso en el cual el conductor inicie el movimiento del vehículo sin la utilización de los cinturones de seguridad.
- Los depósitos de combustible deben estar encerrados dentro de una estructura metálica que lo proteja en una colisión o volcamiento, o estar ubicado dentro de los dos bastidores del chasis. Dichas estructuras deben ser instaladas por el ensamblador del chasis o vehículo.
- Los conductos o tuberías del sistema de alimentación de combustible en ningún caso deberán pasar dentro del habitáculo de pasajeros, deberán estar protegidas y mantenerse libres de fugas o pérdidas, esfuerzos anormales de torsión, flexión, fricción y vibración.
- La ruta de los ductos de combustible deberán diseñarse de tal forma que una posible fuga no tenga posibilidad de caer sobre elementos del sistema de escape o de otra fuente de alto calor.
- Debe existir una válvula de corte de combustible lo más cerca posible del depósito de combustible, accionable en el tablero de mandos del puesto de conducción.
- Las instalaciones eléctricas deben estar selladas y protegidas de la humedad. Las instalaciones eléctricas en ningún caso podrán ubicarse dentro de la cabina de pasajeros.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- Todo cable eléctrico que pase por un orificio deberá tener fijación que impida su movimiento y el orificio deberá tener la protección adecuada para impedir el daño del cable por corte o fricción.
- Todo el sistema de iluminación exterior y las luces de frenado, emergencia y direccionales estarán de acuerdo a la norma ISO– 303/63 E.
- Las luces de frenado posteriores deben tener una dimensión mínima en la cual pueda inscribirse un círculo de 140 mm de diámetro y deben llevar un tercer stop ubicado en la parte central superior de la carrocería de las mismas dimensiones del anterior, visible a 100 metros de distancia en cualquier condición climática. Las luces traseras de frenado, posición, marcha atrás y direccionales deben cumplir las normas europeas de los Reglamentos europeos No. 6, 7 y 23 en lo referente al nivel de luminosidad.
- Los faros delanteros deben cumplir las especificaciones del Reglamento No. 87 de las Naciones Unidas “*Uniform Provisions concerning the approval of daytime running lamps for power driven vehicles*” referente a la capacidad y pruebas para ser utilizados como luz día.
- Cada vehículo debe estar provisto de dos (2) extintores tipo ABC con una capacidad mínima de 10 libras cada uno así: uno de ellos debe estar ubicado próximo al asiento del conductor, el segundo en un área cercana a la tercera puerta; estos extintores deben estar debidamente señalizados.
- Los vehículos propulsados por Gas Natural Comprimido Vehicular y sus componentes (mangueras, ductos, válvulas de alivio de presión, mezclador aire-gas, válvula de exceso de flujo, dispositivos de alivio de presión, cubierta hermética, inyectores de gas, líneas rígidas de conducción, filtro, ajustador de flujo de gas, accesorios y líneas flexibles de conducción) deberán cumplir con las Normas Técnicas Colombianas NTC 3561, NTC-4300, 4830-2, 4830-3, 4830-4, 4830-5, 4830-6, 4830-7, 4830-8, 4830-9, 4830-10, 4830-11, 4830-12, 4830-13, 4830-14, 4830-15, 4830-16 y 4830-17, o las normas que las modifiquen o sustituyan.
- Los vehículos que sean propulsados por Gas Natural Comprimido Vehicular deberán cumplir con lo estipulado en las Normas Técnicas Colombianas NTC 3847 y NTC 4828 o las normas que las modifiquen o sustituyan referentes a las pruebas y requisitos que deben cumplir cilindros utilizados para almacenar este tipo de combustible.
- Los vehículos propulsados por otro tipo de combustible limpio según los definidos por ley, deberán cumplir con lo estipulado en las Normas Técnicas que adopte la autoridad competente para tal efecto.

