



RESOLUCIÓN DIRECTORAL Nº 02-2021-ATU/DIR

Lima, 03 de febrero de 2021

VISTOS:

El Informe N° 45-2021-ATU/DIR-SR

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 30900, Ley que crea la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU), tiene por objeto garantizar el funcionamiento de un Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao que permita satisfacer las necesidades de traslado de los pobladores de las provincias de Lima y Callao de manera eficiente, sostenible, accesible, segura, ambientalmente limpia y de amplia cobertura, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 73 de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, sobre provincias conurbadas;

Que, mediante el artículo 3 de la Ley de creación de la ATU, se crea como organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con personería jurídica de derecho público interno y con autonomía administrativa, funcional, económica y financiera, las que se ejercen con arreglo a la Ley y constituye pliego presupuestario; asimismo, establece que la ATU tiene como objetivo organizar, implementar y gestionar el Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao, en el marco de las normas de alcance general y los lineamientos de política que apruebe el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y los que resulten aplicables;

Que, de acuerdo con el literal j) del artículo 4 de la ley de creación de la ATU, el Sistema Integrado de Transporte es definido como el sistema de transporte público de personas compuesto por las distintas clases o modalidades del servicio de transporte reconocidas en la normatividad vigente, que cuenta con integridad física, operacional y tarifaria, así como de medios de pago;

Que, el literal a) del artículo 6 de la Ley de creación de la ATU, establece que la entidad es competente para regular la gestión y fiscalización de los servicios de transporte terrestre de personas que prestan dentro de la integridad del territorio; las condiciones de acceso y operación que deben cumplir los operadores, conductores y vehículos destinados a estos servicios, así como de los servicios complementarios a estos; y el funcionamiento y operatividad de los registros administrativos en que se inscriben los operadores, conductores y vehículos destinados a estos servicios; sin contravenir las normas nacionales;



Firmado digitalmente por:
VILLEGAS FLORES Ivan Yoni
FAU 20804932964 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 03/02/2021 14:07:00-0500

Que, mediante Decreto Supremo N° 005-2019-MTC, se aprueba el Reglamento de la Ley N° 30900, el cual tiene por finalidad desarrollar las competencias y funciones generales otorgadas a la ATU, del Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao, así como los servicios complementarios, con el objeto de contar con un sistema de transporte intermodal, eficiente, accesible, sostenible, seguro, de calidad y amplia cobertura al servicio de la población de las provincias de Lima y Callao;

Que, asimismo de acuerdo a lo señalado en el numeral 2 del artículo 9° del Reglamento de la Ley N° 30900, como parte de su función normativa de la ATU, establece las condiciones de acceso, permanencia y operación que deben cumplir los operadores, conductores y los vehículos destinados a los servicios de transporte terrestre de personas y los servicios complementarios;

Que, la Primera Disposición Complementaria Final del Reglamento establece que, dentro de plazo de noventa (90) días hábiles, contados desde su vigencia, la ATU aprueba los reglamentos o lineamientos necesarios para regular los Servicios de Transporte Regular, los Servicios de Transporte Especial y los Servicios Complementarios;

Que, el artículo 3 de la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, establece que la acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, se aprobó el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, estableciendo en su artículo 20 las condiciones técnicas específicas mínimas exigibles a los vehículos destinados a la prestación del Servicio de Transporte Regular, de ámbito nacional, regional y provincial;

Que, los reglamentos que apruebe la ATU para la implementación del Sistema Integrado de Transporte, tales como establecer vehículos de características técnicas distintas a las establecidas en el presente reglamento, son complementarios a los reglamentos nacionales aprobados por el MTC, no pudiendo contravenir las disposiciones establecidas en estos, de acuerdo a lo dispuesto por la Novena Disposición Complementaria Final Decreto Supremo N° 017-2009-MTC;

Que, a través del Decreto Supremo N° 058-2003-MTC, se aprobó el Reglamento Nacional de Vehículos, cuyo objeto en donde se establece los requisitos y características técnicas que deben cumplir los vehículos para que ingresen, se registren, transiten, operen y se retiren del Sistema Nacional de Transporte Terrestre, asimismo, estas requisitos y características se encuentran orientadas a la protección y la seguridad de las personas, los usuarios del transporte y del tránsito terrestre, así como a la protección del medio ambiente y el resguardo de la infraestructura vial;

Que, teniendo en consideración las normas y documentos antes citados, resulta necesario emitir el acto resolutivo a través del cual se dispone aprobar el estándar técnico de los vehículos que estarán prestando el Servicio de Transporte Público Regular en Lima y Callao.

Que, el literal a) del artículo 41 de la Sección Primera del Reglamento de Organización y Funciones de la ATU, aprobada por Decreto Supremo N° 003-2019-MTC, dispone que constituye una función de la Dirección de Integración de Transporte Urbano y



Firmado digitalmente por:
VILLEGAS FLORES Ivan Yoni
FAU 20804932964 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 03/02/2021 14:07:23-0500

Recaudo, proponer normas, lineamientos, estándares de calidad para la organización, gestión de la interoperabilidad y funcionamiento del Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao; asimismo, en el literal c) del artículo 41 del Decreto Supremo N° 003-2019-MTC, faculta a la Dirección citada a proponer normas que regulen las condiciones de acceso y operación que deben cumplir los operadores, conductores y vehículos destinados a prestar el servicio;

Que, en este sentido, de acuerdo a la propuesta señalada en el Informe N° 45-2021-ATU/DIR-SR, es necesario aprobar las Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico;

Que, respecto de la publicación de proyectos normativos, el inciso 1 del artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de proyectos normativos y difusión de normas legales de carácter general, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, señala que, las entidades públicas deben disponer la publicación de los proyectos de normas de carácter general que sean de su competencia, en el Diario Oficial “El Peruano”, en sus portales electrónicos o mediante cualquier otro medio, en un plazo no menor de treinta (30) días antes de la fecha prevista para su entrada en vigencia, salvo casos excepcionales, debiendo permitir que las personas interesadas o la ciudadanía en general formulen comentarios sobre las medidas propuestas;

Que, de conformidad con la Ley N° 30900, Ley que crea la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao–ATU y sus modificatorias; la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre; el Reglamento de la Ley N° 30900, aprobado por Decreto Supremo N° 005-2019-MTC; el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 17-2009-MTC; el Reglamento Nacional de Vehículos, aprobado por Decreto Supremo N° 58-2003-MTC y la Sección Primera del Reglamento de Organización y Funciones de la ATU, aprobada mediante Decreto Supremo N° 003-2019-MTC.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Disponer la publicación del proyecto de Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico conforme al detalle que figura en el Anexo, el mismo que forma parte integrante de la presente Resolución en el portal web institucional de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (<http://www.atu.gob.pe/>), el mismo día de la publicación de la presente resolución en el diario oficial “El Peruano”, con el objeto de recibir los comentarios, aportes y/o sugerencias de las entidades públicas, privadas y de la ciudadanía en general, dentro del plazo de veinte (20) días calendarios, contados a partir del día siguiente de la publicación de la presente resolución.

Artículo 2.- Los comentarios, aportes y/o sugerencias sobre el proyecto a que se refiere el artículo 1 de la presente resolución, deben ser remitidas a la sede principal de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao – ATU, con atención a la Dirección de Integración de Transporte Urbano y Recaudo, ubicada en Av. Domingo Orué N° 165, Surquillo, Lima, o vía correo electrónico a la dirección electrónica: normas@atu.gob.pe

Regístrese, comuníquese y publíquese.



Firmado digitalmente por:
VILLEGAS FLORES Ivan Yoni
FAU 20604032964 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 03/02/2021 14:07:52-0500

PROYECTO

AUTORIDAD DE TRANSPORTE URBANO PARA LIMA Y CALLAO

PUBLICACIÓN DEL PROYECTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MOTRIZ DEL BUS PATRÓN ELÉCTRICO

La Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao, a través de la Dirección de Integración de Transporte Urbano y Recaudo pone a consideración del público interesado el contenido del publicación del proyecto de Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico en Lima y Callao, en cumplimiento de lo dispuesto en la Primera Disposición Complementaria Final del Reglamento de la Ley N° 30900, Ley que crea la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU), aprobado por Decreto Supremo N° 005-2019-MTC; a fin de que remitan sus comentarios por escrito a la Dirección de Integración de Transporte Urbano y Recaudo, con atención al Subdirector de Regulación, a la Av. Domingo Orué N° 165, Surquillo, Lima o vía correo electrónico a normas@atu.gob.pe, dentro del plazo de **veinte (20) días calendario**, de acuerdo al formato siguiente:

Artículo o acápite del Proyecto	Comentarios, observación y/o sugerencia
1°	
2°	
3°	



Firmado digitalmente por:
VILLEGAS FLORES Ivan Yoni
FAU 20804932964 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 03/02/2021 14:08:04-0500

ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MOTRIZ DEL BUS PATRÓN ELÉCTRICO



Contenido

1.	ASPECTOS GENERALES	4
1.1.	Glosario.....	4
1.2.	Pesos y dimensiones	10
2.	ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO	12
2.1.	Área de pasajeros	12
2.2.	Área de conductor.....	24
3.	ILUMINACIÓN	30
3.1.	Iluminación auxiliar.....	30
3.2.	Iluminación de escaleras.....	31
3.3.	Iluminación del conductor.....	31
3.4.	Iluminación Interior.....	31
3.5.	Iluminación Exterior.....	32
4.	ESPECIFICACIONES ESPECIALES.....	32
4.1.	Vida útil	32
4.2.	Materiales	32
4.3.	Aislamientos.....	33
4.4.	Características de los componentes.....	34
5.	ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ.....	53
5.1.	Chasis.....	53
5.2.	Cardán y diferencial	54
5.3.	Dirección	54
5.4.	Frenos.....	54
5.5.	Motor de propulsión eléctrica	54
5.6.	Seguridad.....	55
5.7.	Sistema eléctrico.....	55
5.8.	Sistema de Baterías.....	56
5.9.	Suspensión	56
5.10.	Transmisión	57
5.11.	Neumáticos	57
6.	EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....	58
6.1.	Generalidades.....	58
6.2.	Accesibilidad y evacuación.....	58
6.3.	Acondicionamiento interior	68



6.4.	Ergonomía	69
6.5.	Sistema de información al usuario.....	72
7.	SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES	74
7.1.	Control electrónico	74
7.2.	Sistema de Información de Abordo	75
7.3.	Sistema de acceso y monitoreo.....	75
7.4.	Transmisión de información vía remota.....	75
8.	EQUIPO DE SEGURIDAD CON CÁMARAS DE VIDEO Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS	75
9.	EQUIPO PARA SISTEMA DE RECAUDO.....	76
10.	EQUIPO RACK PARA BICICLETA	76
11.	OTROS SISTEMAS DEL BUS PATRÓN.....	76
11.1.	Sistema Anti-Covid-19.....	76
11.2.	Cargador de celular a bordo.....	77
11.3.	Servicio de internet wi-fi a bordo	77



1. ASPECTOS GENERALES

Las especificaciones desarrolladas en el presente documento cumplen, en lo que corresponda, con la normativa peruana e internacional vigente. Respecto a la normativa peruana, se considera el Reglamento Nacional de Vehículos (RNV), el Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT) y las Normas Técnicas Peruanas (NTP) sobre transporte del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

1.1. Glosario

Alarma de exceso de velocidad: Dispositivo que avisa a los pasajeros y al conductor que el nivel máximo de velocidad permitido ha sido rebasado.

Ángulo de entrada: Ángulo del Bus cuyo vértice es el punto tangencial entre la rueda delantera y el suelo, siendo sus lados: el suelo y la línea imaginaria que pasa por el extremo inferior delantero de la unidad y el vértice, el cual delimita una zona libre a todo lo ancho y por debajo de su volado delantero, que evita que este toque el suelo cuando la unidad se desplaza sobre pendientes, rampas, baches y vados.

Ángulo de salida: Ángulo del vehículo cuyo vértice es el punto tangencial entre la rueda trasera y el suelo, siendo sus lados: el suelo y la línea imaginaria que pasa por el extremo inferior trasero de la unidad y el vértice, el cual delimita una zona libre a todo lo ancho y por debajo de su volado trasero, que evita que este toque el suelo cuando la unidad se desplaza sobre pendientes, rampas, baches, vados y topes.

Arrodillamiento: Es un sistema que permite hacer descender el piso de un Bus hasta unos 250 mm aproximadamente sobre el nivel del suelo para facilitar el acceso a personas con movilidad reducida.

Asidera: Dispositivo en forma de asa o mango, generalmente de sección circular, colocado en la zona de puertas o respaldo de asientos de un autobús de transporte colectivo, el cual sirve a los pasajeros para asirse o sujetarse ayudándose a guardar el equilibrio y la posición, al desplazarse o al viajar de pie y ayudarse en las operaciones de ascenso y descenso.

Asidera de asientos: Dispositivo en forma de asa o mango, generalmente de sección circular, colocado en los extremos superiores de los respaldos de los asientos, cuya función es ser utilizada por los pasajeros para sujetarse y mantener el equilibrio al pararse, sentarse o abandonar su plaza.

Auto extingüible: Que cuenta con la capacidad de extinguirse por sí solo.

Barandal: Dispositivo de un autobús en forma de tubo, generalmente de sección circular ubicado en posición horizontal, por lo regular instalado en el espacio para silla de ruedas o vestíbulo y los delantales o cubre piernas, el cual sirve para delimitar el desplazamiento voluntario o involuntario de los usuarios, así como servirles de apoyo.



Bastidor (de Bus): Estructura principal del Bus compuesta por los largueros y sus refuerzos transversales, diseñada para soportar todos los componentes del Bus y/o pasajeros

Bus (Ómnibus): Vehículo motorizado de la categoría M3, con un peso bruto vehicular mayor a 5000 kgs.

Bus (Ómnibus) convencional: Vehículo con la carrocería unida directamente sobre el bastidor del chasis, bastidor que no sufre ninguna alteración ni modificación estructural, ni modificación dimensional en la distancia entre ejes durante el proceso de carrozado. Los vehículos de este tipo pueden tener el motor ubicado en la parte frontal, central o posterior del chasis

NOTA: Para los Buses Tipo II (12 metros), El motor debe estar ubicado necesariamente en la parte posterior del mismo.

Bus (Ómnibus) integral: Vehículo con la carrocería monocasco autoportante a la cual se fija el conjunto direccional en la parte delantera y el conjunto del tren motriz en la parte posterior. La distancia entre ejes es determinada por el fabricante de la carrocería. Los vehículos de este tipo tienen necesariamente el motor ubicado en la parte posterior del vehículo

Bus (Ómnibus) articulado: Vehículo compuesto de dos secciones rígidas unidas entre sí por una junta articulada permitiendo libre paso entre una sección y otra.

Bus (Ómnibus) bi-articulado: Vehículo compuesto de tres secciones rígidas unidas entre sí por dos juntas articuladas permitiendo libre paso entre las secciones

Bus de piso alto (cama alta): Es un diseño de plataforma de Bus que requiere subir uno o más escalones (conocido como entrada escalonada) para acceder al piso interior que se coloca a una altura más alta, con relación a la acera.

Bus de piso bajo (cama baja): Es un Bus que no tiene escalones entre el suelo y el piso del Bus en una o más entradas para parte o todo el habitáculo de pasajeros. El piso bajo se refiere a una plataforma del Bus que es accesible desde la acera con una pequeña diferencia de altura, causada únicamente por la diferencia entre la plataforma del autobús y la acera. Es decir que tiene el mismo nivel de la acera.

Capacidad: Número máximo de personas, más peso del equipaje y paquetería, que un autobús destinado al servicio de pasajeros puede transportar y para el cual fue diseñado por el fabricante.



Carga útil: Peso máximo de la carga que un autobús puede transportar en condiciones de seguridad y para el cual fue diseñado por el fabricante.

Carrocería: Estructura que se instala sobre el chasis o estructura autoportante, para el transporte de personas y/o mercancías.

Chasis: Estructura básica del vehículo, compuesta por el bastidor, el tren motriz, suspensión, dirección, ejes, ruedas y otras partes mecánicas relacionadas.

Composite: Material muy resistente constituido por fibras de vidrio, de carbono, de boro o de cerámica que se emplea en la industria automotriz, aeronáutica y espacial, en la fabricación de piezas y partes estructurales, a fin de que tengan menor peso que piezas o partes similares de metal.

Conductor: Persona natural, titular de una licencia de conducir vigente, que de acuerdo a las normas establecidas y relacionadas al tránsito, se encuentra habilitado para conducir un vehículo destinado al servicio de transporte terrestre de personas.

Constancia de capacidad y dimensiones o de peso y dimensiones: Documento suscrito por el fabricante en el que se hace constar el peso vehicular y carga útil o peso vehicular y la capacidad, así como las dimensiones del autobús y tipo de llantas destinado al transporte de carga o de pasajeros.

Carga eléctrica: Es la pérdida o ganancia de electrones en un material (carga positiva o negativa).

Conexión a tierra: Acción y efecto de conectar a tierra efectivamente a ciertos elementos de un equipo o de un circuito, en la forma y por los métodos establecidos en las normas para instalaciones eléctricas.

Cubrepiernas o delantal: Dispositivo que consiste en una superficie rígida en posición vertical, colocada delante de los asientos que dan directamente a la zona de escaleras, delimitando ésta y protegiendo las piernas de los pasajeros que se sientan en estos lugares.

Desempañante: Dispositivo situado en la parte interior del vehículo que tiene el propósito de eliminar y evitar la adherencia del vapor de agua sobre el parabrisas por medio de la expulsión de aire.

Dimensiones: Alto, ancho y largo máximo expresado en metros o en milímetros de un autobús en condiciones de operación incluyendo la carga.

Eje: Elemento mecánico que sirve de soporte del vehículo, aloja a las ruedas y permite la movilidad de este.



Eje de tracción (Motriz): Eje que transmite la fuerza de tracción.

Electricidad estática: Es la acumulación de carga estática en un cuerpo.

Entrevía delantera: Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje delantero.

Entrevía trasera: Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje trasero.

Escaleras: Conjunto o serie de escalones (incluyendo el estribo) que sirve para ascender y descender de un nivel a otro.

Escalón: Peldaño que sirve como apoyo para ascender o descender de un nivel a otro.

Escotilla: Abertura con compuerta, situada en el toldo del autobús, que sirve como ventilación natural y salida de emergencia.

Falleba: Varilla de hierro acodillada en sus extremos, que pudiendo girar sujeta en varios anillos, sirve para cerrar las puertas o ventanas. (Usada como sinónimo de escotilla).

Fuego clase "A": Son los fuegos producidos por materiales sólidos de origen orgánico, cuya combustión propicia normalmente la formación de brasas, como madera, telas, papel, hule, plástico y similares.

Fuego clase "B": Son los fuegos producidos por líquidos y gases combustibles.

Fuego clase "C": Son los fuegos en los que intervienen equipos eléctricos energizados, donde es de importancia vital que el agente extintor sea dieléctrico, para evitar una descarga contra quien lo lanza.

Gálibo: Figura ideal en los Buses cuyo perímetro marca las dimensiones máximas de la sección transversal de la carrocería para poder pasar por túneles, arcos, etc. así como para la identificación de su volumen cuando es de noche.

Habitáculo: Espacio interior de un Bús que sirve de albergue a los pasajeros y al conductor, así como a los dispositivos para viajar y conducirlo.

Higroscópico: Referente a la higroscopicidad, que es la propiedad de algunos materiales de absorber y exhalar la humedad.

Huella: Profundidad o parte horizontal de un escalón o estribo de una escalera.

Ignífugo: No inflamable o incombustible. Que protege contra el incendio: pintura, tapicería ignífuga.



Indicadores: Dispositivos que sirven para hacer notar o demostrar el estado de funcionamiento de algún componente o sistema o circunstancia del autobús.

Mampara: Accesorio que se instala en vehículos de transporte, para separar el área del conductor, de aquella en la que viajan los usuarios.

Mancuerna: Nombre con el que se denomina un asiento para dos personas.

Mandos: Botón, interruptor, llave, palanca, volante u otro artificio para iniciar, regular o suspender el funcionamiento de un mecanismo desde el lugar de conducción.

Nariz de escaleras: Filo extremo de las escaleras formado por la intersección entre el peralte y la huella.

Paneles: Escotillas o superficies que protegen y dan acceso a distintos compartimentos.