7.2.1.3.7. DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LOS VEHÍCULOS

Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Los vehículos que operen con base en la concesión otorgada mediante este contrato deberán cumplir las siguientes normas de desempeño ambiental:

- Todos los vehículos deberán cumplir las disposiciones y los límites máximos de emisión permisibles establecidos en las Resolución 2604 de 2009, 1304 de 2012 o en la norma que la modifique, adicione o sustituya. Todos los vehículos deberán tener un convertidor catalítico o sistemas de control de emisiones con la capacidad y características acordes con el motor, tecnología y el combustible limpio que será usado, según lo estipula la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia. Para el caso de vehículos a gas o diesel que cumplen estándar de emisión equivalentes o superiores a los niveles de emisión definidos en la normatividad ambiental vigente que regule la materia así mismo, deberán contar con un dispositivo de control de emisiones y/o sistema de diagnóstico a bordo (DAB) de segunda etapa o su sigla en inglés OBD (On Board Diagnosis) de acuerdo con la tecnología y según las especificaciones de la normatividad ambiental nacional vigente y los estándares del país de origen (directivas 2005/55/EC, 2005/78/EC, modificada por la 2006/51/CE y 2008/74/EC. Anexo IV de la Directiva 2005/78/CE y por aquellas que la modifiquen o la sustituyan ó con sistemas de diagnóstico a bordo que cumpla con las características establecidas en la norma final 74 FR 8310 de la EPA y por aquellas que la modifiquen o la sustituyan).
- Deberá garantizarse que los vehículos, una vez ubicados en Bogotá y debidamente ajustados o calibrados y aclimatados, cumplan las normas vigentes sobre niveles máximos de emisiones por fuentes móviles expedidas por la autoridad competente (como la Secretaria Distrital de Ambiente, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Transporte, entre otras). En ningún caso y para ningún periodo de la concesión, los vehículos podrán tener niveles de emisiones de ruido superiores a 90 dB(A) externos o los límites máximos establecidos la normatividad ambiental nacional vigente, los cuales deberán ajustarse a los procedimientos de medición establecido en la norma 70/157/EEC, las normas que la modifiquen o sustituyan, o las normas que regulen este estándar de acuerdo a la tecnología en el país de origen.
 - El vehículo deberá contar con el aislamiento acústico de tal manera que permita un nivel máximo de ruido al interior del vehículo que no supere los límites máximos permitidos por la normatividad ambiental nacional vigente o por el límite máximo establecido por la regulación o estándar del país de origen del vehículo de acuerdo a la tecnología, los niveles y periodos de exposición se medirán en cualquier punto al interior del bus por un período máximo de exposición de 30 minutos.
 - El habitáculo para pasajeros y su sistema de ventilación no deberá permitir el paso de agua, polvo,



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

humo o cualquier otro agente nocivo que cause molestia a los pasajeros.

Sin perjuicio de lo anterior, el CONCESIONARIO deberá tener en cuenta el cumplimiento de los requisitos establecidos para la importación de este tipo de vehículos en relación con sus condiciones de impacto ambiental, en particular la obtención del aval de la certificación de emisiones por prueba dinámica exigida en Colombia de forma previa a la importación, expedido por el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT) , siguiendo los procedimientos legales establecidos por la Resolución 237 de 1999 del Ministerio del Medio Ambiente y/o por aquellas otras disposiciones vigentes que la complementen, modifiquen o sustituyan en el futuro.

Para los vehículos usados que hubieren sido vinculados como nuevos (modelos 2001 o posteriores) al Sistema Integrado de Transporte Público y que cumplan con la tipología estipulada que ya había sido establecida para la alimentación de las troncales Calle 80, Avenida Caracas y Autopista Norte del Sistema Integrado de Transporte Público, se deberán adjuntar los siguientes documentos al momento de ser incorporados al servicio:

- Copia legible y clara del certificado de emisiones por prueba dinámica emitido por el Ministerio del Medio Ambiente, con el cual se obtuvo el permiso para la importación de los chasis.
- Copia legible y clara del certificado de emisiones de opacidad expedido por un Centro de Diagnóstico Registrado y autorizado para estos efectos por la Autoridad competente en donde se pueda verificar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de emisiones establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Para todos los efectos y de manera permanente durante la vigencia de la concesión, todos los vehículos aportados por el CONCESIONARIO a la operación de alimentación, cumplirán las siguientes condiciones mínimas de desempeño ambiental:

Todos los vehículos deberán tener un convertidor catalítico o sistemas de control de emisiones con la capacidad y características acordes con el motor, tecnología y el combustible limpio que será usado, según lo estipula la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia.

Deberá garantizarse que los vehículos, una vez ubicados en Bogotá y debidamente ajustados o calibrados y aclimatados, cumplan las normas vigentes sobre niveles máximos de emisiones por fuentes móviles expedidas por la autoridad competente (como la Secretaría Distrital de Ambiente, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Transporte, entre otras)



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Si transcurrido el proceso de aclimatación vehicular en los términos y condiciones que determine al efecto TRANSMILENIO S.A., se encuentra la necesidad de cambiar el tipo o marca de alguno de los componentes del motor o de los elementos de control de emisiones para mejorar el desempeño automotor, el operador deberá solicitar autorización expresa a TRANSMILENIO S.A., justificando técnicamente la razón para ese cambio. En ningún caso podrán hacerse modificaciones en el motor que impliquen violación de las normas ambientales.

Dichas autorizaciones no liberarán al CONCESIONARIO de la responsabilidad del cumplimiento de las exigencias contractuales establecidas en la presente cláusula, ni de las normas ambientales nacionales o del Distrito Capital. El control del desempeño ambiental lo podrá desempeñar TRANSMILENIO S.A. o cualquier entidad competente para ello.

7.2.1.4 TIPOLOGIA BUS PADRON DUAL

Adicional a la tipología del bus padrón, el bus padrón dual deberá contar con lo siguiente:

- Dos (2) puertas dobles de servicio según NTC4901-3, en el costado izquierdo con un ancho de 1.1 mts libres (a nivel de la plataforma), estas deberán ir acorde con las puertas de las estaciones de parada. Las puertas de servicio del costado izquierdo deberán ubicarse de la siguiente manera: una puerta entre ejes y una puerta en el voladizo trasero. Para vehículos con motor trasero se permitirá un ancho libre de 1000 mm en la última puerta de servicio.
- Altura del suelo a la plataforma: La altura efectiva para la operación de cargue y descargue de pasajeros por costado izquierdo medida desde el nivel de la calzada de la vía hasta el nivel de la plataforma del vehículo, será de mínimo 880 milímetros y máximo 920 milímetros.
- Debe contar con un sistema de suspensión neumática total; no se aceptan suspensiones de tipo mixto o de cualquier otro tipo.
- Indicadores de destino lateral: Debe contener como mínimo el número del destino del servicio prestado, debe haber dos de estos indicadores y se ubicarán encima o en la parte superior adyacente a las puertas de acceso del costado izquierdo. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura.
- Todos los vehículos deberán cumplir las disposiciones y los límites máximos de emisión permisibles establecidos en las Resolución 2604 de 2009, 1304 de 2012 o en la norma que la modifique, adicione o sustituya. Todos los vehículos deberán tener un convertidor catalítico o sistemas de control de emisiones con la capacidad y características acordes con el motor, tecnología y el combustible limpio que será



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

usado, según lo estipula la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia. Para el caso de vehículos a gas o diesel que cumplen estándar de emisión equivalentes o superiores a los niveles de emisión definidos en la normatividad ambiental vigente que regule la materia así mismo, deberán contar con un dispositivo de control de emisiones y/o sistema de diagnóstico a bordo (DAB) de segunda etapa o su sigla en inglés OBD (On Board Diagnosis) de acuerdo con la tecnología y según las especificaciones de la normatividad ambiental nacional vigente y los estándares del país de origen (directivas 2005/55/EC, 2005/78/EC, modificada por la 2006/51/CE y 2008/74/EC. Anexo IV de la Directiva 2005/78/CE y por aquellas que la modifiquen o la sustituyan o con sistemas de diagnóstico a bordo que cumpla con las características establecidas en la norma final 74 FR 8310 de la EPA y por aquellas que la modifiquen o la sustituyan).

- Todos los vehículos padrones duales deben contar con el dispositivo de apertura de puertas de las estaciones troncales para garantizar la operación en estas vías.