Pasamanos: Dispositivo generalmente de forma tubular y sección circular, ubicado en las escaleras en sentido de alguna de éstas y pasadizos, cuya función es la de prestar apoyo a los pasajeros en las operaciones de ascenso y descenso por los escalones y desplazamiento dentro del autobús.

Peso bruto vehicular P.B.V.: Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de autobús de pasajeros es la suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros.

Peso por Eje(s) legal: Carga máxima por eje o conjunto de ejes permitido por el Reglamento Nacional de Vehículos.

Peso por eje(s): Es la carga transmitida al pavimento por los ejes o conjunto de ejes de un vehículo.

Peralte: Altura entre huella y huella de una escalera.

Plafones: Elemento de una lámpara, translúcido que tiene la función de proteger la fuente de iluminación y dispersar la luz proveniente de ésta.

Plataforma: Superficie elevada con respecto al nivel del piso del bus.

Pasadizo: Sección del piso de un autobús, destinada a la circulación y estadía de pasajeros de pie.

Peso vehicular P.V.: Peso de un autobús o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación sin carga.

Piso: Superficie principal del habitáculo para la circulación y estadía de pasajeros de pie.

Poste: Dispositivo de forma tubular y sección circular, colocado en sentido vertical que sirven de apoyo a pasajeros para guardar el equilibrio y la posición.



Punto de referencia del asiento P.R.A.: Es la línea de intersección de los planos formados por la superficie del asiento y su respaldo, que vista desde un costado, es el punto a partir del cual se ubica todo respecto al asiento.

Recubrimientos exteriores: Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte exterior del autobús, sobre su estructura o armazón, delimitando su volumen.

Recubrimientos interiores: Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte interior del autobús, sobre su estructura o armazón, delimitando su volumen.

Relación potencia / peso bruto vehicular: Potencia del motor en kW entre el peso bruto vehicular en toneladas. A mayor Relación Potencia / Peso, mejor circulación de vehículos pesados.

Remetimiento de escaleras: Sección de la huella de un escalón que queda por debajo exactamente de la superficie del escalón siguiente.

Sección: Corte longitudinal o transversal u oblicuo de un autobús.

Servicio de transporte Público: Es el servicio prestado por un transportista autorizado por la Autoridad de Transporte Urbano (ATU), a cambio de una contraprestación.

Sistema de sujeción y apoyo: Accesorios de seguridad que sirven de sostén o apoyo, ubicados tanto en el interior como en el exterior de los vehículos automotrices destinados para el transporte de pasajeros.

Sistema de tierra: Conjunto de conductores, electrodos, accesorios, etc que interconectados eficazmente entre sí, tienen por objeto conectar a tierra las cubiertas y otras partes metálicas de los equipos eléctricos, así como aquellos elementos de la maquinaria y de los circuitos que así lo requieran.

Sonómetro: Instrumento destinado a medir y comparar los sonidos. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.

Suspensión de aire o neumática: Suspensión que utiliza cojines o bolsas de aire como elemento portante de la carga. Se caracteriza por un mayor control de la suspensión, mejor distribución de la carga, así como menor vibración transmitida a la carga y la vía.

Temperatura de bulbo seco: Temperatura del aire medida con un termómetro estándar sin recubrimiento.

Transportista: Persona natural o jurídica debidamente autorizada por la Autoridad de Transporte Urbano (ATU) para prestar servicio público de personas.



Tren motriz: Conjunto de sistemas y elementos de un autobús que permiten su propulsión, tales como: motor, transmisión, flecha cardan y llantas.

Usuario: Todo aquel ser humano que hace uso del autobús.

Vado: Parte de la acera o vereda que está rebajada al nivel de la calzada para facilitar el acceso del Bus a locales situados en la planta baja de edificaciones.

Vano: En un hueco pasante en la pared del Bus que sirve para colocar un elemento estructural (Ej. Ventana, puerta).

Ventana: Claro libre de la carrocería de un autobús, generalmente recubierto de vidrio, que permite la visibilidad de sus ocupantes hacia el exterior.

Ventila: Abertura en la carrocería de un autobús que permite la entrada de aire a su interior.

Vida útil: Número de años que se estima que la unidad podrá funcionar normalmente, aplicando su programa de mantenimiento predictivo y preventivo.

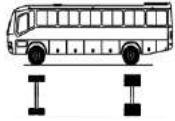
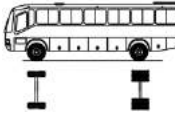
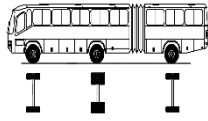
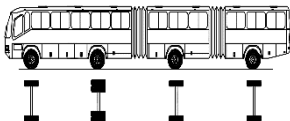
Volado delantero: Sección del autobús que va desde el centro del eje delantero, a la parte más extrema de su parte delantera.

Volado trasero: Sección del autobús que va desde el centro del eje trasero, a la parte más extrema de su parte posterior.

Zona: Todo lo que es comparable a un espacio cualquiera bidimensional o tridimensional.

1.2. Pesos y dimensiones

Las unidades deberán ser fabricadas o ensambladas con una estructura integral o carrocería sobre chasis montado en dos ejes o más, diseñados para soportar la carga de los pasajeros y su peso vehicular.

	<i>Bus eléctrico 9m (Tipo 1)</i>	<i>Bus eléctrico 12m (Tipo 2)</i>	<i>Bus eléctrico 18m (Tipo 3) Articulado</i>	<i>Bus eléctrico 27m (Tipo 4) Biarticulado</i>
Características				
Medidas de ómnibus carrozado				
Peso Bruto Vehicular (PBV)	18 Ton (máximo)	20 Ton (máximo)	32 Ton (máximo)	42 Ton (máximo)



Largo	9.00 m +/- 10%	12.00 m +/- 10%	18.00 m +/- 10%	27.00 m +/- 10%
Ancho	2.60m (máximo, según NTP 383.071)	2.60m (máximo, según NTP 383.071)	2.60m (máximo, según NTP 383.071)	2.60m (máximo, según NTP 383.071)
Ancho del vano de la puerta delantera	900cm – 950cm (según NTP 383.071)	900cm – 950cm (según NTP 383.071)	900cm – 950cm (según NTP 383.071)	900cm – 950cm (según NTP 383.071)
Ancho del vano de las Puertas intermedias y posteriores	1.1m (mínimo, según NTP 383.071)	1.1m (mínimo, según NTP 383.071)	1.1m (mínimo, según NTP 383.071)	1.1m (mínimo, según NTP 383.071)
Altura interior de las Puertas	1.9m (mínimo, según NTP 383.071)	1.9m (mínimo, según NTP 383.071)	1.9m (mínimo, según NTP 383.071)	1.9m (mínimo, según NTP 383.071)
N° de Puertas de servicio (mínimo)	Por lo menos 2 puertas de servicio en el lado derecho (según párrafo 11.1 de la NTP 383.071)	Por lo menos 2 puertas de servicio en el lado derecho (según párrafo 11.1 de la NTP 383.071)	4 puertas al lado izquierdo (tres principales y una adicional) (según párrafo 11.1.1 de la NTP 383.071)	4 puertas al lado izquierdo (tres principales y una adicional)
Altura del bus eléctrico	La altura máxima total de la carrocería en su parte más alta, deberá ser medida entre el nivel del suelo y la generatriz superior del punto externo más elevado del techo, siendo: 3,60 m para carrocerías convencionales y 4,30 m para carrocerías integrales. (según párrafo 8.2.3 de la NTP 383.071)			
Altura interior	La altura mínima interna medida entre las caras interiores del piso y del techo, en el centro del pasadizo, deberán ser de 2,00 m. (según párrafo 8.2.4 de la NTP 383.071)			
Altura del primer escalón de las puertas de servicio sobre el nivel de la calle	40.0 cm (máximo)	40.0 cm (máximo)	No Aplica	No Aplica
Total de asientos	22 asientos (mínimo)	27 asientos (mínimo)	40 asientos (mínimo)	50 asientos (mínimo)
Asiento preferencial para discapacitados, mujeres gestantes, madres con niños y tercera edad.	6 asientos mínimo (reservar y señalizar)	8 asientos mínimo (reservar y señalizar)	10 asientos mínimo (reservar y señalizar)	10 asientos mínimo (reservar y señalizar)
Buses con ángulo de aproximación, ángulo de ataque y ángulo de salida	8.0° (mínimo) Con piso alto y rampa desplegable	6.0° (mínimo) Con piso bajo y sistema de arrodillamiento	6.0° (mínimo) con cama baja	6.0° (mínimo) con cama baja



Radio de giro	12m (máximo)	12m (máximo)	12m (máximo)	12m (máximo)

La distribución del peso en sus ejes será de acuerdo con el Anexo IV: Pesos y medidas máximas permitidas, del Reglamento Nacional de Vehículos.

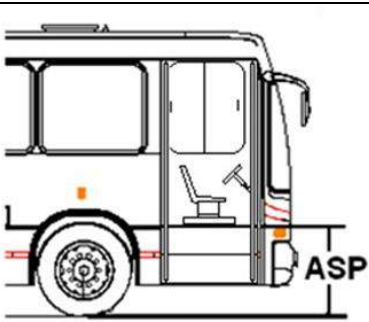
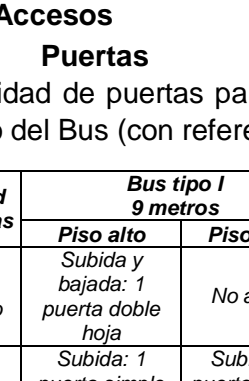
	
ASP	960mm máximo. Bus Piso alto
ASP	360mm máximo. Bus Piso bajo

FIGURA 1. ALTURA DEL SUELO AL PISO

2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO

2.1. Área de pasajeros

2.1.1. Accesos

2.1.1.1. Puertas

La cantidad de puertas para el Bus, se especifican para el lado izquierdo y para el lado derecho del Bus (con referencia a la posición del conductor en operación):

Cantidad de puertas	Bus tipo I 9 metros		Bus tipo II 12 metros		Bus tipo III 18 metros		Bus tipo IV 27 metros	
	Piso alto	Piso bajo	Piso alto	Piso bajo	Piso alto	Piso bajo	Piso alto	Piso bajo
Lado izquierdo	Subida y bajada: 1 puerta doble hoja	No aplica	Subida y bajada: 1 puerta doble hoja	No aplica	Subida y bajada: 1 puerta doble hoja	No aplica	Subida y bajada: 1 puerta doble hoja	No aplica
Lado derecho	Subida: 1 puerta simple Bajada: 1 puerta doble hoja (subida y bajada para personas con movilidad reducida)	Subida: 1 puerta simple Bajada: 1 puerta doble hoja (subida y bajada para personas con movilidad reducida)	Subida: 1 puerta simple Bajada: mínimo 2 puertas doble hoja (*)	Subida y bajada: mínimo 2 puertas doble hoja (*)	Subida y bajada: mínimo 3 puertas dobles hoja (*)	Subida y bajada: mínimo 3 puertas doble hoja (*)	Subida y bajada: mínimo 4 puertas doble hoja (*)	Subida y bajada: mínimo 4 puertas doble hoja (*)

(*) Al menos 1 de ellas de subida y bajada para personas con movilidad reducida

Las dimensiones de las puertas deben cumplir mínimamente con lo requerido por la NTP 383.071 (párrafo 11.1.5).



Las características dimensionales de las puertas se especifican en el siguiente Cuadro:

Descripción	Bus Piso Alto	Bus Piso Bajo
Ascenso	Dos hojas abatibles o deslizables a ambos lados	
	Dar directamente al puesto de conducción sin ningún obstáculo entre la zona de operación del conductor y el usuario	Dar directamente al puesto de conducción sin ningún obstáculo entre la zona de operación del conductor y el usuario
	Ubicación adelante del eje delantero	Ubicación adelante del eje delantero
Descenso, Tipo I y II y Ascenso y Descenso, Tipo III y IV	Dos hojas abatibles o deslizables a ambos lados	
	Ubicación entre ejes	Ubicación entre ejes
Altura de puerta sencilla o doble delantera o trasera (A)	1,900 mm mínimo de claro libre vertical	
Ancho de puerta sencilla o doble Delantera (B)	900 mm a 950 mm de claro libre medido en la parte central de la altura de la puerta, con puertas abiertas en todo su vano	
Ancho de puerta doble intermedias y posteriores (C)	Las puertas intermedias y posteriores deberán ser dobles, que proporcionen una abertura no menor de 1,10 m de ancho	

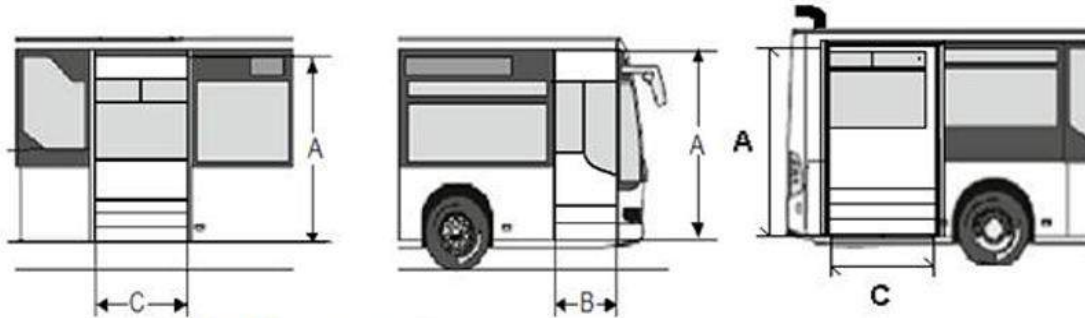


FIGURA 2. PUERTAS

2.1.1.2. Escaleras

2.1.1.2.1. Estribo

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO	BUS PISO BAJO
A	Altura del suelo al estribo	450 mm para bus tipo alimentador (*) 370 mm para bus tipo troncal (*)	NO APLICA
B	Profundidad de huella de estribo	270 mm para bus tipo alimentador (*) 300 mm para bus tipo troncal (*)	
Protección de la nariz en estribo		25 mm mínimo de ancho en color amarillo	

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 9.2)

2.1.1.2.2. Escalones de ascenso

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO	BUS PISO BAJO
C	Peralte	300 mm para ómnibus tipo alimentador, admitiéndose una tolerancia de 10 %. (*)	NO APLICA



NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO	BUS PISO BAJO
		275 mm para ómnibus tipo troncal, admitiéndose una tolerancia de 5% (*)	
D	Remetimiento	50 mm máximo	
E	Profundidad de huella	270 mm para ómnibus tipo alimentador (*) 300 mm para ómnibus tipo troncal (*)	
F	Ancho de huella	500 mm para puertas simples (*) 930 mm para puertas dobles (*)	
G	Ángulo de inclinación	45° máximo, correspondiendo con el ángulo de inclinación del pasamanos	
Número		3 máximo	
Protección de la nariz en escalones		25 mm mínimo de ancho en color amarillo	

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 9.3 y 9.4)

2.1.1.2.3. Escalones de descenso

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO	BUS PISO BAJO
C	Peralte	300 mm para ómnibus tipo alimentador, admitiéndose una tolerancia de 10%. (*) 275 mm para ómnibus tipo troncal, admitiéndose una tolerancia de 5% (*)	NO APLICA
D	Remetimiento	50 mm máximo	
E	Profundidad de huella	270 mm para ómnibus tipo alimentador (*) 300 mm para ómnibus tipo troncal (*)	
F	Ancho de huella	500 mm para puertas simples (*) 930 mm para puertas dobles (*)	
G	Ángulo de inclinación	45° máximo, correspondiendo con el ángulo de inclinación del pasamanos	
Número		3 máximo	
Protección de la nariz en escalones		25 mm mínimo de ancho en color amarillo	

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 9.3 y 9.4)

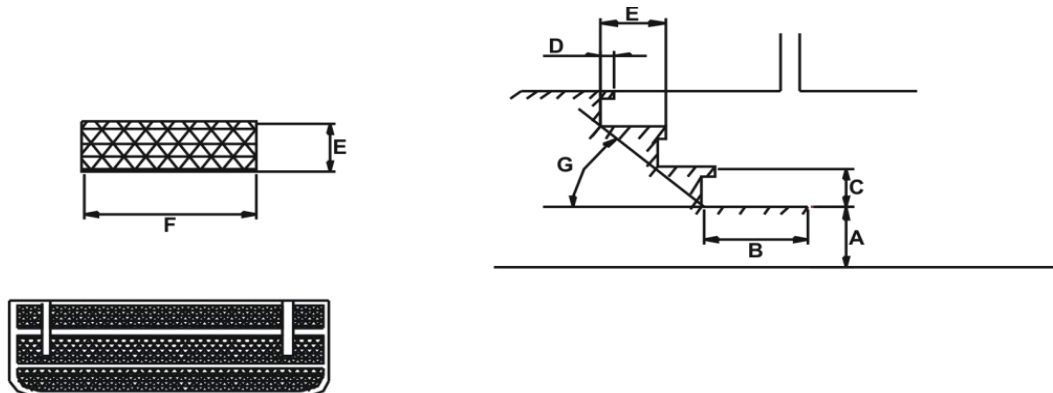


FIGURA 3. ESTRIBO, ESCALONES DE ASCENSO DE DESCENSO

2.1.2. Dimensiones del habitáculo

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS TIPO I, II, III, IV	
		PISO ALTO	PISO BAJO
A	Altura de piso a toldo	2,000 mm mínimo, medido entre las caras internas del piso y del techo en el centro del pasadizo (*)	2,250 mm mínimo, medido en la zona de tránsito de pasajeros
B	Ancho del habitáculo	2,100 mm mínimo, medido a 1000 mm de altura del piso de la unidad (**)	

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 8.2.4)



(**) De acuerdo con la NTP 383.012 (párrafo 4.1.2)



FIGURA 4. HABITACULO

2.1.3. Salidas de Emergencia

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS TIPO I, II, III, IV
A	Alto	800 mm mínimo, se considera el claro libre
B	Largo	1000 mm mínimo, para garantizar un área libre mínima de 0,8m ² . (*)
Número		3 mínimo (*)
Ubicación		<ul style="list-style-type: none"> • 2 (dos) del lado izquierdo una coincidiendo con el espacio para silla de ruedas o vestíbulo y otra cercana a la zona de conducción • 1 (una) del lado derecho entre puertas

(*) De acuerdo con la NTP 383.012 (párrafo 4.6.3)



FIGURA 5. SALIDAS DE EMERGENCIA



2.1.4. Claraboyas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS TIPO I, II, III Y IV
A	Alto	600 mm mínimo, se considera el claro libre
B	Largo	600 mm mínimo, se considera el claro libre
Cantidad y Ubicación		<ul style="list-style-type: none"> - Bus Tipo I y II, deberán tener como mínimo dos escotillas, una en el sector delantero y otra en el sector posterior - Bus Tipo III (articulado), deberán tener como mínimo cuatro escotillas, iguales en el techo. - Bus Tipo IV (biarticulado), deberán tener como mínimo seis escotillas.

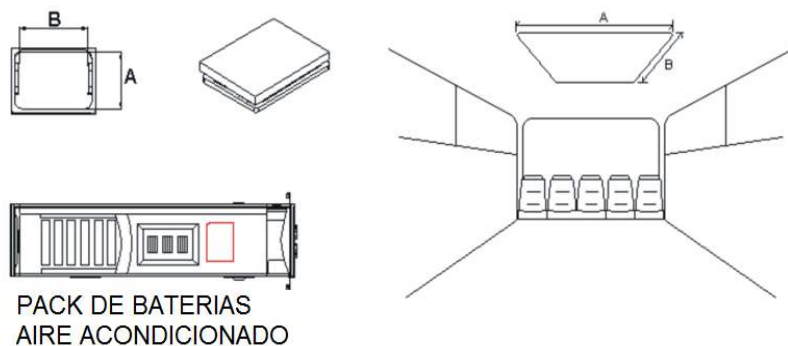


FIGURA 6. CLARABOYAS

2.1.5. Luna posterior

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Ancho	1,200 mm mínimo, se considera el claro libre
B	Altura	600 mm mínimo, se considera el claro libre
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural)	

Los vidrios empleados en los parabrisas deberán ser de seguridad del tipo AS1 o AS2, de acuerdo con la NTP 332.001.