7.2.1.5. TIPOLOGIA BUS CONVENCIONAL DE 10 a 79 PASAJEROS

Los buses convencionales deberán cumplir, como mínimo la norma técnica colombiana NTC-5206 (primera actualización julio 2009), con las siguientes características técnicas específicas:

- Debe ser un vehículo tipo bus de un solo cuerpo.
- Los buses nuevos a incorporar deberán ser último modelo.
- Debe tener la potencia, torque y relación de transmisión que le permita en condiciones de plena carga alcanzar una velocidad de 40 Km/h en un tiempo inferior a 22 segundos, en condiciones de terreno plano en la ciudad de Bogotá.
- El vehículo debe tener la potencia, torque y relación de transmisión que le permita en condiciones de plena carga acceder a cualquiera de las rutas especificadas en el SITP de la ciudad de Bogotá.
- La capacidad de ascenso del bus debe ser como mínimo un 20% más alta que la requerida para subir la pendiente más pronunciada de la zona en la cual va a trabajar.
- El motor y los sistemas de control de los vehículos deberán certificar, tener y mantener un desempeño ambiental que cumpla con la normatividad ambiental vigente en cuanto a tecnologías, combustibles limpios, niveles y control de emisiones establecidos por la autoridad competente. Todos los vehículos deberán cumplir las disposiciones y los límites máximos de emisión permisibles establecidos en la Resolución 2604 de 2009 o en la norma que la modifique, adicione o sustituya. Todos los vehículos deberán tener un convertidor catalítico o sistemas de control de emisiones con la capacidad y características acordes con el motor, tecnología y el combustible limpio que será usado, según lo estipula



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

la norma o estándar adoptado por la autoridad competente que rige la materia. Para el caso de vehículos a gas o diesel que cumplen estándar de emisión equivalentes a EURO IV o superiores, según los niveles de emisión definidos en la resolución 2604 de 2009 o normas que la sustituyan, deberán contar con un dispositivo de control de emisiones o sistema de diagnóstico a bordo (DAB) o su sigla en inglés OBD (On Board Diagnosis) según las especificaciones de las directivas 2005/55/EC y 2005/78/EC.

- Debe contar con un sistema de regulación de velocidad de forma que no se supere la máxima velocidad en vías urbanas establecida por el Código Nacional de Tránsito.(60Km/h)
- Debe contar con tanques de almacenamiento de combustible que le permitan tener autonomía y llenado rápido, en condiciones que permitan que los servicios se presten ininterrumpidamente durante todo el día.

Cuando la tipología de los vehículos que se prevea señale dimensiones precisas para las diferentes características de los vehículos, o en el caso en que se determinen rangos máximos y mínimos para sus propiedades, o se indiquen características específicas, solo se aceptará la modificación de estas características o la utilización de desviaciones a estos rangos cuando medie previa, expresa y escrita autorización de TRANSMILENIO S.A., la que podrá ser otorgada a petición del CONCESIONARIO y siempre que se sustente en estudios técnicos que justifiquen la modificación plenamente.

Igualmente TRANSMILENIO S.A. podrá adicionar o eliminar elementos a la tipología de los vehículos que por su condición o por las circunstancias tecnológicas de la infraestructura mejoren la operación del Sistema, de común acuerdo con los concesionarios. El costo de la implementación de estos cambios o modificaciones estará a cargo del CONCESIONARIO.

7.2.1.5.1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO ESPECÍFICAS

La tipología de los vehículos destinados a la operación de alimentación del Sistema Integrado de Transporte Público deberán cumplir como mínimo la Norma Técnica Colombiana NTC 5206 con las siguientes características técnicas específicas:

La distribución de los asientos para estos vehículos podrá ser 2-2, 2-0, 2-1, 1-1, 1-0, 0-0 frente a frente, o perimetralmente a lo largo de la carrocería del vehículo. El vehículo debe contar mínimo con 6 asientos para uso preferencial de ancianos, personas discapacitadas, niños y madres embarazadas. En el costado izquierdo, en frente de las puertas del vehículo solo se podrá ubicar una hilera de sillas.

Todos los acabados interiores del vehículo deberán fabricarse en material lavable, resistente al desgaste, retardante al fuego, auto extinguidos y no tóxico, sin perjuicio de cumplir con las especificaciones de seguridad de la Norma Técnica Colombiana NTC-3586 última revisión o la norma FMVSS 302 o



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

equivalentes a nivel internacional.

Los asientos para pasajeros deberán tener posición de sentado individual, diseño ergonómico con soporte lumbar y deberá presentarse cerrado en la parte trasera del espaldar, salvo el espacio requerido para los asideros de sujeción para niños, sin ningún tipo de acolchonamiento o tapicería, con textura antideslizante, con certificados de pruebas técnicas para que garanticen la estabilidad del color con un $E=1$ en el primer año y un $E=2$, siendo E la variación del color. Si E supera los valores máximos establecidos deberá cambiar los asientos, estos asientos deberán estar libres de filos, aristas o de cualquier elemento corto punzante que pueda provocar lesiones a los pasajeros.

Los asientos deberán disponer de una barra de sujeción horizontal en la parte superior del espaldar. En ningún caso esta podrá sobresalir más de 150 milímetros del espaldar. Estos pasamanos o asideros no deben afectar el ancho libre de pasillo establecido en el numeral correspondiente a las medidas internas del vehículo.

El asiento para el conductor deberá ser acolchado, con amortiguación hidráulica o neumática regulable en dureza y apoya-cabezas. La regulación horizontal, vertical y del espaldar, deben permitir como mínimo un movimiento horizontal de más o menos 130 milímetros en el eje longitudinal, un movimiento vertical de más o menos 100 milímetros en el eje vertical y un ángulo de inclinación del espaldar de entre 10 y 25 grados medidos respecto a la vertical. La regulación horizontal de espaldar debe ser mecánica y la regulación vertical debe ser neumática o hidráulica. Los materiales deberán cumplir con las disposiciones de seguridad especificadas en el presente contrato sin perjuicio de cumplir con las normas de seguridad contempladas por la autoridad competente.

El acabado interior del vehículo debe ser en material plástico, laminado melamínico o cualquier otro material resistente al desgaste y lavable, de acuerdo con los requerimientos de seguridad de la presente especificación. En ningún caso el recubrimiento y acabado interior podrá ser tapizado o en láminas metálicas. El anclaje de los asientos podrá ser directo a la plataforma del vehículo o al panel lateral de la carrocería. En cualquier caso el medio de sujeción de los asientos deberá proporcionar la suficiente firmeza a los asientos en caso de accidentes o movimientos bruscos con el fin de evitar lesiones a los pasajeros. Todos los herrajes de los asientos y demás elementos de sujeción deberán cumplir con la Norma Técnica Colombiana NTC-5206 última revisión o su equivalente a nivel internacional, verificando las prescripciones y el procedimiento de ensayo establecidos en el Apéndice 5 del reglamento No. 80 de las Naciones Unidas. Sin perjuicio de cumplir con lo siguiente:

- Los pasamanos y asideros de sujeción deben tener la resistencia suficiente para que los pasajeros puedan mantenerse en pie durante la marcha del vehículo, incluso en el caso de frenado de emergencia.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

- La superficie de los pasamanos debe estar libre de aristas y filos corto punzantes y sus extremos deben terminar en curva, de forma que no exista el peligro de que los usuarios se lesionen.
- Los pasamanos deberán ser elementos continuos y no podrán presentar uniones en puntos diferentes a las intersecciones o en puntos de anclaje a la carrocería del vehículo.
- La superficie de todas las barras y asideros de sujeción debe ofrecer un agarre sin obstáculos y antideslizante.
- Las barras y asideros de sujeción deben tener una sección que permita a los pasajeros empuñarlas fácilmente y sujetarlas firmemente. Toda barra de sujeción dispondrá al menos de 150 milímetros de longitud para acomodar una mano, en caso de que existan tirantes de agarre con barra de sujeción, la longitud mínima de dicha barra será de 100 milímetros.
- Las barras de sujeción deben ser de sección circular u oval con diámetro entre 30 y 45 milímetros. Para el caso de barras de sección oval el diámetro se calculará como el promedio aritmético del diámetro mayor y menor.
- Todas las barras de sujeción deberán ser construidas en tubos de acero inoxidable, en aluminio pulido o en acero recubierto en material plástico PVC encapsulado.
- Para el caso en que hubiere asientos en la zona donde se ubican las barras de sujeción horizontal, estas no podrán estar a más de 150 milímetros medidos a partir del borde del asiento con el pasillo en dirección hacia las ventanas.

Deben disponerse de por lo menos dos (2) barras de sujeción verticales, una a cada lado de las puertas de servicio y en los espacios reservados para los pasajeros en silla de ruedas.

Se deberá contar con un pasamanos vertical cada 1500 milímetros o cada dos (2) asientos, según el caso. Los pasamanos podrán sujetarse directamente a la estructura tubular de los asientos, garantizándose en todo caso las condiciones de seguridad consagradas en esta misma cláusula.