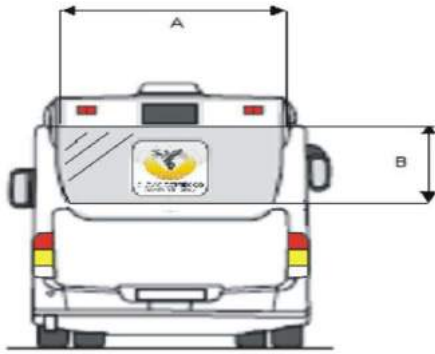


FIGURA 7. LUNA POSTERIOR

2.1.6. Ventana de pasajeros

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Sin nomenclatura	Espesor	4 a 6 mm
Sin nomenclatura	Transmitancia	No deberá tener una transmisión paralela de la luz menor al 70% de la luz incidente (*)
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural) con secciones deslizantes en la parte superior.	

(*) Según la NTP 332.001 (párrafo 5.2.11)

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO (Bus Tipo I)	BUS PISO BAJO (Bus Tipo II, III y IV)
A	Altura de borde inferior de Ventana	720 a 820 mm, medido desde el piso de la unidad sin considerar el radio, chafalán y pasallanta	800 mm mínimo, medido desde el piso de la unidad sin considerar el radio, chafalán y pasallanta
B	Altura a cualquier elemento divisorio horizontal	1,300 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento, sin considerar el radio, el chafalán y pasallanta (Esta dimensión definirá la altura de la ventila deslizante), excepto en las salidas de emergencia, sin considerar el radio, el chafalán y pasallanta	1,420 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento, sin considerar el radio, el chafalán y pasallanta (Esta dimensión definirá la altura de la ventila deslizante)
C	Altura del borde superior de ventanas	1,700 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento	1,920 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento excepto en las salidas de emergencia, sin considerar el radio, el chafalán y pasallanta



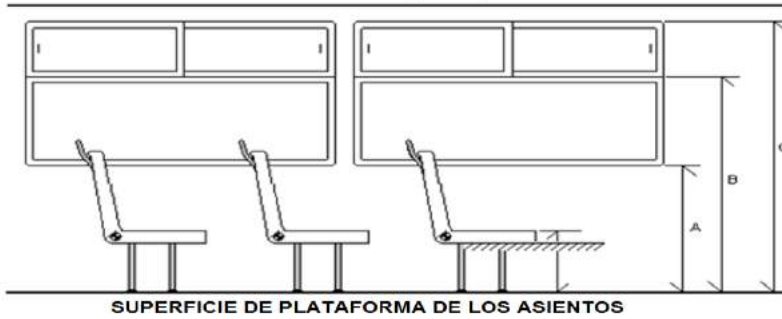


FIGURA 8. VISIBILIDAD DE PASAJEROS

2.1.7. Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas

2.1.7.1. Asideras

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura	1,750 a 1,850 mm, medida del piso al centro de la asidera (**)
B	Diámetro	30 a 40 mm (*)
C	Distancia del costado a la asidera	<ul style="list-style-type: none"> • 550 a 650 mm en los lados con la mayoría de los asientos individuales • 650 a 750 mm en los lados con mayoría de asientos tipo mancuerna o espacio para silla de ruedas. Ambos medidos del costado de la unidad al centro de la asidera a una altura de 1,750 a 1,800 mm
Ubicación	<ul style="list-style-type: none"> • A ambos lados del habitáculo interrumpiéndose en áreas de puertas, espacio para silla de ruedas y banca trasera • No poner asideros al centro del habitáculo, ni en sentido perpendicular al eje longitudinal del vehículo 	

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)

(*) Según la NTP 383.012 (párrafo 4.13.12)

2.1.7.2. Postes

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
D	Diámetro	30 a 40 mm (*)
Ubicación	<ul style="list-style-type: none"> • 1 (uno) en puerta de ascenso • 3 (tres) en puerta doble de descenso, colocada entre ejes de la siguiente forma: dos a los extremos próximos a la puerta y uno al centro, sirviendo de apoyo al pasamanos • 2 (dos) en el espacio para silla de ruedas o vestíbulo colocados en sus extremos 	



NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> Colocar un poste cada 1,400 mm como mínimo, alternados sólo del lado de asientos individuales. Si hay mancuernas con asideros eliminar los postes 	

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)

2.1.7.3. Barandales

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
E	Altura	850 mm mínimo
F	Altura en espacio para silla de ruedas	850 a 900 mm
G	Diámetro	30 a 40 mm (*)
Ubicación	<ul style="list-style-type: none"> El área de puertas El área del conductor evitando que los pasajeros invadan la zona de conducción Los tres extremos del espacio para silla de ruedas En caso de tener un parabrisas cuyo borde sea igual o inferior a 600 mm con respecto al piso, se colocará un barandal que cubra la sección derecha de éste.	

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)

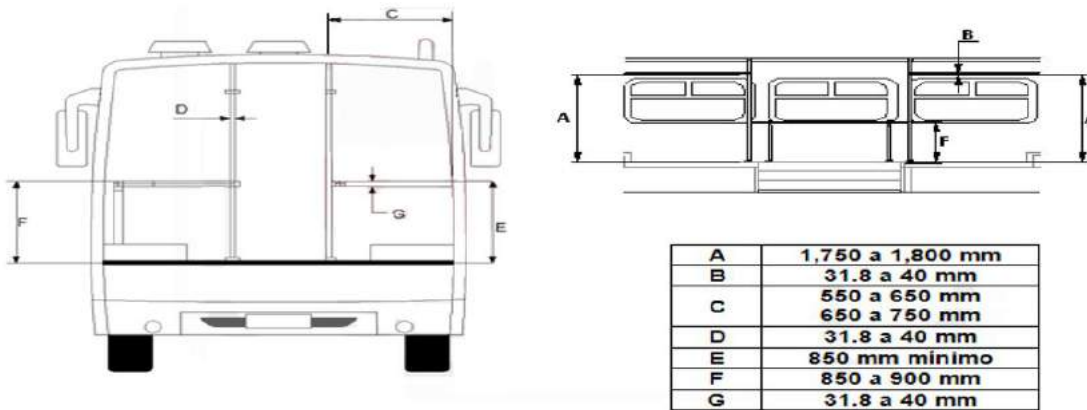


FIGURA 9. ASIDEROS, POSTES, BARANDALES

2.1.7.4. Pasamanos

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO	BUS CAMA BAJA
H	Altura	860 mm y 960 mm (*)	NO APLICA
I	Diámetro	30 a 40 mm (**)	
α	Ángulo de inclinación	45° máximo, de tal forma que su inclinación sea igual al ángulo de escaleras	NO APLICA
Ubicación		<ul style="list-style-type: none"> 1 (uno) como mínimo en el extremo derecho de la puerta de ascenso 	<ul style="list-style-type: none"> 1 (uno) como mínimo en el extremo derecho de la puerta de ascenso



NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO	BUS CAMA BAJA
		<ul style="list-style-type: none"> • 3 (tres) en la puerta doble de descenso 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 (dos) en la puerta doble de descenso (pueden estar incluidos en las hojas de la puerta de acuerdo al diseño del fabricante)

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 16.2)

(**) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)

2.1.7.5. Agarraderas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO (Bus Tipo I)	BUS PISO BAJO (Bus Tipo II, III y IV)
J	Altura de ubicación	Se colocará a una altura de 250 mm mínimo, medida de la superficie del estribo al borde inferior de la agarradera	NO APLICA
K	Largo	900 a 1,100 mm	
L	Diámetro	30 a 40 mm (*)	
Sin nomenclatura	Distancia de la zona exterior a la agarradera	Distancia que posibilite el ser alcanzada por un usuario de 1,200 mm de altura situado de pie frente a la puerta	
Sin nomenclatura	Separación de cualquier superficie adyacente	40 a 100 mm	
Ubicación	Deberá colocarse en el interior de la unidad en el costado derecho de la zona de ascenso, la agarradera puede ser sustituida por el pasamanos de ascenso		

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)

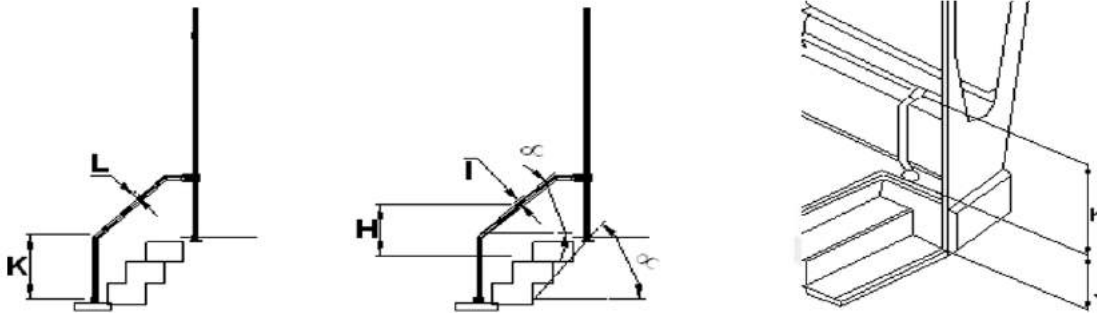


FIGURA 10. PASAMANOS Y AGARRADERAS

2.1.7.6. Cubrepiernas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Ancho	700 mm mínimo.
B	Alto	850 a 950 mm
Ubicación	Frente a los asientos ubicados en la zona de ascenso y descenso	



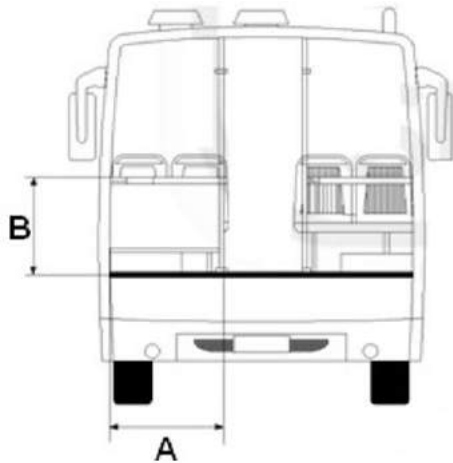


FIGURA 11. CUBREPIERNAS

2.1.8. Timbres

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura del interruptor de timbre en postes de puerta de descenso	No mayor a 1500 mm (*)
B	Altura de interruptor de timbre en postes de espacio para silla de ruedas	1,000 mm a 1,200 mm Para niños, personas con discapacidad y personas de talla baja
Ubicación	No deberán colocarse interruptores o dispositivos de accionamiento de timbres en el toldo y costados donde se encuentren asientos tipo mancuerna y arriba de la puerta de descenso en la parte central. En postes de espacio para silla de ruedas, en postes que delimitan la zona de descenso y en barandal de espacio para silla de ruedas para unidades equipadas con accesorios para personas con discapacidad.	

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 14.4).



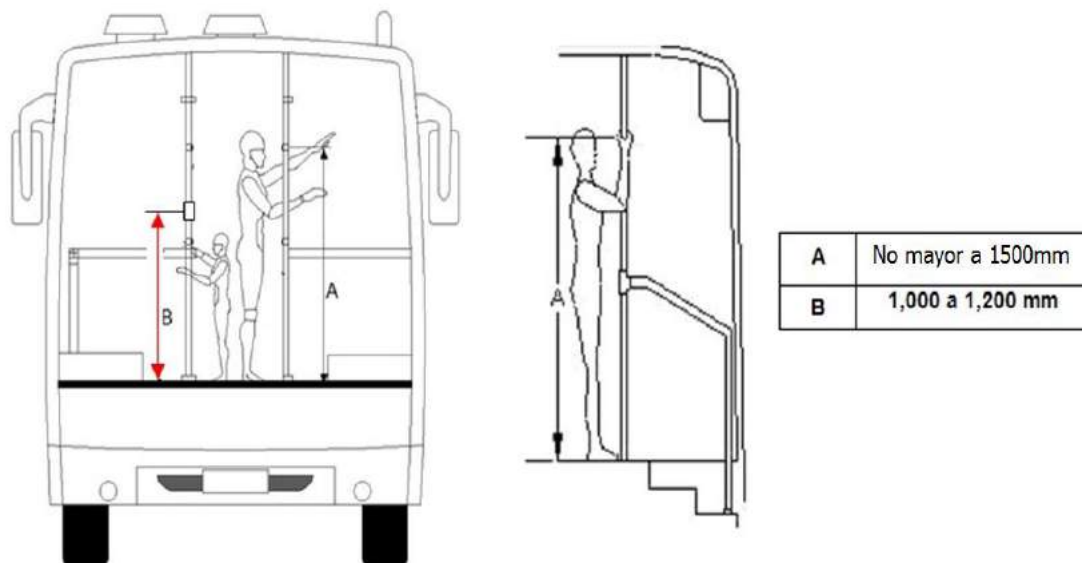


FIGURA 12. TIMBRES

2.1.9. Asiento de pasajeros

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Ancho de asiento Individual	450 mm mínimo (*)
B	Ancho del respaldo individual	420 mm mínimo, medido a 850 mm del piso
C	Profundidad de asiento	380 a 400 mm, medido del PRA a la punta del Asiento (*)
D	Ancho de asiento tipo mancuerna	900 mm mínimo incluyendo separación entre asientos
E	Ancho del respaldo tipo mancuerna	840 mm mínimo
F	Altura de asiento	380 a 450 mm, medido del piso de la unidad a la parte media de la superficie del asiento (*)
G	Altura de respaldo	450 mm mínimo, tomada desde el PRA (*)
H	Ángulo de asiento con respecto a la horizontal	5° a 15° (*)
I	Ángulo de respaldo con respecto a la horizontal	105° a 115°
J	Altura de asidera de asiento	850 mm mínimo, medida del piso de la unidad al centro de la asidera de asiento
K	Claro libre entre asidera de asiento y respaldo	40 mm mínimo
L	Sección de la asidera de asiento	31.8 a 40 mm de diámetro
M	Largo de la asidera de asiento	200 mm mínimo
N	Distancia entre asientos (individual y mancuerna) colocados uno detrás de otro	700 mm mínimo, medida a 150 mm de altura tomando como referencia el PRA
P	Distancia del PRA a cualquier obstáculo frente al asiento	680 mm mínimo
Q	Claro horizontal libre para pies	300 mm mínimo cuando frente a los asientos se encuentre una puerta, medido desde la punta de asiento
R	Claro vertical libre para pies	100 mm mínimo
S	Claro libre vertical por encima de los asientos	1900 mm mínimo 1800 mm mínimo cuando exista plataforma para asiento, sin considerar banca trasera, ni asientos sobre pasallanta Medido del piso de la unidad a cualquier obstáculo, sin considerar Asideros

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 13.1)



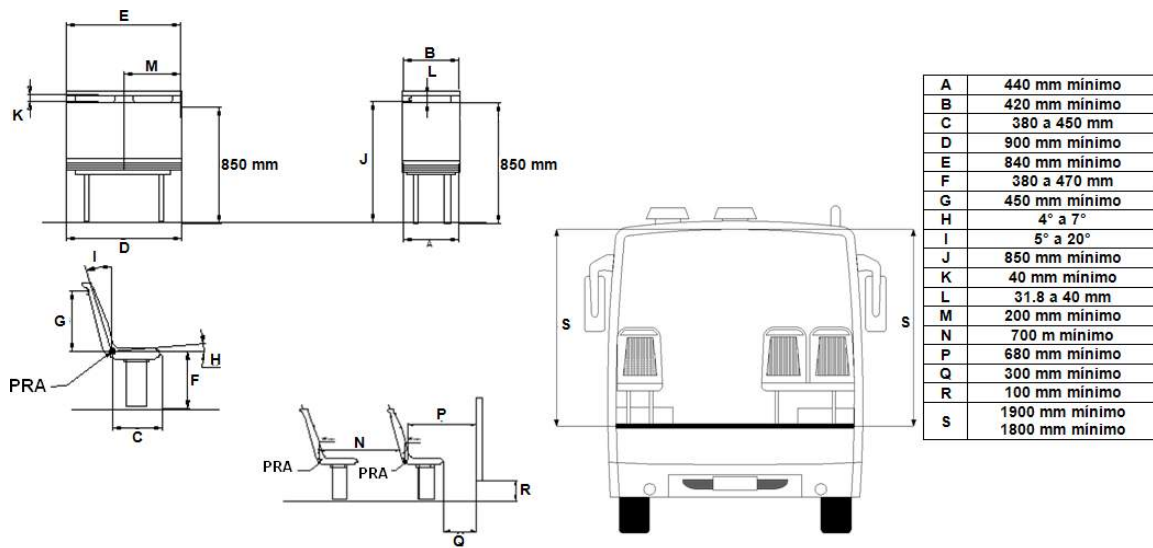


FIGURA 13. ASIENTO DE PASAJEROS

2.1.10. Pasadizos

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS TIPO I	BUS TIPO II, III, IV
A	Ancho de pasadizo	480 mm mínimo medido a 850 mm de altura del piso	520 mm mínimo medido a 850 mm de altura del piso
B	Ancho de pasadizo	430 mm mínimo medido a la altura del PRA	450 mm mínimo medido a la altura del PRA
D	Ancho de pasadizo entre un asiento individual y una mancuerna	920 mm mínimo medido a 850 mm de altura del piso	970 mm mínimo medido a 850 mm de altura del piso
E	Ancho de pasadizo entre un asiento individual y una mancuerna	850 mm mínimo medido a la altura del PRA	900 mm mínimo medido a la altura del PRA
Pendiente del pasadizo o piso		6° máxima a lo largo del habitáculo 8° máximo si un pasadizo principal con una plataforma	

El pasadizo ubicado entre las puertas de ascenso y descenso en todos los tipos de unidades no deberán presentar asientos tipo mancuerna en ambos costados de la unidad.



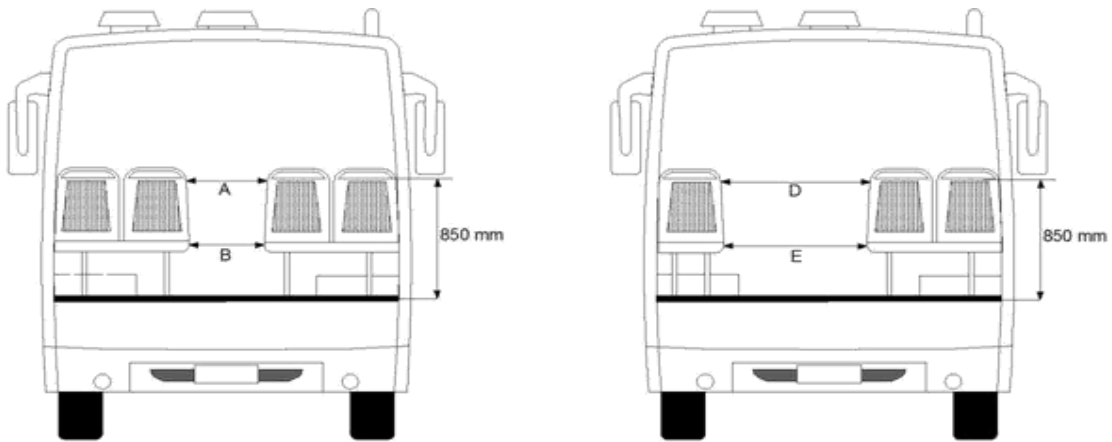


FIGURA 14. PASADIZOS

2.2. Área de conductor

2.2.1. Mampara protectora del conductor

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATUR	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura de piso a borde superior de la mampara	1,550 mm mínimo
B	Ancho desde el costado	850 mm mínimo
C	Separación del volante de dirección	750 mm mínimo, medida de la parte inferior del volante a la mampara

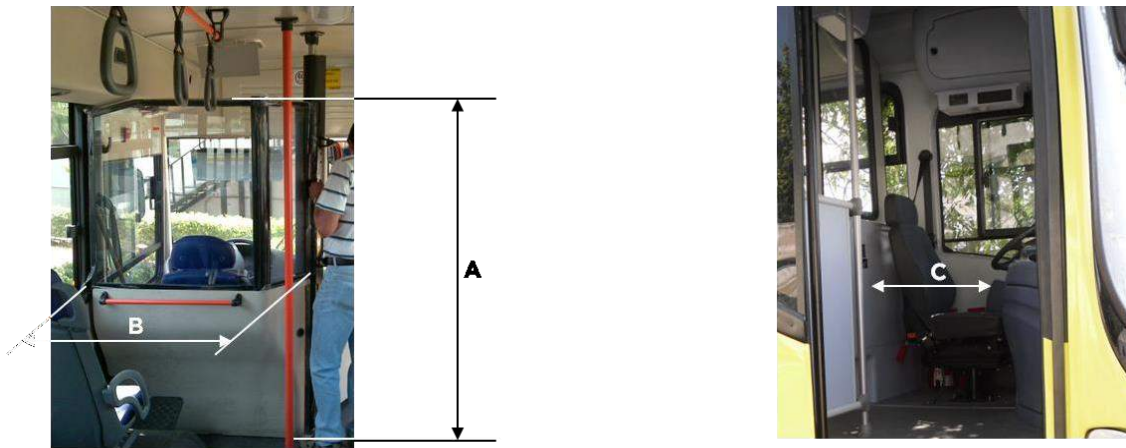


FIGURA 15. MAMPARA PROTECTORA DEL CONDUCTOR

2.2.2. Asiento del conductor

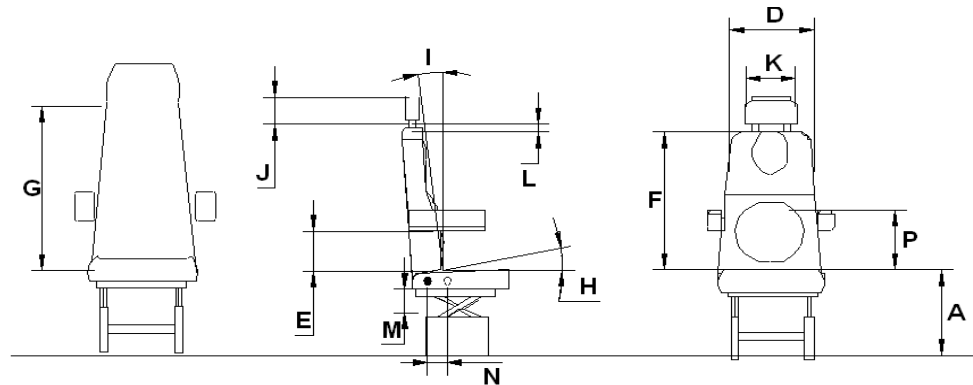
El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura del asiento	Ajustable entre 400 mm y 500 mm, medido de la base del asiento al PRA



B	Ancho del cojín del asiento	400 a 500 mm, medido a la mitad del asiento (*)
C	Profundidad del cojín del asiento	380 a 450 mm (*)
D	Ancho de respaldo	Base inferior variando de 40 cm a 50 cm Base superior variando de 34 cm a 46 cm (*)
E	Punto máximo de excentricidad de apoyo lumbar	220 a 240 mm, medido a partir del PRA
F	Altura de respaldo	Altura variando de 48 cm a 55 cm (*)
G	Altura de respaldo con apoyacabezas integrado	800 mm mínimo, medido a partir del PRA
H	Ángulo de asiento con respecto a la horizontal	5° a 11°
I	Ángulo de respaldo con respecto a la vertical	5° a 12°
J	Alto de apoyacabezas	150 mm mínimo
K	Largo de apoyacabezas	300 mm mínimo
L	Ajuste de apoyacabezas	100 mm mínimo
M	Ajuste vertical de altura de asiento	100 mm mínimo
N	Ajuste horizontal de asiento	120 mm mínimo
O	Distancia del centro de descansabrazo a centro de simetría de asiento (descansabrazo opcional)	260 a 290 mm
P	Altura del descansabrazo a superficie del asiento (descansabrazo opcional)	170 a 260 mm

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 13.2)



A	450 mm máximo
B	450 a 500 mm
C	400 a 500 mm
D	350 mm mínimo
E	220 a 240 mm
F	500 a 600 mm
G	800 mm mínimo
H	5° a 11°
I	5° a 12°
J	150 mm mínimo
K	300 mm mínimo
L	100 mm mínimo
M	100 mm mínimo
N	120 mm mínimo
O	260 a 290 mm
P	170 a 260 mm

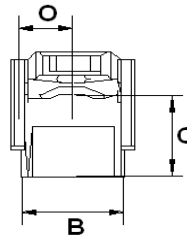


FIGURA 16. ASIENTO DEL CONDUCTOR

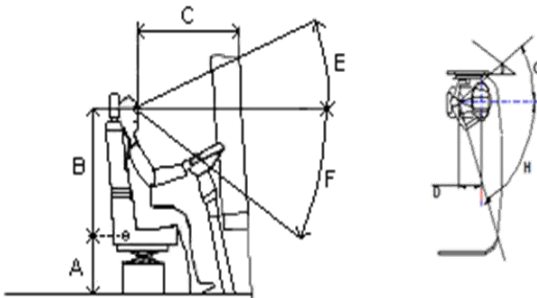


2.2.3. Visibilidad de conductor

2.2.3.1. Ángulos de visibilidad

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	BUS TIPO II, III, IV	BUS TIPO I
A	Altura P.R.A.	400 mm	
B	Altura de los ojos	700 mm medido desde el P.R.A.	
C	Distancia entre frente del conductor a parabrisas	600 mm a 1,200 mm	
D	Distancia horizontal de centro de volante a ojos del conductor para prueba de ángulos de visión	330 mm	
E	Superior	15° mínimo	
F	Inferior	25° mínimo	20° mínimo
G	Izquierda	25° mínimo	
H	Derecha	60° mínimo	
Ángulo de visión	Se deberá observar la parte superior de un poste de 1,000 mm de altura colocado en la parte central del frente del Bus a una distancia de 1,500 mm		



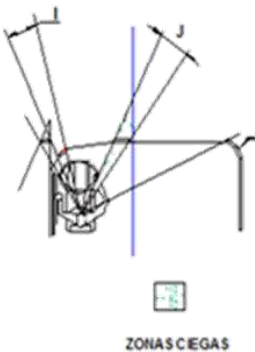
A	400 mm
B	700 mm
C	600 mm a 1,200 mm
D	330 mm
E	15° mínimo
F	25° mínimo autobús corto y largo 20° autobús mediano
G	25° mínimo
H	60° mínimo

FIGURA 17. ANGULOS DE VISIBILIDAD

2.2.3.2. Zonas ciegas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
I	Izquierda	5° máximo
J	Derecha	5° máximo



I	5° máximo
J	5° máximo



FIGURA 18. VISIBILIDAD

2.2.3.3. Ventana del conductor

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
	Espesor	4 a 6 mm
	Transmitancia	50% a 60% (se aceptarán vidrios entintados únicamente si vienen de fábrica)
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural)	

2.2.4. Espejos

2.2.4.1. Espejos retrovisores exteriores

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura	2,000 mm mínimo, medido del suelo a su borde inferior
B	Ángulo de retrovisión de espejos izquierdo y derecho	10° mínimo, tomados del costado lateral hacia fuera
C	Área	400 cm ² , de área mínima (*)
Número	2 (uno a la izquierda y otro a la derecha del conductor) (*)	
Ubicación	Los espejos se dispondrán de tal forma que posibilite la visibilidad mínima antes descrita	

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 8.3.1)

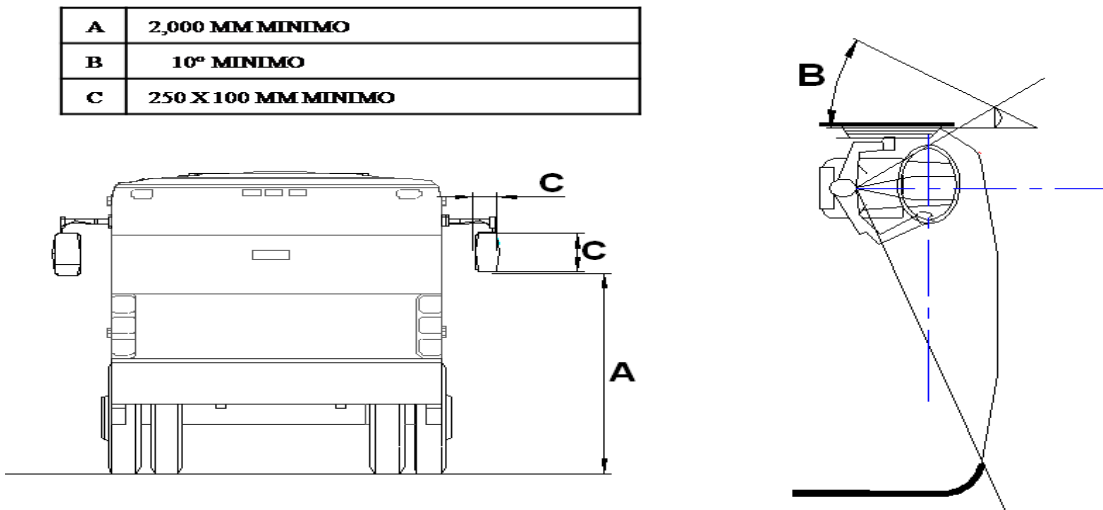


FIGURA 19. ESPEJOS RETROVISORES EXTERNOS

2.2.4.2. Espejos retrovisores interiores

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Espejo retrovisor central	Deberá permitir al conductor observar ambos costados, así como la parte trasera del interior de la unidad



Espejo delantero derecho	Deberá permitir al conductor observar el ascenso de usuarios
Espejo de puerta trasera	Deberá permitir al conductor observar el descenso de usuarios por la puerta trasera

2.2.5. Mandos y controles

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Diámetro del volante de dirección	450 a 550 mm, teniendo preferentemente una sola barra diametral
B	Inclinación del volante con respecto a la horizontal	15° a 30°
C	Altura del volante	630 a 710 mm, medida del piso del área del conductor al borde inferior del volante
D	Distancia asiento volante	300 a 420 mm, medido del PRA a la parte inferior del volante
E	Largo del pedal de acelerador	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
F	Ancho del pedal de acelerador	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
G	Ángulo del pedal de acelerador	5° a 20°, con respecto al eje longitudinal de la columna de dirección
H	Distancia entre pedal de acelerador y columna de dirección	210 a 260 mm, medida del centro de la columna a la parte inferior central del pedal de acelerador
I	Distancia entre pedal de acelerador y asiento	650 mm mínimo, medida horizontalmente de la parte inferior central del pedal al PRA
J	Ancho del pedal de freno	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
K	Largo del pedal de freno	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
L	Altura del pedal de freno	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
M	Ancho del descansapie	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
N	Largo del descansapie	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
O	Distancia del pedal de freno a la columna de dirección	100 a 150 mm, medida del centro de la columna de dirección a la parte central del pedal de freno
P	Distancia del pedal del descansapie a la columna de dirección	120 a 180 mm, medida del centro de la columna de dirección a la parte central del descansapie
Q	Distancia del volante de dirección a la mampara del conductor	750 mm mínimo, medida horizontalmente de la parte inferior del volante de dirección a la mampara del conductor
R	Inclinación del pedal de acelerador	25° a 30°, con respecto a la horizontal
S	inclinación del pedal de freno	25° a 30°, con respecto a la horizontal.
T	Altura entre volante de dirección y superficie de asiento	240 mm mínimo, medida del borde inferior del volante a la superficie del asiento. El asiento deberá estar colocado a una altura de 450 mm medida del piso del área del conductor al PRA
U	Distancia entre asiento y pedal de freno	750 a 900 mm, medida horizontalmente del centro del pedal al PRA.



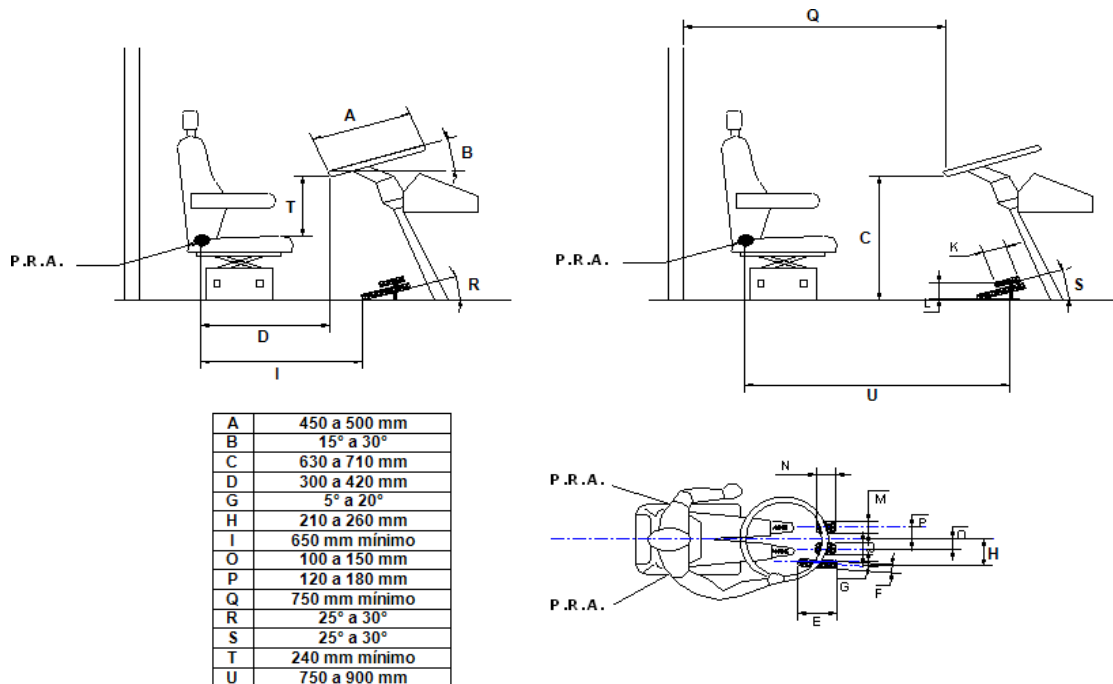


FIGURA 20. MANDOS Y CONTROLES

2.2.6. Palanca de cambios

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
	Ancho	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
	Largo	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor
Ubicación	Se colocará en una zona de fácil manipulación para el conductor	
Selector de marcha	En caso de que el Bus tenga transmisión automática el selector podrá ser en forma de palanca o por medio de botones, los cuales indicarán por medio de un testigo luminoso la marcha seleccionada	

2.2.7. Tablero de instrumentos

2.2.7.1. Indicadores

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	ESPECIFICACIÓN
Cuantitativos y cualitativos	<ul style="list-style-type: none"> • Velocímetro • Odómetro • Tacómetro • Presión de aire • Temperatura de refrigerante

	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de líquido de transmisión automática • Carga de baterías • Nivel de combustible • Alarma auditiva de baja presión de aceite • Luz alta (azul) • Intermitentes (roja o verde) • Direccionales (verde) • Fallo de freno o baja presión de aire (rojo) • Freno de estacionamiento (rojo) • Descarga del alternador (rojo) • Selector de marcha (sonoro y luminoso) para transmisión automática
--	---

2.2.7.2. Interruptores y/o válvulas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	ESPECIFICACIÓN
Encendido	Deberá dejar pasar la corriente y estará provisto de un accionador de llave
Arranque de motor	Con interruptor por pulsación y/o llave
Paro de motor	Con interruptor por pulsación y/o llave
Cambio de luces altas y bajas	Puede ser de tipo palanca, perilla o pulsador. En caso de los dos primeros se encontrarán cerca de las manos y del volante, contando con un testigo luminoso que indique el encendido de luz alta
Luces direccionales	Será de tipo palanca, el cual se encontrará del lado izquierdo del volante al alcance de las manos, después de efectuada la maniobra el interruptor volverá a su posición de apagado, debiendo contar con un testigo luminoso
Luces intermitentes	Serán de tipo pulsador, se encontrará cerca del volante o columna de dirección o en el tablero en un lugar visible, contará con testigo luminoso ya sea en el tablero o en el mismo interruptor
Luces interiores izquierdas	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso
Luces interiores derechas	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso
Luz de área de conductor	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso
Luces de estribo y escaleras	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso
Luces exteriores	Interruptor tipo pulsador ó palanca con testigo luminoso, incluyendo cuartos, gálibos identificación y el letrero de ruta
Claxon	Interruptor tipo pulsador, ubicado en la masa del volante o en un lugar al alcance de las manos y cerca del volante
Sirena de aproximación	Preferentemente de dos tonos, uno de campanilla para ciclistas y otro para peatones
Limpiaparabrisas	Interruptor tipo pulsador con testigo luminoso, ubicado cerca del volante de dirección al alcance de las manos
Desempañador de parabrisas	Interruptor tipo pulsador, palanca o perilla
Apertura y cierre de puertas	El accionamiento deberá ser con electroválvulas e interruptores tipo tecla o tipo pulsador con señal auditiva, durante la apertura y cierre de puertas



3. ILUMINACIÓN

3.1. Iluminación auxiliar

- El control de estas luces será con interruptor propio
- Se instalará en el compartimento de baterías



3.2. Iluminación de escaleras

Para el caso de Buses de piso alto, las características son

- Esta iluminación deberá ser a base de led's, que no produzca reflejos o deslumbramientos.
- Su disposición deberá ser tal que ilumine completamente las huellas de los escalones y el estribo.
- El plafón deberá tener una colocación de tal forma que su flujo luminoso no pueda ser interrumpido por los usuarios, puertas o cualquier otro obstáculo, ni estar al alcance de las pisadas de los usuarios.
- El control de estas luces deberá ser desde el tablero y accionadas automáticamente al abrir las puertas.

3.3. Iluminación del conductor

- El área del conductor deberá tener su propia iluminación que será a base de led's.
- Su disposición deberá ser tal que ilumine completamente el área del conductor.
- Su colocación debe ser tal que el flujo luminoso no incida directamente sobre la cara del conductor o le origine reflejos indeseables.
- El control de estas luces será con interruptor independiente de las otras iluminaciones.

3.4. Iluminación Interior

Las especificaciones del equipo de iluminación interior y accesorios que se emplearán en las unidades deberán sujetarse a las Normas vigentes que correspondan en el país de fabricación.

La medición de la intensidad luminosa se hará con fotómetro sobre un plano horizontal localizado a 1 m del piso del pasadizo de color gris (neutro).

El material de los plafones debe ser acrílico o policarbonato, plástico o similar con características ignífugas, retardantes al fuego, y que no derrame gotas de material quemado sobre asientos y pasadizos, no debe generar gases tóxicos ni humo negro ni denso.

Las lámparas y sus gabinetes incluyendo el plafón, deben ser de fácil instalación y desmontaje para inspecciones, limpieza y mantenimiento, así como de gran resistencia para soportar los esfuerzos de los pasajeros por desprenderlos y de las actividades de mantenimiento, además de cuidar que la unión entre gabinetes sea uniforme.

Los circuitos deberán ser independientemente activados por dos interruptores de tecla de un solo paso de acuerdo al diseño del fabricante, con señalización luminosa en el mismo interruptor, no permitiendo la disminución de la intensidad del flujo luminoso.

En los casos en que los cables, tanto de alimentación como de salida, tengan que pasar por orificios metálicos, éstos se deben proteger con arillos de goma para evitar cortos circuitos.

El sistema de iluminación deberá ser a base de led's, colocadas a lo largo de la unidad, a ambos lados del habitáculo en forma simétrica, es decir una izquierda y una derecha, no deberán colocarse al centro de la unidad.

- La intensidad del flujo luminoso será de 80 a 100 luxes.



- Los plafones deberán ser de color blanco o translúcido sin ningún filtro de color diferente a lo indicado.