El piso o plataforma y los peldaños de las puertas de emergencia del vehículo deben ser recubiertos en material sintético antideslizante, de acuerdo a las disposiciones de seguridad y de materiales del presente contrato. Por ningún motivo se permitirá el uso de láminas metálicas (tipo alfajor o similar) como recubrimiento para el piso o interior del vehículo.

El material que recubre el piso del vehículo debe tener una duración mínima para 10 años de uso en las condiciones de operación del Sistema Integrado de Transporte Público. Este material debe evitar las



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

filtraciones de líquidos garantizando la estanqueidad al interior del vehículo.

Las ventanas deberán cumplir con las condiciones de seguridad y materiales según la norma NTC-1467 última revisión o su equivalente a nivel internacional. Las ventanas laterales estarán divididas horizontalmente en dos módulos independientes. El módulo inferior será fijo, pudiendo fijarse mediante el sistema de marco y empaque. El módulo superior deberá poder abrirse, pudiendo fijarse mediante el sistema de marco y empaque. El alto mínimo del módulo superior será equivalente al 40% del alto de la ventana y el alto máximo del módulo superior será el equivalente al 50% del alto de la ventana.

Se permitirá la utilización del sistema de marco y empaque para la sujeción de los vidrios a la carrocería para la fijación del vidrio panorámico frontal y trasero, y los módulos de los vidrios laterales. En todos los casos el marco de fijación deberá ser en pintura electrostática color negro.

Todos los vehículos nuevos para la operación del Sistema, deberán contar con 2 puertas de servicio dobles. Los vehículos con capacidad igual o menor a 19 pasajeros podrán contar con puertas sencillas. Las puertas de servicio deberán ubicarse en el costado derecho del vehículo.

Las puertas de servicio deberán tener un mecanismo de accionamiento que garantice la adecuada evacuación y un tiempo máximo de apertura de 3 segundos. Para vehículos que no cuenten con suministro de aire comprimido instalado de fábrica, se admite un tiempo máximo de apertura de 5 segundos.

Las puertas de servicio deben tener como mínimo un 45% de su superficie con vidrio de acuerdo a las disposiciones de seguridad según la norma NTC-1467 última revisión.

Los vehículos contarán con un sistema que permita abrir las puertas desde el interior o exterior del vehículo en caso de emergencia. Este sistema dispondrá de al menos un punto para el accionamiento de las puertas desde el exterior, el cual debe estar debidamente señalado para su fácil accionamiento. El sistema interno de accionamiento de emergencia debe estar claramente señalado y protegido con tapas de policarbonato color rojo translucido. Así mismo las puertas de servicio, deben tener un testigo óptico o sonoro fácilmente identificable por el conductor sentado en su puesto de conducción, en cualquier condición de alumbrado ambiente, para advertir que una puerta no está completamente cerrada. Este testigo debe encenderse o sonar cada vez que la estructura de la puerta se encuentre abierta.

Los vehículos contarán con un sistema auditivo (menor a 75 decibeles dB(A)) y luminoso en cada una de las puertas de servicio y emergencia que permita a los pasajeros identificar que las puertas se van a abrir o a cerrar.

Los vehículos contarán con un sistema que impida la apertura de las puertas mientras el vehículo se encuentre en movimiento, e impida la arrancada del vehículo mientras alguna de las puertas tanto de



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

servicio como de emergencia esté abierta.

Los mandos de apertura y cierre de las puertas de servicio, deben permitir que el conductor pueda invertir el movimiento de la puerta en todo momento en el curso de cierre o de apertura. El sistema de apertura de las puertas de servicio debe impedir que los pasajeros puedan ser heridos o atrapados por la puerta cuando se accione.

Los vehículos para la operación del Sistema de Transporte Público Masivo de Pasajeros deberán tener iluminación interna fluorescente y/o con nuevas tecnologías de uso eficiente de energía, con una luminosidad mínima de 80 lux medida a una altura de 1200 milímetros sobre la plataforma del vehículo en un cuarto oscuro, incluidas las siguientes áreas: compartimiento de pasajeros y conductor, y accesos a cualquier salida o entrada.

La zona de conducción deberá tener un sistema de iluminación independiente de la iluminación interior del bus, de forma que no refleje la luz en el vidrio panorámico y obstaculice la conducción en forma segura.

La zona de las puertas deberá tener sistema de iluminación automática que ilumine el piso del vehículo. Este sistema de iluminación se debe activar durante el periodo en el cual permanezcan abiertas las puertas, siempre y cuando el sistema de iluminación interior este encendido

7.2.1.5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CARROCERÍA

La tipología deberá cumplir en todo momento con las siguientes características técnicas mínimas en lo relativo con la carrocería de los vehículos:

- Los vehículos para el Sistema podrán constituirse como un chasis carrozado o como un vehículo de carrocería integral o autoportante. En todo caso la configuración del vehículo deberá cumplir con las disposiciones de accesibilidad de los pasajeros. En el caso de vehículos carrozados y vehículos con carrocería integral, la carrocería debe ser homologada por el fabricante del chasis; por lo tanto el CONCESIONARIO estará obligado a obtener de parte del fabricante del vehículo, y a hacer cumplir todas las condiciones para el adecuado diseño y construcción de la carrocería, de acuerdo con criterios de seguridad, accesibilidad, comodidad y economía. Bajo ninguna circunstancia el vehículo podrá adquirirse por componentes separados, siendo una obligación del CONCESIONARIO garantizar la adquisición conjunta de chasis y carrocería, y obtener adicionalmente la certificación de parte del fabricante del chasis en el sentido de que la carrocería que se ha integrado con el mismo es técnica y funcionalmente compatible.
- La estructura de la carrocería debe cumplir con lo establecido en el numeral 5 del documento



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

“Regulation No. 66 Uniform Provisions concerning the approval of Large Passenger Vehicles with regard to the Strength of their Superstructure” de las Naciones Unidas.

- El criterio de diseño del chasis tendrá que tomar en cuenta para la ubicación de los elementos la optimización de la superficie disponible para pasajeros.
- La estructura del chasis o carrocería no podrá ser modificada sin la autorización expresa del fabricante, acreditada ante TRANSMILENIO S.A. Se considera modificación todo cambio en las dimensiones y reubicación de los componentes estructurales del chasis o carrocería, reubicación del motor, caja de velocidades y dirección.
- Para el caso de vehículos con carrocería autoportante, bajo ninguna circunstancia se permitirá la modificación de los elementos de la carrocería, ni la reubicación de partes mecánicas o estructurales por agentes diferentes al fabricante de la estructura.
- La estructura de la carrocería deberá incorporar materiales metálicos tales como el acero o metales ligeros, sin perjuicio de lo cual podrán construirse estructuras mixtas utilizando otros materiales cuyas características ofrezcan resistencia, duración y seguridad igual o superior a la obtenida con los materiales metálicos.
- Las uniones de elementos que componen la carrocería y adosados a ella deberán estar unidos firmemente entre sí, minimizando el nivel mínimo de vibraciones y ruido al interior del habitáculo para pasajeros.
- La estructura de la carrocería deberá estar diseñada para soportar una carga estática sobre el techo, equivalente al 50% del peso máximo admisible del vehículo, distribuida uniformemente a lo largo del mismo durante un lapso de 5 minutos, sin experimentar deformaciones que superen los 70 milímetros en ningún punto. Para la verificación del cumplimiento de esta condición, el fabricante deberá presentar una certificación en donde conste que de acuerdo al diseño estructural, o a través de pruebas físicas o de modelaciones computacionales, el diseño cumple con la resistencia y las deformaciones requeridas. Además debe contar con placa metálica de fijación para la conexión a tierra de los dispositivos a instalar en la parte superior de la carrocería (Antenas de radio, Comunicaciones, GPS, etc).
- El vehículo deberá contar con el aislamiento térmico a prueba de fuego en el área del motor y demás áreas cercanas a fuentes de alto calor, para garantizar que la temperatura al interior del habitáculo de pasajeros en las zonas cercanas a las fuentes de calor, medida en un radio de 50 milímetros, no es



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

superior en 10º grados centígrados a la temperatura máxima en el compartimiento de los pasajeros y del conductor (28º C).