Su colocación debe estar orientada hacia el piso de la unidad, cuidando que los rayos luminosos no incidan directamente sobre la cara de los pasajeros, como se muestra en la siguiente figura:

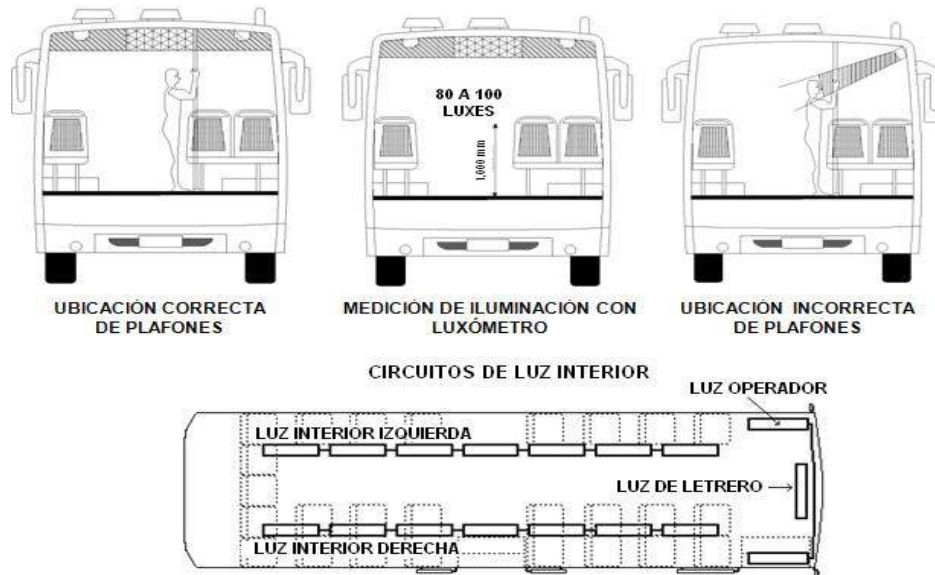


FIGURA 21. ILUMINACION INTERIOR

3.5. Iluminación Exterior

Toda la iluminación exterior deberá ser a base de led´s, a excepción de luces de faros altas y bajas, a menos que cumplan con los niveles requeridos para tal fin.

El tipo de luz, cantidad, color, ubicación y potencia mínima requerida para los Buses Tipo I, II, III y IV (que corresponden a la clasificación M3), está en concordancia con la tabla respectiva del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV).

Las luminarias estarán fijadas a la carrocería y permitirán la colocación de lámparas en caso de reposición.

Para garantizar el anclaje de plafones, para el caso de instalaciones sobre fibra de vidrio, se deberá instalar una lámina galvanizada calibre 10 mínimo embutida en la fibra de vidrio.

4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES

4.1. Vida útil

La vida útil será de 15 años en carrocería y chasis, de acuerdo con el Artículo 25 del Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT).

4.2. Materiales

4.2.1. Estructurales (de la carrocería)

El material de construcción de la carrocería deberá ser de aluminio (laminación y perfiles), en los calibres que garantizan la resistencia al medio ambiente (lluvia, sol, ácidos, etc.), así



como soportar los esfuerzos a los que serán sometidos.

En caso de utilizarse materiales a base de resinas compuestas (composites), estos también deben soportar los esfuerzos a los que serán sometidos, durante la vida útil del vehículo.

Los materiales utilizados deberán tener propiedades ignífugas, autoextinguibles o retardantes a la flama, de tal forma que la máxima velocidad de combustión tanto horizontal como vertical sea de 0.1 m por minuto (bajo el método de prueba de la norma nacional o internacional vigente). De estar colocados cercanos a las partes generadoras de calor, deberá estar contemplado que esta situación no degrade el material y lo haga perder propiedades mecánicas.

La carrocería deberá estar calculada por el método de elementos finitos o método similar.

4.2.2. Del interior y exterior

- Los componentes como parachoques, asientos, vidrios, puertas, espejos, etc., deben ser intercambiables de una unidad a otra del mismo modelo y tipo.
- En el montaje de las partes que involucran flechas que giran o rotan, tales como motor, transmisión y diferencial, deberán presentar vibraciones mínimas sobre todo en los sistemas de frenos y dirección, con el fin de evitar casos de resonancia, teniendo especial importancia el considerar la frecuencia o vibración originada por el tren motriz (motor-transmisión) para el diseño del anclaje de estos y el de la estructura con base a la fatiga del material.
- Los recubrimientos, partes, componentes, aislantes y dispositivos deberán soportar la radiación ultravioleta sin degradarse durante la vida útil del vehículo. No serán higroscópicos ni retendrán humedad, lubricantes o combustibles y de estar en contacto con éstos no presentarán degradación o corrosión. Tendrán propiedades ignífugas, autoextinguibles o retardantes a la flama, de tal forma que la máxima velocidad de combustión tanto horizontal como vertical sea de 0.1 m por minuto (bajo el método de prueba de la norma nacional o internacional vigente); así mismo, la combustión no producirá gases venenosos. De estar cercanos o contiguos a partes que irradian calor deberán tener propiedades adecuadas para no presentar deterioro o degradación. Serán resistentes al moho y no permitirán la reproducción de insectos y/o bacterias

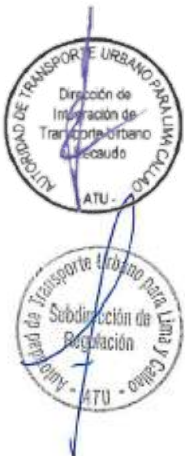
4.3. Aislamientos

4.3.1. Térmicos

La combinación de los paneles exteriores e interiores de los costados, el toldo, el frente y posterior del vehículo, deberán contar con aislamiento térmico adecuado para brindar suficiente comodidad al conductor y usuarios, el material deberá ser ignífugo, retardante al fuego, de espesor igual a los perfiles utilizados, con espuma de poliuretano espreado o equivalente.

El material aislante no debe ser higroscópico y deberá minimizar la entrada de humedad e impedir la retención de ella de manera que no perjudique las propiedades del aislamiento, además deberá ser resistente al moho, no permitir la reproducción de insectos y/o bacterias, ni la retención de aceite.

Deberá considerarse que la carrocería estará bien sellada, de modo que ni el conductor ni los pasajeros sentirán corrientes de aire cuando el vehículo este circulando con las puertas,



ventilas, ventanas laterales, Ventana de conductor y escotillas (Claraboyas) cerradas, así como para evitar filtraciones de agua, principalmente en las uniones de toldo con los mascarones delantero y trasero, salidas de emergencia, Claraboyas, torretas, letreros de ruta y marcos de ventanas.

A todas las unidades se les instalará un sello hermético para aislar el motor, el cual deberá contar con un encapsulado, con material cerámico y reflejante metálico, protegido con una malla que garantice que en el habitáculo la temperatura no presentará una diferencia mayor a 10°C con respecto a la temperatura ambiente del exterior. El motor debe tener un sistema contra incendio que garantice una rápida extinción del fuego en caso de un siniestro.

4.3.2. Acústicos

Los buses eléctricos nuevos deberán estar equipados con sistemas AVAS (*Acoustic Vehicle Alerting System*) o SAAV (Sistema de aviso acústico de vehículos), es decir, generadores de alertas acústicas para anunciar su presencia ante peatones, ciclistas y otros usuarios de la vía.

Los citados sistemas AVAS deberán activarse automáticamente desde el arranque hasta una velocidad de 20 kilómetros por hora y también cuando el vehículo circule marcha atrás.

La intensidad de sonido: deberá superar los 56 decibelios y no exceder los 75 decibelios. Además, el ruido deberá ser continuo, similar al de un vehículo con motor de combustión interna e "indicativo del comportamiento del vehículo", es decir, con variaciones en función de la velocidad de este.

4.3.3. Eléctricos

Las partes de la unidad que estén en contacto con los usuarios deberán estar provistas de aislamientos eléctricos. Las instalaciones eléctricas deberán estar ocultas y perfectamente aisladas, los cables deberán ser identificados en colores y/o números conforme al fabricante. Se evitará el tener conductores formados por varias secciones de cable o alambre para una misma línea de conducción. Las partes que estén en contacto con los usuarios del vehículo deberán estar provistas de aislamiento contra electricidad. Los Buses deberán tener el adecuado aislamiento que imposibilite fugas de corriente que puedan dañar a los pasajeros. Los materiales y componentes utilizados deberán apegarse a las normas nacionales o internacionales vigentes. El fabricante deberá entregar al propietario un diagrama de las instalaciones eléctricas utilizadas en la carrocería para facilitar la ubicación de los diferentes circuitos los cuales conforman el sistema eléctrico de cada unidad.

4.4. Características de los componentes

4.4.1. Asientos

Se encuentran considerados el asiento de conductor y el de pasajeros (individual y mancuerna).

4.4.1.1. Conductor

El asiento tendrá un diseño ergonómico para brindar una operación placentera y evitar al máximo la fatiga o cansancio del conductor. Podrá ser neumático o hidráulico. Deberá contar con un mecanismo de suspensión para el movimiento vertical y con amortiguador para los movimientos horizontales. Debe minimizar las vibraciones, así como garantizar el



apoyo y permitir la transpiración del conductor, con mecanismo de ajuste. Las exigencias mínimas que la posición del asiento debe cumplir son:

- Proporcionar la máxima visibilidad posible en condiciones de tránsito diurno y nocturno.
- Asegurar la fácil interpretación y operación de los instrumentos y equipos de control del vehículo desde la ubicación de este.
- Proporcionar adecuadamente condiciones de seguridad y comodidad para el buen desempeño de sus funciones.

Por lo tanto, el asiento deberá estar alineado con respecto a su eje de simetría a una línea imaginaria que pasa por el centro del volante de dirección y es paralela al eje longitudinal del vehículo. Deberá estar firmemente sujeto al piso del área del conductor, ya sea por medio de una placa metálica unida a la estructura de esta área o directamente a los elementos que la forman, en el área de fijación del asiento deberán tomarse en cuenta los ajustes de respaldo y distancia horizontal a pedales, evitando que la zona asignada para éste, los limite o impida su adecuado funcionamiento. El asiento deberá contar con apoyacabeza integrado o ajustable, con apoyo lumbar ajustable de accionamiento neumático, hidráulico o mecánico y con cinturón de seguridad retráctil de tres puntos y testigo luminoso en el tablero indicando cuando no esté colocado.

4.4.1.2. Pasajeros

El diseño ergonómico y acabado de los asientos de pasajeros deberá garantizar que el usuario viaje seguro y cómodo. Pueden ser individual o mancuerna (formada de dos asientos individuales), de estructura fuerte, siendo ligeros y resistentes al uso, deberán ser rígidos o acojinados; deben tener superficies redondeadas, es decir desprovistos de aristas, terminaciones, bordes o filos cortantes en todas sus partes y componentes exteriores o en contacto con los pasajeros que comprometan su seguridad; deberán estar reforzados por una armadura metálica a base de perfiles tubulares de acero y cubiertos por una carcasa de material plástico, polipropileno de alto impacto inyectado o polietileno de alta densidad. Las superficies del asiento y respaldo tendrán una zona texturizada que evite que los pasajeros sentados se desplacen por movimientos bruscos de la unidad, así como permitir un fácil mantenimiento. Los materiales utilizados serán ignífugos, autoextinguibles o retardantes a la flama, tomando como referencia la Norma Americana FMVSS-302, así como también la norma ISO 3795. Deberán ser resistentes a deformaciones físicas provenientes de calor, humedad, corrosión y rayos solares.

El anclaje de los asientos deberá ser fijo a la estructura del Bus mediante tornillos con tratamiento electrolítico anticorrosivo y galvanizados, siendo de acero de grado que garanticen el no desprenderse, romperse o moverse de su lugar en caso de impacto; las bases o sistemas de sujeción de los asientos al vehículo tendrán una conformación que facilite la limpieza del piso del habitáculo.

Bajo la consideración de que la prioridad es la seguridad del usuario los asientos se dispondrán en sentido de la marcha del vehículo formando dos filas de asientos individuales o mancuernas, recomendándose colocarlas intercaladas para facilitar la circulación de los



pasajeros dentro del vehículo, a excepción de la banca trasera que podrá ser de 5 asientos individuales, no se aceptará banca corrida. Ningún asiento podrá ser reclinable, deberán ser fijos, además cada asiento de pasadizo estará provisto de asidera para ser utilizada por los pasajeros que viajan de pie.

Las dimensiones y otras características de seguridad deberán ser similares para los asientos. Aquellos que estén colocados en tolva de ruedas (pasallantas) deberán contar con una plataforma de apoyo para pies si así lo requieren.

El fabricante deberá tomar en cuenta las precauciones que eviten el maltrato en el manejo de los asientos en su instalación.

4.4.1.3. Pruebas para Asientos

Los asientos de conductor y pasajero deberán ser sometidos a una prueba de ángulo de vuelco para verificar que en caso de impacto los asientos no invadan el espacio vital del pasajero, evitando con esto accidentes. El fabricante del Bus debe presentar certificado que acredite que la prueba se realizó satisfactoriamente.

4.4.2. Botaguas

Todos los vehículos deberán estar provistos de un ensamble o dispositivo a todo lo largo de los costados del Bus, para que cuando el vehículo desacelere éstas no permitan escurrir el agua por la parte superior de las ventanas laterales, ventana del conductor y la zona de puertas; podrán ser fabricados en lámina galvanizada calibre 14 como mínimo, perfil de extrusión plástica (polipropileno resistente al alto impacto) o en perfil de aluminio.

4.4.3. Caja de ruta

El vehículo deberá contar con un sistema de información de ruta (letrero de ruta), el cual deberá estar destinado para informar a los usuarios desde el exterior del Bus el nombre del destino al que se dirige la unidad y el número de ruta o circuito. Se ubicará en la parte frontal superior central de la unidad.

El indicador de ruta tendrá un sistema de iluminación uniforme, deberá ser luminoso y electrónico a base led's, de accionamiento seguro para evitar su movimiento durante la operación del Bus. Los led's serán en color blanco asegurando su visibilidad ante cualquier situación de iluminación exterior. Este dispositivo no deberá interferir con la visibilidad del conductor, ni causarle reflejos cuando se encuentre iluminado.

Los caracteres de letras y números deberán estar escritos con tipografía legible, tendrá un claro libre mínimo de 1,200 mm de largo por 200 mm de altura de acuerdo con las especificaciones de diseño, con una inclinación de 15° como máximo con respecto a la vertical hacia delante del vehículo.

Por otro lado, en el interior el bus deberá contar con sistema de información de paradas (letrero informativo), el cual deberá estar destinado para informar a los usuarios desde el interior del Bus los mensajes de paradas y otros. Se ubicará en la parte interior superior central del bus. Asimismo, en los buses de 18 y 27 metros se deberá contar con sistema de información de paradas en la parte superior central luego de la articulación, quedando a la vista de los pasajeros sentados.



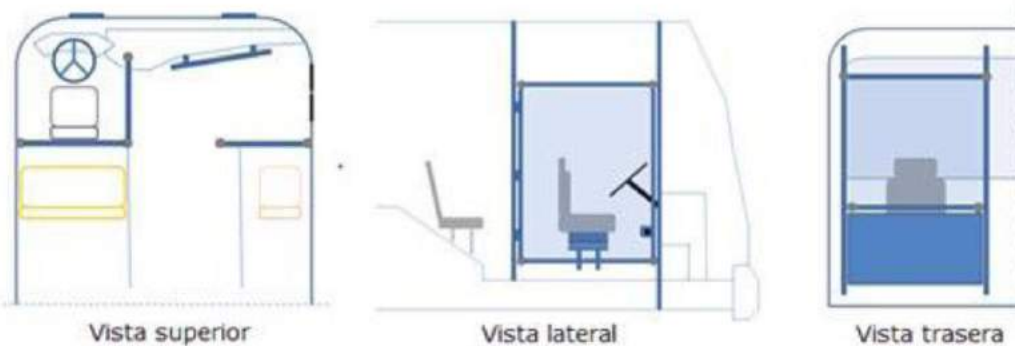
4.4.4. Compartimento de objetos personales del conductor

Se proveerá en el vehículo un espacio seguro, cerrado con portacandado y/o chapa, con capacidad suficiente para contener los objetos personales elementales del conductor, con dimensiones de acuerdo con el diseño del fabricante.

4.4.5. Cabina de segregación del conductor

El bus deberá tener una cabina de segregación para el conductor que reúna las siguientes características y funcionalidades:

- a) Generar un espacio segregado para el conductor que lo proteja de eventuales agresiones que afecten su integridad física. Evitará que los pasajeros invadan el área del conductor.
- b) Dicho espacio deberá estar construido de forma tal que permita que el conductor vea y escuche lo que ocurre al interior del bus; por lo anterior, deberá disponer de áreas transparentes construidas de vidrio de seguridad u otro material que no restrinjan el área de visión del conductor. Su forma, disposición y materiales deben permitir que el chofer vea a su espalda con ayuda del espejo retrovisor interior
- c) La cabina deberá contar con espacios libres que permitan la ventilación del habitáculo.
- d) Los espacios al interior de la cabina, así como sus accesos, permitirán al conductor moverse con libertad para desarrollar sus actividades sin restricciones físicas impuestas por la cabina.
- e) La estructura de la cabina deberá reunir los mismos estándares utilizados en el resto de la carrocería y estar anclada a ésta.
- f) Deberá disponer de pasamanos o asideros hacia el pasillo de circulación para apoyo de los pasajeros. Dichos apoyos no deben obstruir la circulación de los pasajeros o la visión directa del conductor.
- g) Deberá poseer al menos una puerta de acceso cuyas dimensiones y ubicación permitan su uso expedito, y estar provista de cerradura para su operación desde el exterior o interior de la cabina.



Croquis de referencia para Cabina de Segregación

4.4.6. Parachoques

Estos elementos deberán sujetarse en la parte delantera y trasera de la estructura del Bus, para proteger la integridad de las partes de la unidad, en caso de colisiones.

El material de ambos parachoques debe contar con alma de acero resistente a la corrosión;



no tendrá aristas o bordes filosos, y posibilitarán su fácil montaje y desmontaje.

El largo de los parachoques y su alma metálica deberá cubrir cuando menos el ancho de la unidad para protección del vehículo. Para los vehículos con motor trasero, la defensa trasera posibilitará el fácil montaje y desmontaje del motor.

Los parachoques no provocarán daños a la carrocería al desplazarse 0.05 m máximo de su posición original por la acción de un impacto.

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

Descripción		Bus Tipo I, II, III y IV
Ancho Mínimo		250 mm
Altura Máxima suelo a borde inferior de parachoque	Delantera y Trasera	650 mm para bus tipo I y II 550 mm para bus tipo III y IV (*)
Proyección Máxima	Frontal	150 mm
	Trasera	Dimensión que evite que la gente viaje sobre ella
	Lateral	75 mm

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 8.2.9)

4.4.7. Dispositivos de Seguridad

4.4.7.1. Alarma de reversa

Deberá contar con una alarma sonora de reversa auditiva y visual (luz de reversa) que se ubicará en la parte trasera (cuartos traseros) del vehículo.

4.4.7.2. Botiquín

Los Buses deberán estar provistos de un botiquín y su contenedor resistente a los impactos, de acuerdo al diseño del fabricante, colocado en un sitio accesible para el conductor y los pasajeros. El Botiquín deberá ser implementado de acuerdo con lo dispuesto en la R.D. N° 367-2010-MTC/15 y sus modificatorias.

4.4.7.3. Cinturón de seguridad

El asiento del conductor deberá incorporar un cinturón de seguridad de tres puntos, el cual estará sujeto a la estructura de la unidad. Deberá contar con una alarma acústica y con testigo luminoso en el tablero que indique al conductor la colocación del cinturón de seguridad, cuando no esté puesto y el motor se encuentre en marcha.

4.4.7.4. Claxon y Sirena de aproximación

Deberán incorporar el claxon en el volante de dirección con una señal sonora y sirena de aproximación preferentemente con dos tonos, uno de sonido de campanilla para aviso al ciclista y otro para aviso a peatones.

4.4.7.5. Columna de dirección de seguridad

Las unidades incorporarán este dispositivo, permitiendo comprimirse o doblarse a la columna de dirección ante un impacto.



4.4.7.6. Extintor

Todos los Buses deberán tener incorporados extintores que ayuden a sofocar el fuego en caso de que se llegara a generar un incendio. La cantidad, características y ubicación de los extintores debe cumplir con lo dispuesto por la NTP 833.032.

4.4.7.7. Rueda de Repuesto

El Bus eléctrico debe contar con una rueda de repuesto o de uso temporal, salvo que el Bus cuente con un sistema alternativo al cambio de ruedas, que permita su movilidad hasta un taller de reparación.

La rueda de repuesto debe ser de las mismas características a las instaladas en los ejes, preferentemente con un compartimento de guardado el cual se ubicará de acuerdo con el diseño de la unidad, provisto de un sistema de sujeción que evite su movimiento.

4.4.7.8. Sistema desempañante de parabrisas (defroster)

Todos los Buses deberán contar con un dispositivo desempañante de dos velocidades como mínimo, preferentemente con control de temperatura (frio y caliente), con el propósito de eliminar la formación de vapores de agua sobre el parabrisas por medio de la expulsión de aire. El sistema deberá ser independiente de la ventilación del conductor con el fin de evitar insuficiencias o capacidades deficientes, por lo que el desempañador deberá contar con la capacidad necesaria en su flujo de aire para que en un máximo de 1 minuto elimine el empañamiento de los parabrisas. El área de acción sobre el parabrisas deberá ser la misma que cubran los limpiadores (90% como mínimo del área de visibilidad del conductor).

4.4.7.9. Superficies antirreflejantes

La configuración del diseño del vehículo debe prever y evitar que, en caso de existir superficies cromadas, niqueladas, pulidas o abrillantadas, éstas no presenten reflejos a otros vehículos, ya sea por incidencia del sol sobre éstas o por las luces de otras unidades.

4.4.7.10. Triángulo de seguridad

Los vehículos deberán contar con triángulos de seguridad.

4.4.7.11. Visera o tapasol

En el interior, arriba del parabrisas, deberá existir un tapasol, deberá instalarse firmemente sujeto a partes estructurales o con suficiente resistencia y estar al alcance del conductor de tal manera que pueda accionarle desde su puesto de conducción; puede ser de material transparente, pero filtrante, que cumpla la función de impedir que los rayos solares lleguen directamente a la cara del conductor.

4.4.8. Dispositivos de desplazamiento, sujeción y delimitación de zonas

Los dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas, deben ser resistentes a la abrasión y esfuerzo producidos por los usuarios, serán de material inoxidable (acabado pulido), o estarán recubiertos con materiales que los protejan de la oxidación y que sean resistentes a la abrasión, ignífugos y retardantes a la flama. La resistencia mínima de éstos será equivalente a la de un tubo de acero de calibre 14.

La sujeción de estos dispositivos debe realizarse a partes estructurales, de tal forma que tenga la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a los que serán sometidos cada uno de ellos; sin deformarse, desprenderse, fracturarse o moverse de su posición original.

El anclaje y/o fijación de los dispositivos (postes, barandales, pasamanos, cubrepiernas),



debe realizarse directamente en la estructura del Bus, para evitar que los usuarios manipulen su anclaje, así como garantizar su apriete y fijación con herramienta adecuada disminuyendo su aflojamiento por vibraciones y uso. Los elementos de anclaje (tornillos) deben quedar ocultos dentro de los dispositivos de ensamble o al ras de estos, anclados e instalados para soportar los esfuerzos a los que serán sometidos. Todos los elementos o dispositivos de fijación deben disponer de un tratamiento anticorrosivo

El diámetro de postes, asideros, pasamanos y barandales deberán ser homogéneos en cada unidad, debiéndose ajustar el material a la norma nacional vigente.

No se deberán colocar pasamanos o asideros al centro del Bus, ni en sentido perpendicular del eje longitudinal del mismo, a excepción de los tubos del espacio para silla de ruedas y parte trasera (banca), pero pueden colocarse sobre los costados, a la altura de los elementos horizontales medios de las ventanas en el lado de asientos individuales.

4.4.8.1. Asideros

Independientemente de la distribución de asientos de pasajeros, se deben colocar Asideros horizontales corridas a lo largo del Bus a los lados del pasadizo, excepto en el área de puertas de ascenso, descenso y espacio para silla de ruedas o vestíbulos, que permitan al usuario que viaja de pie tener posibilidad de apoyarse en ellos para mantener el equilibrio. No se deberán colocar Asideros al centro del Bus, ni en sentido perpendicular del eje longitudinal del mismo

4.4.8.2. Barandales

En caso de tener un parabrisas cuyo borde sea igual o inferior a 0.6 m con respecto al piso, se colocará un barandal que cubra la sección derecha de éste

4.4.8.3. Pasamanos

La función de los pasamanos es prestar apoyo a los usuarios en todas las operaciones de ascenso, descenso y desplazamiento a lo largo de las escaleras. Los pasamanos deben estar colocados en posición tal que su inclinación sea igual al ángulo de las escaleras. En las puertas de ascenso y descenso se debe colocar como mínimo un pasamano en el extremo derecho.

4.4.8.4. Postes

Algunos fabricantes ofrecen la opción de que los postes lleguen a la base de los asientos en lugar de fijarlos al piso, facilitando la labor de limpieza del interior del Bus y estorbando menos a los usuarios que viajan de pie, opción que tendrá preferencia.

4.4.8.5. Cubrepiernas

El material a utilizar debe tener la resistencia para evitar romperse o deformarse permanentemente bajo condiciones normales de operación. El cubrepiernas debe carecer de aristas y filos peligrosos Los medios de sujeción o unión no presentarán salientes o proyecciones peligrosas que pongan en riesgo la integridad física de los usuarios

4.4.9. Escalones

Para el caso de unidades de piso alto, estarán alineados con respecto a las puertas y sus huellas orientadas paralelamente al eje longitudinal del vehículo. La estructura de los escalones no debe presentar deformaciones elásticas mayores a 0.0032 m ante una carga de 160 kg distribuida uniformemente, garantizando el soporte de los usuarios por toda la



vida útil del vehículo. El material deberá ser resistente a la corrosión. Las zonas de escalones estarán recubiertas con material plástico antiderrapante, de acuerdo con el diseño del fabricante.

Los estribos y escalones deberán cumplir con las dimensiones de profundidad y peralte sin presentar saques que pongan en riesgo la seguridad del usuario, deben estar protegidos en su nariz con una moldura plástica antiderrapante de color amarillo cubriendo el vértice a todo lo largo de los escalones y al ras con respecto al recubrimiento del piso

4.4.10. Área disponible para pasajeros

El área disponible (S_0) para los pasajeros se debe calcular por sustracción de las áreas especificadas en los literales a) hasta c), del área total:

- La superficie del habitáculo del conductor.
- La superficie de los peldaños que dan acceso a las puertas y la superficie de todo peldaño de una profundidad inferior a 300 mm.
- Cualquier superficie cuya altura libre al techo, medida desde el piso del habitáculo de los pasajeros, sea inferior a 1 350 mm.

El área disponible (S_1) para los pasajeros de pie se determina deduciendo de S_0 las siguientes áreas:

- La superficie de todas las partes del piso en las que la inclinación exceda el 8%.
- La superficie de cualquier parte no accesible a un pasajero que viaja de pie cuando todas las sillas están ocupadas.
- La superficie de cualquier parte en la que su altura libre por encima del suelo sea inferior a 1 900 mm, o inferior a 1 800 mm para la parte del pasadizo situada por encima y por detrás del eje trasero y las partes relacionadas (no se tendrán en cuenta a estos efectos los asideros o cintas de sujeción).
- El espacio que se extiende 300 mm delante de cualquier silla.
- Cualquier superficie del piso (rincón o reborde, por ejemplo) en la que no sea posible colocar o circunscribir un rectángulo de 400 mm x 300 mm.
- La superficie ocupada por las sillas.

Número total de pasajeros

El número total (N) de pasajeros, sentados y de pie, en los vehículos, debe calcularse de manera que se satisfagan las siguientes dos condiciones:

$$N \leq P_s + \frac{S_1}{S_{sp}}$$

y

$$N \leq \frac{MT - MV - (L * V) - (R * VX)}{Q}$$

en donde

P_s = número de plazas de asientos;

S_1 = superficie (m^2) (véase el numeral 4.4.10) disponible para los pasajeros de pie;



Ssp = espacio previsto por pasajero de pie (m^2 /pasajero de pie) ($0,1428 m^2$ /pasajero de pie);

MT = masa máxima técnicamente admisible (kg) (Léase Peso Bruto Vehicular);

MV = masa en vacío en orden de marcha (kg) (peso en vacío, sin carga útil);

L = masa específica de los equipajes (kg/m^3) en la o las bodegas (en este caso es igual a cero);

V = volumen total (m^3) de las bodegas (en este caso es igual a cero);

R = masa específica de los equipajes sobre el techo (kg/m^2) (en este caso es igual a cero);

VX = superficie total (m^2) disponible para los equipajes por transportar sobre el techo (en este caso es igual a cero);

Q = masa (kg) hipotética de la carga sobre cada plaza de silla y, en su caso, por pasajero de pie (equivale a 68 kg).

La masa sobre cada eje del Bus no debe exceder el valor máximo técnicamente establecido por el fabricante del chasis.

4.4.11. Espejos

4.4.11.1. Espejos retrovisores exteriores

Los espejos deben contar con un montaje provisto de ajuste manual sin necesidad de herramientas y un soporte para cada uno de ellos, sin que presenten vibraciones durante la operación del Bus a efecto de evitar que perturben o dificulten la visibilidad del conductor.

4.4.11.2. Espejos interiores

El Bus deberá disponer de espejos retrovisores interiores, con la conformación y ubicación adecuada para posibilitar ver las tres cuartas partes mínimo del interior y zonas de escaleras de descenso, estarán colocados de tal forma que se evite que los pasajeros obstruyan la visibilidad de estos, los muevan accidentalmente y/o se lesionen con ellos, deberán estar firmemente sujetos a partes estructurales para que no se aflojen o desprendan, así como permitir su ajuste manual y aislado de manera que no se transmitan las vibraciones de la unidad.

4.4.12. Estructura de la carrocería

La estructura deberá estar calculada de acuerdo con un método analítico, ya sea por elemento finito o método similar que asegure un cálculo científico y correcto. Los materiales utilizados en la fabricación del vehículo deberán estar certificados de acuerdo al cálculo de la estructura, así como los procesos de unión en la manufactura, debiendo presentar los reportes de pruebas realizadas a éstos. La estructura deberá soportar los esfuerzos bajo las condiciones y rangos de deformación que a continuación se establecen:

4.4.12.1. Análisis de Vibraciones

Esta prueba deberá realizarse por modelo en los puntos de unión de la carrocería al chasis. Certificada por el fabricante.

4.4.12.2. Distribución de las cargas en los ejes

La distribución del Peso bruto del vehículo (PBV) en los ejes, estará de acuerdo con las



especificaciones de diseño de los ejes; la reacción o carga en cada uno de ellos no sobrepasará más de un 5% las especificaciones del fabricante. Cualquier deformación que se produzca, no deberá impedir el reemplazo de nuevos paneles para reparar el vehículo, conservando su aspecto original. El peso máximo por eje o conjunto de ejes corresponde a aquel determinado en el Anexo IV del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV).

4.4.12.3. Estanqueidad o impermeabilidad de la carrocería

La carrocería estará garantizada contra filtraciones de agua hacia el interior del habitáculo por 15 (quince) años. No debe presentar filtraciones o goteras ante cualquier precipitación pluvial o de lavado del vehículo estático o en movimiento: entre los recubrimientos interior y exterior, parabrisas, ventanas con ventilas cerradas (de pasajeros y conductor), puertas cerradas, escotillas cerradas, Luna posterior trasera, toldo, costados, frente y posterior, con puertas cerradas no presentarán escurrimientos o goteras que incomoden a los pasajeros. Las tolvas de ruedas y piso no deberán presentar filtraciones al interior del habitáculo, salvo el caso en que el vehículo se encuentre en una inundación con nivel de agua igual o mayor a la altura del piso. Certificada por el fabricante.

4.4.12.4. Flexión

Con el vehículo cargado a 2.5 veces la carga útil y soportado rígidamente en los puntos de apoyo de la suspensión, las deformaciones elásticas que se presenten no deberán ser superiores a 0.015 m. Certificada por el fabricante.

4.4.12.5. Levante

Con el vehículo a peso vehicular, levantar la parte delantera hasta una altura mínima de 0.53 m permitiendo poner torres de apoyo en la estructura o en el eje delantero, con el fin de simular cambios de componentes mayores, realizando el mismo procedimiento para la parte trasera del vehículo. Bajo esta prueba, las zonas de apoyo en la estructura no deben sufrir ningún daño. Certificada por el fabricante.

4.4.12.6. Termografía

Esta prueba deberá realizarse por modelo a las unidades en el interior del habitáculo, acorde a la ubicación del motor y de las baterías. Certificada por el fabricante.

4.4.12.7. Torsión

Con el vehículo cargado a su peso bruto vehicular, la estructura será sometida respecto a la superficie de rodamiento, a una desnivelación hacia arriba y hacia abajo de 0.15 m cada una aplicada en cada llanta. La estructura ante esta prueba no deberá presentar deformaciones elásticas que originen un mal funcionamiento de puertas, ventilas, salidas de emergencia, mecanismos de dirección, suspensión y/o causen ruptura de vidrios de parabrisas y ventanas, asientos, pasamanos o cualquier elemento estructural. Certificada por el fabricante.

4.4.12.8. Resistencia a la fatiga

La estructura debe ser capaz de resistir las cargas dinámicas que se presenten durante su vida útil, sin que se manifiesten fracturas en los elementos estructurales importantes, tales como: soportes de suspensión, dirección, motor o cualquier otro elemento que cause el desmontaje de revestimientos para su reparación. Certificada por el fabricante.



4.4.12.9. Vuelco

La superestructura del vehículo tendrá la resistencia suficiente para asegurar que durante y después de pasar por uno de los métodos de ensayo:

- Ninguna parte desplazada del vehículo invada el espacio de supervivencia
- Ninguna parte del espacio de supervivencia sobresalta de la estructura deformada
- El método de ensayo de vuelco se llevará a cabo en una sección o secciones de la carrocería representativa de un vehículo vacío (en geometría, centros y masa).

La empresa fabricante de la carrocería, vehículo integral o semi integral, deberá presentar una declaración jurada que avale la integridad de la resistencia estructural, firmada por ingeniero mecánico conforme a los parámetros del método de prueba. Para el caso de vehículos fabricados sobre chasis, la industria carrocera deberá respetar las especificaciones establecidas por el fabricante del chasis para su carrozado; así como contar con la aprobación escrita de ésta para cualquier modificación que se realice a su producto.

4.4.13. Ganchos de arrastre

En el extremo delantero y posterior del vehículo, se preverá la instalación de dispositivos de remolque, con la resistencia suficiente para esta operación. Certificada por el fabricante.

4.4.14. Habitáculo

Para el diseño de las especificaciones del habitáculo, el fabricante deberá tomar en cuenta las características antropométricas y ergonómicas, donde la disposición del interior de puertas y asientos deberán permitir una circulación fluida de usuarios, así como un rápido desalojo en caso de emergencia, es decir, dicho habitáculo es un espacio continuo con las mínimas interrupciones de la circulación del usuario, una máxima capacidad y con ausencia de aristas vivas y recodos.

4.4.15. Lavaparabrisas

Deberá suministrar por aspersión el líquido limpiador en el área que barran las plumas de los limpiaparabrisas, así como mojar esta zona en forma directa, completa y uniforme teniendo uno o dos depósitos de agua de una capacidad total mínima de 3 litros, fabricado con material resistente a la oxidación y corrosión.

4.4.16. Limpiaparabrisas

Deberá barrer el 90% de la superficie del área delimitada de acuerdo con los ángulos de visión y especificaciones. Sus motores y mecanismos serán fácilmente accesibles para su reparación y servicio. Los componentes del limpiaparabrisas se ajustarán a la norma nacional vigente.

Los mecanismos deben ser de accionamiento eléctrico o neumático, diseñados para uso rudo, de larga duración, de fabricación reforzada en brazos y plumas y mínimo mantenimiento.

Adicionalmente deberá contar con un control gradual de dos velocidades para cada uno de los limpiadores, los cuales al dejar de funcionar deberán regresar a su posición original y con protección de fusible para cada motor en su circuito eléctrico.



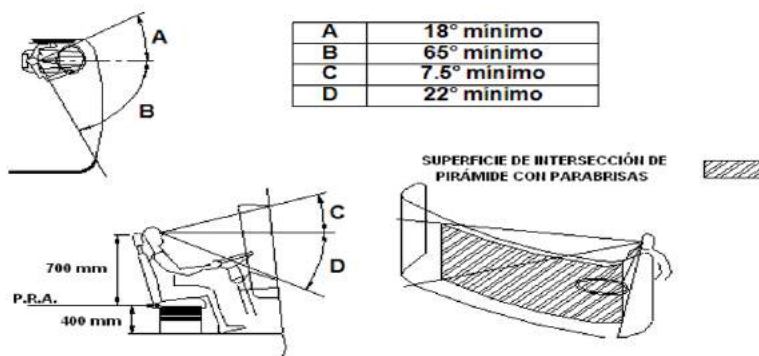


FIGURA 22. LIMPIAPARABRISAS

4.4.17. Mampara

Todas las unidades contarán con un accesorio el cual se encontrará entre el puesto del conductor y el habitáculo. Los materiales serán una combinación de tubo y material acrílico transparente o vidrio templado con un espesor mínimo de 6 mm, que permitan al conductor la observación de la parte posterior mediante los espejos. Estará sujeto firmemente a la estructura de la unidad, permitiendo al conductor observar mediante el espejo retrovisor interior el área de pasajeros.

Evitará que los pasajeros invadan el área del conductor. Su forma, disposición y materiales deben permitir que el conductor:

- Vea a su espalda con ayuda del espejo retrovisor interior
- Su fácil acceso al puesto de conducción
- El ajuste adecuado del asiento

4.4.18. Luna posterior

Deberá estar integrado con un vidrio inastillable o templado con un espesor de 4 a 6 mm, con coloración o sombreado, con 50% a 60% de transmitancia (se aceptará vidrios entintados únicamente si viene de fábrica) sostenido con adhesivo estructural (pegado), garantizando su fijación, alineación simétrica y estanqueidad permanente.

4.4.19. Pasallantas

Deberán ser fabricados en material resistente a la corrosión y recubrimiento anticorrosivo, que preserve la pieza durante la vida útil del vehículo. Soportará los impactos por objetos lanzados por las ruedas y piezas o dispositivos que se monten sobre de ellas. Deberá tener una altura reducida con respecto al piso para comodidad de los usuarios, de acuerdo con el diseño del fabricante que permitan la correcta operación del Bus en condiciones de carga máxima, con terminados redondeados, sin proyecciones filosas o en punta que pudieran causar accidentes a los pasajeros.

Asimismo, contará con el claro respecto a las llantas sin exceder un 10% del diámetro de la llanta. Tanto en su exterior como en su interior no debe presentar proyecciones de



tuercas, tornillos, pernos, remaches u otros salientes que puedan dañar las llantas, aun cuando el vehículo trabaje cargado a toda su capacidad.

4.4.20. Parabrisas

Deberá permitir la visibilidad al conductor durante la conducción del vehículo, debe ser transparente claro con una transmitancia del 80% como mínimo, en un espesor no menor de 6 mm nominal y debiéndose ajustar dicho material a la NTP 332.001, el parabrisas deberá contar preferentemente con una curvatura ya sea a todo su largo o a lo ancho.

Los parabrisas del Bus deben tener instalada una película de seguridad antiastillante, la cual debe cumplir las siguientes características:

- 4 milésimas de espesor.
- Transparente.
- Resistente a las rayaduras.
- Debe ser autoadherible.
- Debe tener base de policarbonato.

En la parte superior del parabrisas, deberá existir una franja sombreada que reduzca el paso de los rayos solares, con una transmitancia del 6%. Esta franja no invadirá una zona de visibilidad superior del conductor comprendida entre la horizontal y 8° hacia arriba.

El vidrio se debe montar por el exterior del Bus y mantenerse en su lugar sujeto al hueco de la máscara delantera, pegado con adhesivo estructural o con cañuela de neopreno, garantizando su fijación, alineación simétrica y estanqueidad permanente.

4.4.21. Pintura

La pintura exterior deberá ser del tipo poliuretano resistente al graffiti o de características superiores. El color de la pintura será asignado de acuerdo con lo establecido por la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU).

4.4.22. Piso

Toda su superficie deberá ser uniforme, continua, sin obstáculos y libre para el desplazamiento de los pasajeros con excepción de la zona de escalones, pasallantas y plataformas para asientos; contará con una pendiente máxima de 6° y sólo en caso de pasadizos que unan una plataforma con la sección principal del piso con 8° de pendiente máxima.

En el caso de existir plataforma para asientos, éstas tendrán como máximo un peralte o altura no mayor a 270 mm. La unión del piso con los costados impedirá la penetración de agua y acumulación de desechos. La conformación de la intersección costado piso, presentará un radio de 50 mm mínimo ó chaflán de 60° máximo, por donde subirá el recubrimiento del piso a 100 mm mínimo del costado.

El conjunto del piso deberá incluir sellador, recubrimiento y accesorios que deben ser impermeables, antideslizante, ignífugos y retardantes a la flama.