- El habitáculo para pasajeros y su sistema de ventilación no deberá permitir el paso de agua, polvo, humo o cualquier otro agente nocivo que cause molestia a los pasajeros.
- Todos los vehículos deben contar con un tablero de instrumentos, con los siguientes instrumentos como mínimo: Indicador de velocidad, Indicador de revoluciones del motor, Nivel de combustible y presión de aceite, temperatura, voltaje, luces encendidas, manómetro para la presión de aire del sistema de frenos, con un testigo de color rojo y alarma sonora que indique una presión en el sistema inferior a 13.7 N/cm². Además deberán contar con un indicador en forma visible al conductor, que alerte siempre que haya una variación en las condiciones normales de operación del sistema de frenos.
- Todos los vehículos deben tener un espacio mínimo de 270 milímetros de ancho por 180 milímetros de altura en el vehículo para ubicar la numeración interna asignada por TRANSMILENIO S.A.
- Todos los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deberán tener desde su fabricación, los siguientes indicadores electrónicos de destino:
 - Indicador de destino frontal: Presentará la información del servicio que se encuentra prestando el vehículo. Debe ubicarse delante del vehículo en la parte superior del parabrisas. El indicador de destino frontal tendrá una dimensión mínima de 1750 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura, sin perjuicio de contar con un sistema que permita la lectura desde una distancia mínima de 100 metros tanto de día como de noche. Este indicador debe tener un sistema que asegure el no empañamiento de la información mostrada en cualquier condición climática adversa.
 - Indicadores de destino lateral: Debe contener como mínimo el número y el destino del servicio prestado y se ubicará en forma adyacente a la primera puerta de servicio. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 150 milímetros de altura.
 - Indicador de destino trasero: Debe contener como mínimo el número del servicio y se ubicará en la parte superior derecha del vidrio panorámico trasero. Tendrá una dimensión mínima de 450 milímetros de longitud x 250 milímetros de altura.
- Los rúters frontal, lateral y trasero deberán estar debidamente incorporados a la carrocería del vehículo, junto con el correspondiente sistema de iluminación.

7.2.1.5.3. DIMENSIONES EXTERNAS

Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Las dimensiones exteriores de los vehículos para el Sistema Integrado de Transporte Público deberán ajustarse a la normativa expedida por la autoridad competente, no obstante lo cual deberán cumplir como mínimo con las siguientes condiciones:

- Ancho del vehículo: Máximo 2600 milímetros. En ningún caso podrá superar el ancho entre las caras exteriores de las llantas del eje trasero incrementadas en 150 milímetros a cada lado, ni los espejos exteriores podrán incrementar el ancho total del vehículo en más de 250 milímetros a cada lado.
- Longitud del vehículo: La longitud máxima admisible es 10000 milímetros

7.2.1.5.4. RADIOS DE GIRO

El vehículo deberá cumplir con los siguientes radios de giro:

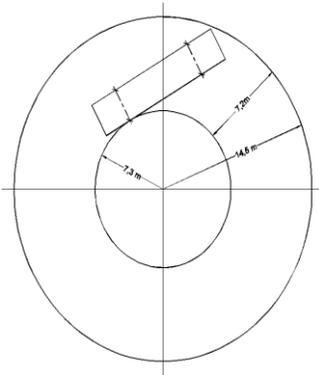
- El vehículo debe inscribir su trayectoria en una corona circular de radio exterior (distancia entre paredes) y de radio interno (distancia entre andenes), de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla:

Configuración del vehículo	Diámetro de las coronas circulares	
	Diámetro interior	Diámetro exterior
Convencional	5,3	12,5

- Debe estar en capacidad de maniobrar en cualquier ángulo de giro de las ruedas de dirección dentro de un círculo con el radio establecido en la Tabla anterior, sin que ninguno de sus puntos más externos se proyecte fuera del área inscrita en las dos circunferencias.
- Cuando los puntos más externos del vehículo se muevan en cualquier ángulo de giro de las ruedas en el círculo del radio establecido en la Tabla, el vehículo debe estar en capacidad de moverse dentro de los límites de un recorrido circular de 7,2 m de ancho, según la figura que se ilustra a continuación:



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.



Avenida Eldorado No. 66-63
PBX: (57) 220 3000
Fax: (57) 3249870-80
www.transmilenio.gov.co
Información: Línea 195



BOGOTÁ
HU  **MANA**