El recubrimiento del piso debe ser continuo, y en donde sea posible de una sola pieza, en color gris claro; las unidades con accesorios para personas con discapacidad, el color del piso en la zona para la silla de ruedas deberá ser en color azul Pantone 294C y para zona



de estribos, escalones y rampas de desnivel en color amarillo Pantone 114C para restricción de personas de pie, con un espesor de 2.25 mm como mínimo, siendo de material sintético antiderrapante y de fácil limpieza, ser ignífugo, higrófono y permitir su intercambiabilidad en las áreas de mayor tránsito (pasadizo, espacio para silla de ruedas, etc.), sin que esto implique desmontar asientos u otros elementos.

Se integrará como elemento intermedio entre la estructura y acabado final del piso una capa de madera triplay de 12 mm mínimo de espesor, con tratamiento a presión y marino, que cumpla con la norma nacional vigente, con material retardante a la flama, libre de cavidades internas, con tratamiento resistente a la humedad, podredumbre y moho (antibacteriano y antihongos) en sus dos caras, cantos y barrenos, incluyendo al sellador (recubrimiento y accesorios).

La estructura del piso del salón de la carrocería deberá ser construida de planchas de acero o de madera, forrado con material antideslizante. Para el caso que se utilice piso de madera, éste deberá ser encolado con resinas fenólicas y de 15 mm de espesor como mínimo.

4.4.23. Protección perimetral

Los costados del vehículo deberán estar protegidos por una defensa perimetral contra rozaduras. Esta protección estará instalada a todo lo largo de los costados del vehículo, interrumpiéndose solamente en los vanos de las puertas, vueltas de salpicaderas, frente y posterior. Las dimensiones de la protección serán de 50 mm de ancho como mínimo y la proyección fuera de la carrocería será de 50 mm máximo, se ubicará en la parte más ancha del exterior de la unidad y se sujetará firmemente a la estructura del vehículo, permitiendo su recambio. El montaje, retiro y reparación de la protección deberá poder efectuarse sin tener que ser desmontada en su totalidad. Serán recubiertas o de material flexible.

4.4.24. Puertas

4.4.24.1. Puertas de acceso de pasajeros

El accionamiento del mecanismo de las puertas de ascenso y descenso deberá ser del tipo electroneumático, mangueras y conexiones de construcción para trabajo pesado y de fácil mantenimiento (electroválvulas con regulador de presión, lubricador y filtro e identificaciones de apertura o cierre). El sistema debe ser silencioso y el control de apertura-cierre solo debe estar al alcance del conductor del Bus.

El sistema de las puertas del Bus debe permitir su funcionamiento manual en caso de falla de los sistemas de control y/o de operación, para lo cual debe integrarse un dispositivo que permita la liberación (apertura o cierre) de las puertas con protección para evitar el accionamiento accidental por el usuario.

Las puertas de ascenso y descenso de usuarios deberán tener un vidrio de 4 a 6 mm de espesor, en un área no menor del 60% en su mitad superior y 30% en la parte baja de la mitad inferior. La proyección exterior de las puertas no excederá de 300 mm encontrándose abierta o durante su accionamiento de apertura o cierre.

Los bordes o cantos de las puertas y vanos deberán estar provistos con rebordes de material flexible, que minimicen o amortigüen cualquier golpe o presión que las puertas puedan ejercer sobre un pasajero.



Su fijación deberá permitir un fácil mantenimiento (desmontaje y montaje) y garantizar una adecuada estanqueidad hacia el interior del Bus en toda su periferia. La colocación de los mecanismos y las mismas puertas deberá permitir al conductor tener una buena visibilidad del usuario que asciende o desciende del Bus.

Todos los mecanismos de cierre, apertura y aseguramiento de puertas, así como las estructuras de puertas y lienzos exteriores e interiores, deberán fabricarse en materiales resistentes a la corrosión por toda la vida útil de los vehículos.

Las puertas contarán con un dispositivo que impida que el vehículo pueda arrancar cuando se encuentren abiertas y cuando la unidad esté en movimiento no deberá permitir la apertura de estas. Además, las puertas deben contar con un dispositivo mecánico de seguridad que impida que los pasajeros u objetos queden atrapados cuando las puertas se cierran.

4.4.24.2. Puertas para compartimentos de servicio

Para este concepto se deberá considerar la distribución equitativa con relación al peso del equipo para la habilitación de los compartimentos en el techo o bajo la plataforma, apropiados para la instalación y/o protección de estos equipos tales como: baterías, cilindros neumáticos, etc., considerando un sistema de tapas móviles abatibles, adecuadas para la inspección periódica y mantenimiento de los componentes, con mecanismos que sostengan a las mismas en la posición más alta posible.

4.4.24.3. Puertas para compartimento de sistemas y mecanismos

A los compartimentos del motor, baterías, paneles que cubren equipos y sistemas operacionales, se tendrá acceso desde afuera del vehículo, con dimensiones tanto de las puertas, como de los compartimentos, que permitan una fácil ejecución del trabajo de mantenimiento e inspección de sistemas y componentes dentro del compartimento, inclusive para un manejo adecuado de las herramientas. Las puertas contarán con seguros adicionales que impidan su cierre accidental cuando se encuentren en posición abierta. La manija de los cerrojos quedará al ras o metida en la carrocería, con dimensiones que faciliten tomarlas para abrir el compartimento. Los compartimentos tendrán ventilación y desagüe, impidiendo además la acumulación de desechos. Las superficies interiores del compartimento deberán llevar aislamiento eléctrico y protección a la corrosión producida por ubicados en el interior del habitáculo contarán con dimensiones, ubicación y disposición tal, que no interfieran con la seguridad y comodidad de los pasajeros. Todos los compartimentos deberán contar con la ventilación adecuada de acuerdo con las necesidades funcionales de los sistemas o componentes que protegen o cubran. En el caso de parrillas y entradas de aire, deberán estar aprobadas por el fabricante del sistema o componente que las requiera.

4.4.25. Recubrimientos

4.4.25.1. Exteriores

La carrocería debe estar constituida de tal forma que conserve todas sus características originales por toda la vida útil del vehículo en condiciones normales de trabajo. Los paneles de recubrimiento exterior, tanto lateral como del toldo, deberán tener las propiedades mecánicas y anticorrosivas que justifiquen su empleo. La fijación de los paneles se hará a los miembros estructurales, asegurando al conjunto solidez y rigidez adecuadas, con miras a minimizar las vibraciones. Podrán considerarse componentes de plástico, colocándose



en cualquier parte del exterior del vehículo, siempre que ello no comprometa o ponga en peligro la resistencia del conjunto. En los casos en que es necesario sobreponer materiales metálicos diferentes, deberán protegerse las uniones con materiales aislantes para evitar reacciones galvánicas y electrolíticas entre ellos. En las partes que no se requiera pintura, se tendrá cuidado de no incorporar superficies pulidas, cromadas o abrillantadas para evitar el deslumbramiento

Los paneles laterales de recubrimiento exterior desde la unión toldo - costado hasta la altura del piso del habitáculo, deberán estar contruidos por chapas metálicas y contener como relleno un material ignífugo entre las laminaciones (interior y exterior), cuidando la uniformidad en la aplicación.

La fijación de los paneles se deberá hacer a los elementos estructurales, asegurando un conjunto sólido y rígido adecuado, con el fin de minimizar las vibraciones y evitar perforaciones innecesarias que originen debilitamiento en los perfiles.

El revestimiento exterior frontal y posterior puede hacerse en forma de mascarilla de fibra de vidrio con características ignífugas, anclados al chasis o la estructura.

El Bus en su totalidad deberá garantizar la estanqueidad a su interior, así como el de no existir filtraciones de agua, principalmente en la unión del toldo con los mascarones delantero y trasero, torreta, letrero de ruta, y ventanas.

4.4.25.2. Interiores

El interior del vehículo deberá estar desprovisto de superficies filosas, abrasivas y proyecciones peligrosas. En su configuración no debe presentar depresiones profundas o zonas inaccesibles, de forma que brinde las facilidades posibles para mantenimiento y limpieza, usando agua, aditivo de jabón líquido y/o detergente. Todas las Asideros, luces, ventilas para aire y cualquier otro accesorio interior, deben formar parte integral de éste. La sujeción de los paneles debe evitar vibraciones en condiciones normales de operación. Deben de proveerse soportes que eviten ondulaciones, flexiones o tamborileo, afianzándolos sin dejar bordes sueltos.

Los materiales a emplear en el interior del Bus no deberán tener relieves que dificulten su limpieza, deberán ser resistentes a la corrosión, ignífugas y retardantes a la flama, deberán aislarse o tratarse de forma que no muestren señales de condensación donde entren en contacto con miembros metálicos, incluyendo materiales eléctricos, pisos, triplay, asientos, etc. En el revestimiento debe quedar comprendida la preparación para que se integren las luminarias al techo. Sin perjuicio de lo anterior, los materiales para revestimientos internos del Bus deberán cumplir con los requisitos de la Norma Técnica Peruana NTP 383.071, párrafo 8.1.2.

La distribución de registros para conservación y reparación de los elementos o conjuntos que así lo exijan, tales como transmisión, flotador de tanque combustible, etc., se deben ubicar de tal forma que sean de acceso fácil y al ras del piso, sin que sea necesario realizar grandes desmontajes.

Para los elementos auxiliares y de vestidura, tales como asientos: luminarias, ventilación, etc., la unificación debe ser total, garantizando su intercambiabilidad.



4.4.26. Salidas de emergencia

El sistema de apertura o accionamiento de las salidas de emergencia se operará sin tener que recurrir a herramientas especiales; dicho sistema deberá ser de fácil accionamiento y accesible a los pasajeros sin interferencia alguna.

Su operación siempre será de adentro hacia fuera, sin necesidad de recurrir a llaves o herramientas especiales (excepto martillo de seguridad) que dificulten la operación, siendo este mecanismo de un diseño que impida su apertura accidental, contando con las protecciones adecuadas y de fácil desmontaje para su accionamiento. Para el caso de uso de martillos de seguridad la cantidad será de acuerdo con la especificación.

Las instrucciones para la apertura de las ventanas de emergencia, así como su identificación, deben estar adheridas al vidrio, y no se deben desprender al efectuar la limpieza de la Ventana, ni al presentarse empañamiento en época de lluvia.

4.4.27. Sistema de ventilación y aire acondicionado

El Bus deberá permitir la renovación del aire, con un sistema adicional de circulación de aire al de las ventanas, para el caso en el que éstas deban permanecer cerradas.

Los Buses deberán contar con un sistema de ventilación mecánica forzada que asegure la renovación del aire al menos 30 veces por hora. Esta renovación de aire debe ser independiente a la renovación del aire producto de la apertura de puertas, ventanas y escotillas del vehículo, utilizando ventiladores y extractores distribuidos uniformemente a lo largo del habitáculo de pasajeros del Bus, con una capacidad mínima por ventilador o extractor de 330 m³/hora. Para la selección de estos ventiladores y extractores se deberá considerar el trabajo continuo de 14 horas por jornada.

El sistema de aire acondicionado se debe dimensionar para garantizar tanto en el habitáculo del conductor como en el habitáculo de los pasajeros, una humedad relativa promedio de 60% y una temperatura de bulbo seco promedio de 24°C, medidos a 1 m desde el piso del bus.

El equipamiento de aire acondicionado debe contener aplicaciones de la luz ultravioleta UV-C. La partícula (UV-C) actúa como germicida, con los sistemas de aire acondicionado, y tiene el propósito de mejorar la calidad de aire interior de los ambientes. Por la apertura constante de puertas para subir o bajar de pasajeros, el equipamiento de aire acondicionado, va acompañado de equipamiento de cortinas de aire en las puertas. La solución de aire acondicionado con UV-C, por no ser parte original del chasis y carrocerías, son un accesorio adicional al Bus.

El sistema de aire acondicionado debe contar con cortinas de aire en las puertas de acceso. Estas cortinas de aire forzado impiden que el aire acondicionado dentro del Bus, realice transferencia de energía rápida hacia el exterior. Esto ayuda a reducir la carga térmica del vehículo.

El fabricante o proveedor del sistema de aire acondicionado debe realizar el cálculo del sistema de aire acondicionado para el Bus, y recomendar elementos adicionales (de requerirse) en los vidrios para reducir la incidencia de la radiación solar, sin contravenir las normas de visibilidad del vehículo.



4.4.28. Tablero de instrumentos

Los diferentes instrumentos de indicación, medición, controles de mando, aviso sobre las condiciones de operación y control del Bus, deberán estar localizados al frente del volante de dirección, empotrados en un tablero, que ofrezca una máxima visibilidad al conductor, su distribución y/o ubicación

El diseño del tablero deberá considerar la utilización de tolvas y tapas o puertas de registro para su mantenimiento, con una distribución ergonómica que permita al conductor el accionamiento de controles sin afectar la visibilidad, accesibilidad y confort del conductor. Dichas tolvas y registros (tapas) deberán cerrar herméticamente, para evitar que cables o instrumentos interfieran con el movimiento de los pies del conductor. Así mismo, deberá contar con el soporte adecuado para colocar la conexión (interface) de la computadora de taller (herramienta de diagnóstico) del motor.

El tablero deberá contar con un interruptor general corta corriente, de manera que ningún componente de tablero, ya sea testigo, interruptor, instrumento, pantalla, computadora de viaje o telemática, funcione o consuma energía de las baterías, a excepción de los interruptores de apertura de puerta de delantera, tanto el que se ubica en el tablero como el del exterior de la unidad.

En los casos que se empleen tableros adicionales laterales para las teclas de apertura y cierre de puertas, estos deberán estar alineados con el costado y a la misma distancia de acuerdo con el diseño del fabricante.

El material empleado para la construcción del tablero deberá ser ignífugo, auto extingible y/o retardante a la flama, resistente a solventes, con estabilidad dimensional, no generadores de gases tóxicos o de humos negros.

La superficie del tablero no deberá presentar reflejos que dificulten la lectura de los instrumentos, sobre todo a las señales luminosas de protección del sistema motriz, además que su forma, posición de instalación y dimensiones no impidan la visibilidad del conductor hacia el exterior de la unidad. Deberá posibilitar su fácil limpieza y evitar en su diseño que existan resquicios o lugares donde se acumule basura y polvo, así como el espacio suficiente y adecuado para que el conductor pueda mover sus piernas y accionar los pedales sin obstrucción o restricción.

Se deberá utilizar tecnología analógica incluyendo código de colores (verde para condiciones de operación normal y rojo para condiciones de mal funcionamiento, azul para luz alta, etc.) y que permita el fácil intercambio de piezas en labores de inspección y mantenimiento. Se deberán incluir los sensores y/o indicadores que se requieran dependiendo de los equipos a instalar en el Bus. Todos los circuitos eléctricos deberán estar protegidos con fusible.

4.4.29. Timbres

Dentro de los postes se deberán disponer el espacio para el botón de timbre que permita identificar al conductor cuando un pasajero solicita el descenso de la unidad.

Los interruptores deben tener un área de accionamiento equivalente a un círculo de 10 mm de diámetro, de un rectángulo de 25 x 15 mm o interruptor de tipo cinta y tacto.

Contarán con señalamiento y estarán colocados en áreas que permitan su fácil localización



por el usuario. En caso de estar ubicados en postes, el diseño del interruptor deberá permitir que los pasajeros puedan sujetarse en la parte donde está ubicado sin accionarlo, evitando operarlo accidentalmente

La señal producida por este botón debe ser visual y audible de baja intensidad, perceptible para el pasajero y el conductor. La señal audible debe ser intermitente (no de sonido permanente al apretar el botón de manera continua), mientras que la señal visual debe permanecer activada hasta que se abra la puerta de descenso localizada en la parte superior de la puerta de descenso y otra en la parte frontal interior superior del habitáculo de pasajeros.

4.4.30. Ventanas

El diseño de las ventanas deberá ser resistente para evitar deformaciones por impactos leves en su funcionamiento pegadas a la estructura con adhesivo estructural, que en su operación esté libre de vibraciones y garantizar la estanqueidad hacia el interior del habitáculo.

Los vidrios de las ventanas del Bus deben tener instalada una película de seguridad antiastillante, la cual debe cumplir las siguientes características:

- 4 milésimas de espesor.
- Transparente.
- Resistente a las rayaduras.
- Debe ser autoadherible.
- Debe tener base de policarbonato.

4.4.30.1. Ventana de conductor

Deberá permitir que éste pueda ajustar el espejo retrovisor exterior izquierdo desde el interior, proveer de ventilación a su área.

Los vidrios de las ventanas laterales del piloto y copiloto deben permitir ver claramente el interior del vehículo, es decir, que deben tener como mínimo un 65% de transparencia o, como máximo, un 35% de oscurecimiento.

4.4.30.2. Ventana lateral

El diseño y modelo de las ventanas laterales debe cumplir con pruebas de resistencia comprobado satisfactoriamente aplicadas en Buses. Cada Ventana estará pegada (sellada), de vidrio templado adherido a la estructura, con la resistencia suficiente del vidrio y su unión a la carrocería para soportar un esfuerzo normal a la superficie del vidrio de 274 kg, uniformemente repartidos en la zona fija (no aplicar en el área de ventilas) del vidrio sin romperse o desprenderse de la carrocería.

Todos los vidrios utilizados en ventanas laterales deben ser del tipo templado y fabricados según la norma nacional vigente, transparentes o entintados de un espesor de 4 a 6 mm con una transmitancia de 50% a 60% (se aceptará vidrios entintados únicamente si viene de fábrica).

Las ventanas pueden tener una sección fija y el resto deslizable o abatible. Es de vital importancia considerar que el seguro de la ventana deslizable garantice que no se accionará por si solo durante el recorrido del Bus.



La sección móvil no debe permitir a los usuarios sacar los codos manos brazos o cabeza por alguna ventila estando sentados o de pie, deberán contar con advertencia mediante avisos adheridos a la misma (calcomanías) del riesgo que implica hacer mal uso de la Ventana.

El cambio de las secciones deslizables (ventilas) deberá realizarse sin necesidad de retirar el conjunto y su mantenimiento deberá ser nulo.

4.4.31. Visibilidad

4.4.31.1. Visibilidad del conductor

Este rubro involucra dimensiones tales como la distancia entre el conductor y el parabrisas y zonas ciegas.

Bajo los mismos parámetros de las pruebas para determinar los ángulos de visión del conductor, se deberá observar la parte superior de un poste de 1.0 m de altura colocado al centro del frente del Bus a una distancia de 1.5 m.

4.4.31.2. Zonas ciegas

Las zonas ciegas corresponden a cualquier elemento que se interponga en la visibilidad del conductor. Todos los buses deben contar como mínimo con un visor de punto ciego de acuerdo con el numeral 6 referido a retrovisores y visores de punto ciego, contenido en el Anexo III, del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV).

4.4.31.3. Visibilidad de pasajeros

Se deberá tomar en cuenta que la visibilidad por ventanas va ligada con la entrada de aire para la renovación y/o ventilación del aire del interior del Bus, además que para la temporada de lluvias deben quedar herméticamente cerradas para evitar la entrada de agua.

4.4.32. Señales

La señalización interior y exterior del Bus, deberá apegarse a lo dispuesto con el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras emitido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el año 2016, incluyendo la señalética internacional para personas con discapacidad, mujeres embarazadas y personas de la tercera edad.

5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ

5.1. Chasis

Para efectos prácticos, el proveedor del chasis, la carrocería o el conjunto completo, es responsable del cumplimiento de los ítems que lo involucran dentro de los requisitos exigidos por el presente documento.

Para los vehículos equipados con chasis suministrado por un proveedor diferente al fabricante de la carrocería, los entes trabajaran conjuntamente para facilitar la adecuación de los elementos, chasis-carrocería, para lograr los requisitos exigidos por esta norma.

El fabricante de la carrocería no debe realizar modificación de las características técnicas del bastidor, tren motriz, sistemas de frenos, suspensión, dirección, debido a que estos pueden afectar la seguridad del vehículo, salvo aquellas cuyo diseño cuente con el aval del



ensamblador o importador del chasis descritas en el manual del carroceros o mediante autorización escrita de éstos.

5.2. Cardán y diferencial

La integridad del sistema debe ser garantizada en todas las condiciones de operación atendiendo con seguridad los requisitos de funcionamiento del vehículo. Deben contar con un retén, que impida que, en caso de desprendimiento de la flecha de transmisión, ésta golpee el suelo y se incruste en el pavimento. Su instalación debe permitir la libertad de movimiento completo de la suspensión.

5.3. Dirección

Considerando que la dirección es un sistema importante del Bus porque de ello depende la seguridad e integridad de los pasajeros y de la misma unidad, además de permitir la maniobrabilidad, ésta debe ser del tipo asistido hidráulicamente. Todas las características de la dirección, tanto geométricas como mecánicas, deben estar encaminadas a lograr estabilidad direccional, un adecuado retorno a la trayectoria rectilínea y sobre todo, rapidez de respuesta al conductor. El diseño de los mecanismos auxiliares y articulados de la dirección deberá minimizar los efectos debido a las variaciones y oscilaciones producidas por el camino sobre la suspensión en la trayectoria del vehículo. La dirección debe permitir la maniobrabilidad de giro dentro de los límites establecidos, además de incorporar en la columna de dirección un dispositivo que permita absorber impactos en caso de choques de frente.

El diseño de la dirección debe cumplir con una carrera máxima de tope a tope, no deberá excederse a 6 vueltas del volante. Todas las articulaciones del sistema deberán ir debidamente selladas y protegidas contra el agua, lodo y otros agentes nocivos, al mismo tiempo presentar con una adecuada retención de lubricante (grasa). Contará con una cubierta o carcasa para evitar el contacto con el conductor.

El diseño de los mecanismos auxiliares y articulados de la dirección deberá minimizar los efectos sobre la trayectoria del vehículo debido a las variaciones y oscilaciones producidas por el camino sobre la suspensión.

Debe destacarse que todas las partes como brazos de dirección, barras, rótulas, ensamble muñones de ruedas, deben ser seleccionadas de acuerdo con las características y capacidad de carga del eje delantero; las partes que incluyan cuerdas deben ser roladas y no cortadas para evitar cambios en la estructura del material y originar rupturas por vibración o fatiga.

5.4. Frenos

El sistema de frenos del Bus eléctrico debe cumplir con las exigencias de la Norma Técnica Peruana NTP 383.071 y los requisitos del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV).

Sin perjuicio de lo anterior, el Bus eléctrico, puede tener un sistema de frenos eléctrico que pueda optimizar espacio y peso en el diseño del Bus eléctrico, además de proporcionar un ahorro considerable de energía.

5.5. Motor de propulsión eléctrica

Las unidades deberán contar con uno o más motores de propulsión eléctrica que proporcione la fuerza necesaria para desarrollar la velocidad máxima (gobernada) permitida



de 60 Km/h y la habilidad en pendiente, y cumplir con la norma nacional vigente y con la normatividad internacional vigente. El (los) motor(es) estará(n) ubicado(s) de acuerdo con la configuración vehicular para proporcionar el servicio público de transporte de pasajeros. La disposición e instalación del motor debe permitir el máximo aprovechamiento del área útil del vehículo y la máxima facilidad de acceso para el mantenimiento e inspección, se encontrará protegido de los proyectiles lanzados por las ruedas.

Se debe tener en cuenta que la relación potencia / peso bruto vehicular deberá ser como mínimo de 12,2 HP/t, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT) y de la Norma Técnica Peruana NTP 383.071.

5.6. Seguridad

Deberá existir un panel en el compartimento del motor con controles e instrumentos, que permitan operarlo e indiquen las condiciones de su funcionamiento. Ningún material inflamable o con posibilidades de impregnarse con lubricante, debe ser utilizado en la fabricación o revestimiento de su compartimento según las normas nacionales vigentes.

Se deberá considerar la posibilidad de tolvas con mecanismos incluidos en el compartimento para realizar las reparaciones con la mayor amplitud disponible, con su respectivo encapsulado térmico para evitar paso de calor.

5.7. Sistema eléctrico

Estará integrado por todos los componentes que funcionan generando, almacenando, transportando o consumiendo electricidad. Abastecerá al vehículo con energía eléctrica bajo las condiciones especificadas de funcionamiento, garantizando su distribución con cargas diversas cuando se requiera. La tensión nominal deberá ser a 12 ó 24 Voltios de corriente directa (negativo a tierra).

El sistema eléctrico del Bus deberá estar integrado por todos los componentes que intervienen con 1 alternador para generar 80 amperes como mínimo, almacenar en 1 ó 2 baterías de 12 Voltios, conducir (cables) y consumir (accesorios, iluminación, etc.) electricidad.

Los circuitos eléctricos deben ser diseñados y fabricarse expreso para los instrumentos y accesorios con que cuente el Bus (chasis y carrocería) y estar aislados y sujetos con material retardante al fuego para evitar que éstos cuelguen o presenten tensión mecánica. Esto último para evitar accidentes al atorarse durante el recorrido del Bus provocando corto circuito e incendio.

Para el correcto funcionamiento de los componentes, se deberán incorporar protecciones eléctricas coordinadas en cada uno de los circuitos.

El sistema eléctrico deberá incorporar un panel de fusibles y dispositivos eléctricos que lo componen (central eléctrica), tanto de carrocería como de chasis; estar ubicados de tal forma que permitan al personal de mantenimiento medir el desempeño, así como proporcionar un fácil acceso para revisiones o recambio de partes con tapa protectora, para evitar entradas de polvo y agua.

Los dispositivos de protección deberán disponer de elementos de identificación que



indiquen el nombre del circuito y la capacidad del fusible, siendo esta identificación en español y resistente a aceites, grasas, solventes. Dicha identificación debe estar fotograbada, serigrafiada o en calcomanía. Los dispositivos de protección deberán estar disponibles para su adquisición en el mercado nacional.

Todo el cableado debe tener la capacidad de conducción de corriente y aislamiento adecuados; las conexiones a los soportes de los medios de protección deberán estar soldadas o debidamente engarzadas en sus polos.

Para el caso en que los arneses o cables tengan que pasar a través de laminaciones, se deberá instalar un pasa cables en la perforación para el acceso de estos, con el fin de evitar filos cortantes y cortos circuitos en el sistema.

5.8. Sistema de Baterías

Los buses eléctricos se abastecen de la energía eléctrica almacenada en un banco de baterías recargables, alojadas en el piso o techo del vehículo, las cuales deben garantizar un recorrido largo sin necesidad de recargas adicionales.

El banco de baterías debe ser dimensionado para garantizar como mínimo 200 km de autonomía con carga completa, considerando cualquier tipo de bus.

Para efectos de garantía, se debe considerar los siguientes criterios:

- 3000 ciclos de recarga aproximadamente
- 8 años para un 80% de capacidad de carga
- 10 años para un 70% de capacidad de carga
- Mínimo 200 Km de autonomía

El sistema de baterías deberá abastecer al Bus con energía para las condiciones especificadas de funcionamiento y garantizar su distribución con cargas diversas cuando se requieran, controlados a través de un sistema electrónico de control o el sistema tradicional de arneses.

El Bus deberá disponer de un interruptor manual general tipo robusto (uso rudo) de la capacidad adecuada, con fácil acceso que permita la desconexión completa de las baterías al presentarse cortos circuitos o calentamientos en el sistema eléctrico a efecto de evitar incendios. El sistema de activación-corte deberá ser de acuerdo con el diseño del fabricante.

El sistema de baterías debe incorporar el sistema de freno regenerativo, para que estas se carguen cuando el conductor deje de acelerar el vehículo. Sin perjuicio de lo anterior, el Bus eléctrico debe contar con un sistema de recarga “overnight” o de carga lenta, para cargar completamente las baterías para su operación.

5.9. Suspensión

La capacidad de las suspensiones deberá cubrir el PBV requerido y contar con sistema de arrodillamiento en ejes con suspensión neumática. La suspensión Delantera y Trasera debe ser de aplicación neumática.

Requisitos complementarios a la suspensión



- La frecuencia propia de la suspensión debe ser de acuerdo con el tipo, capacidad y diseño del fabricante.
- Los efectos de aceleración y desaceleración del vehículo deberán ser amortiguados por la suspensión y no deben dar paso a su amplificación
- Los dispositivos de estabilización tales como las barras de torsión, muelles y resortes, junto con los amortiguadores, deben atenuar las inclinaciones en curvas y evitar fenómenos de galope, resonancia, brincoteo y cabeceo
- Las vibraciones secundarias residuales de frecuencia relativamente elevadas deben atenuarse a nivel de las uniones entre las masas suspendidas y no suspendidas
- Los vehículos deberán inclinarse hasta 35° con respecto a la vertical sin voltearse.
- La suspensión, puede opcionalmente tener incorporado un sistema sensor de carga en los ejes que, por accionamiento de una alarma sonora u óptica o ambas, advierta al conductor que las condiciones de carga máxima del vehículo han sido sobrepasadas
- La localización de todos los elementos de la suspensión debe proporcionar fácil acceso para su mantenimiento óptimo. Además de permitir corregir las fallas presentadas por los impactos ocasionados por los proyectiles lanzados por las ruedas
- Asegurar la estabilidad del vehículo mediante la nivelación permanente de la carrocería y el contacto constante de las llantas con el pavimento.
- Las uniones de los elementos de la suspensión con la estructura o con otras partes del vehículo, no deben tener contactos rígidos directos

5.10. Transmisión

El sistema de transmisión y el controlador del motor deben brindar las siguientes características al Bus eléctrico: inicio de marcha en condiciones difíciles como pendientes elevadas, aceleración elevada. El Bus eléctrico debe poder alcanzar la máxima velocidad operativa igual a 60 km/hora y operar en rangos de velocidad donde la eficiencia del sistema de propulsión sea elevada.

Por lo anterior, el Bus eléctrico debe estar equipado con una relación de transmisión fija (según Mahala, Manoj y Deb, Anindya: Development of Transmisión Specifications for an Electric Vehicle).

La configuración del sistema de transmisión de uno o dos motores con relación de transmisión fija resulta en una mejora de la eficiencia del Bus eléctrico.

Se deberá incorporar un componente que automáticamente inhiba el avance a partir del punto muerto del vehículo con puertas abiertas.

La palanca de cambio debe ser posicionado e instalado en forma ergonómicamente adecuada para su seguro y cómodo accionamiento.

5.11. Neumáticos

Los Buses Eléctricos deben estar equipados con neumáticos de las dimensiones y características previstas por el fabricante del vehículo. En ningún caso se permitirán neumáticos que sobresalgan del borde lateral del vehículo, que hagan contacto con el guardafango o algún elemento de la suspensión, o que afecten el radio de giro.

Los neumáticos de los Buses Patrón Eléctricos deben presentar una profundidad mínima de 2.0 mm en las ranuras principales situadas en la zona central de la banda de rodamiento.

Los Buses Patrón Eléctricos pueden usar neumáticos nuevos o recauchados, los cuales no



deben presentar ampollas, deformaciones anormales, roturas u otros signos que evidencien el despegue de alguna capa o de la banda de rodamiento. Así mismo, no deben de presentar refuerzos internos al descubierto, grietas o señales de rotura o dislocación de la carcasa. No podrán tener neumáticos reencauchados en las ruedas direccionales.

6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

6.1. Generalidades

Los Buses podrán estar equipados para dar servicio a personas con alguna discapacidad, cumplir con lineamientos técnicos de seguridad, comodidad y ecológicos, de acuerdo a las normas vigentes en materia de transporte urbano de pasajeros, sujetándose a lo establecido en la norma internacional ISO 10542-1:2007, Sistemas de Ayuda técnica para personas con discapacidad, Sistemas de sujeción de sillas de ruedas y sujeción de ocupantes.

El vehículo debe poseer una o algunas de las siguientes características:

- a) Piso bajo.
- b) Piso alto con acceso realizado por plataforma de embarque / desembarque.
- c) Piso alto equipado con plataforma vehicular.
- d) Sistema de arrodillamiento.

6.2. Accesibilidad y evacuación

6.2.1. Plataforma vehicular

El acceso para las sillas de ruedas debe ser por medio de rampa de abordaje, rampa manual o plataforma elevadora. Toda rampa o elevador deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Un vehículo de transporte accesible debe estar equipado de al menos una plataforma elevadora o una rampa de abordaje o una rampa manual de abordaje.
- b) La capacidad de carga debe ser como mínimo de 250 kg.
- c) Debe tener su carga de trabajo máxima marcada en una posición que sea claramente visible.
- d) Estando en su posición normal de viaje en el vehículo, no debe presentar ningún peligro a los peatones o a otros usuarios de la carretera cuando el vehículo este en movimiento.

6.2.1.1. Rampa de abordaje

La capacidad de carga debe ser como mínimo de 250 kg.

- a) Cualquier rampa de abordaje debe tener una superficie libre mínima a 800 mm de ancho (incluye bordillos de seguridad).
- b) Ninguna parte de la superficie de abordaje y del vehículo debe presentar una obstrucción



mayor de 15 mm de altura medidos a lo largo de un plano paralelo y por encima de la superficie de la rampa y en la dirección de traslado de la silla de ruedas al ser movida hacia y desde el vehículo.

c) La plataforma aplicada a vehículos de piso alto debe poseer las siguientes características:

- Permitir la elevación de personas con sillas de ruedas o con movilidad reducida en pie, para el acceso de nivel al interior del vehículo.
- Para el embarque de una persona en pie debe existir un espacio libre que respete las dimensiones de volumen conforme a las Figura 23 y 24.

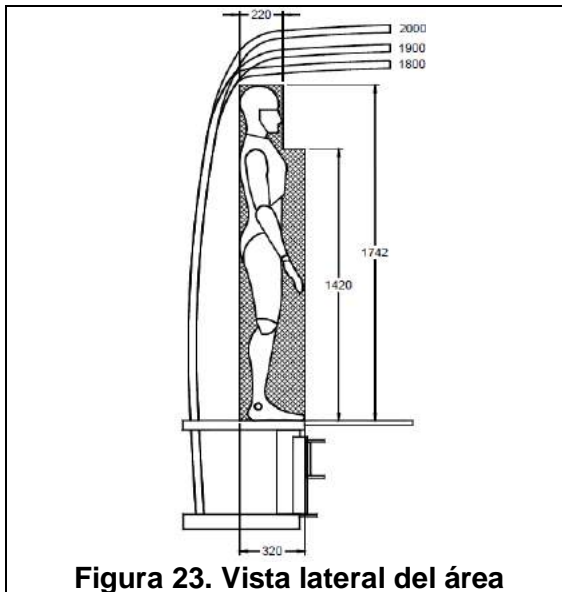


Figura 23. Vista lateral del área

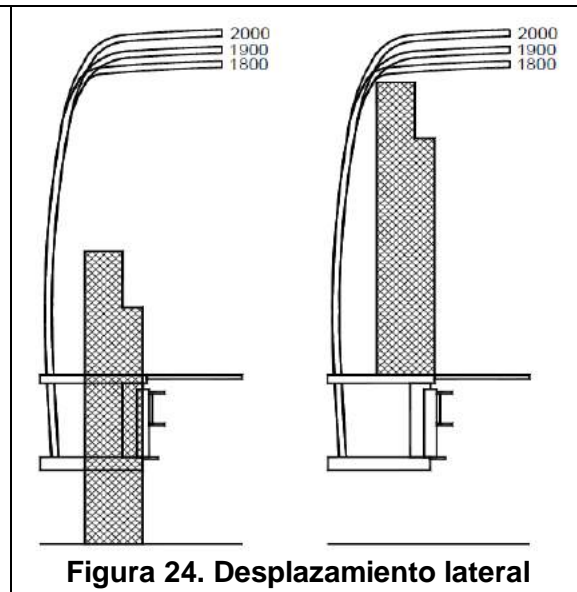


Figura 24. Desplazamiento lateral

d) La superficie de la rampa de abordaje debe tener una pendiente máxima según la diferencia entre la altura del piso del vehículo y la acera:

- 25 % para diferencia de alturas de 75 mm ó menos.
- 16,6 % para diferencia de alturas de 150 mm ó menos.
- 12,5 % para diferencia de alturas de 225 mm ó menos.
- 8,3 % para diferencia de alturas de más de 225 mm.

NOTA: Las rampas no son una solución práctica si el piso del vehículo tiene una diferencia de alturas con la acera de más de 300 mm.

e) La superficie de la rampa de abordaje puede tener, en la intersección de la superficie de la acera con la superficie de la rampa, o en cualquier otro punto de la rampa, una pendiente de 15° (27 %) relativa a la calzada a lo largo de una distancia de no más de 150 mm medidos a lo largo de la superficie de la rampa y paralelamente a la dirección de traslado de la silla de ruedas al ser movida desde la acera hacia la rampa.

f) Las aristas externas deben ser redondeadas con un radio no inferior a 5 mm. Las esquinas deben redondearse con un radio no inferior a 5 mm.

g) Alrededor y contiguo a cada uno de los bordes de la rampa de abordaje debe tener una



franja de color de 50 mm mínimo de ancho la cual debe contrastar con el resto de la superficie de la rampa.

- h) La superficie de la rampa de abordaje debe tener un material que sea antideslizante.
- i) Debe tener un bordillo lateral de seguridad mínimo de 50 mm de altura.

6.2.1.2. Rampa móvil manual

- a) La capacidad de carga debe ser como mínimo de 250 kg.
- b) Una rampa manual debe poder anclarse segura y firmemente al vehículo de manera que no sea posible que se desenganche accidentalmente durante el abordaje o desembarque de los usuarios de silla de ruedas o persona que lo requiera y lo solicite.
- c) Se debe proveer un medio de almacenamiento que permita la disponibilidad inmediata para su uso. El medio de almacenamiento debe garantizar una sujeción firme y segura de manera que minimice el riesgo de lesiones a los pasajeros, al conductor y cualquier miembro de la tripulación, ya sea por el movimiento normal del vehículo al transitar o por los movimientos causados por una colisión o un vuelco.
Se debe proveer un rótulo cercano al medio de almacenamiento con instrucciones para desalmacenar y desplegar la rampa manual.
- d) Cualquier rampa manual de abordaje debe tener una superficie mínima de 800 mm de ancho.
- e) Debe tener un bordillo lateral de seguridad mínimo de 50 mm de altura.

6.2.1.3. Plataforma elevadora

- a) La plataforma elevadora debe tener como mínimo 750 mm de ancho y mínimo 1 000 mm de longitud de espacio libre excluyendo bordes de seguridad, pasamanos y cualquier otro dispositivo de la plataforma.
- b) A menos que la plataforma elevadora se encuentre reposando sobre la superficie desde donde el usuario de la silla de ruedas abordará, se debe cumplir con los siguientes requisitos:
 - Los bordillos frontales, delantero y trasero del elevador deben contar con un tope abatible, con una altura mínima de 100 mm. El elevador solo puede subir y bajar con estos topes en posición vertical. El frente del elevador, el de contacto con el vehículo, debe llevar una lámina en posición vertical durante la aproximación, subida y bajada que evite el posible contacto con el vehículo.
 - Debe haber bordillos laterales de altura mínima de 100 mm medidos verticalmente sobre la superficie de la plataforma.

- c) La velocidad de traslación de operación de la plataforma elevadora no debe exceder los 0,5 m/s y debe asegurarse de que no haya movimientos bruscos ni paradas repentinas.
- d) Estando el vehículo sobre una superficie plana y en la posición normal para que un usuario de silla de ruedas pueda abordar o desembarcar, el elevador debe ser capaz de ser bajado hasta reposar sobre esa superficie.

- e) El elevador debe contar con agarraderas en ambos lados.

- f) Alrededor y contiguo a los bordes de la plataforma del elevador debe tener una banda



de color con un ancho mínimo de 50 mm que debe contrastar con el resto de la superficie del elevador.

- g) El elevador debe estar acondicionado para el accionamiento manual, al menos para el descenso completo a la zona de abordaje.

6.2.1.4. Sistema de arrodillamiento

a) Control

- El sistema de arrodillamiento debe estar provisto de un interruptor que lo habilite.
- Cualquier control que inicie el proceso de descenso o elevación de cualquier parte o la totalidad de la carrocería con respecto a la calzada debe estar claramente identificado y bajo el control directo del conductor del vehículo.
- El proceso de descenso debe poder ser detenido e inmediatamente revertido por medio de un control que debe estar al alcance del conductor y adyacente a cualquier control provisto para la operación del sistema de arrodillamiento.

b) Dispositivos de seguridad

- El sistema de arrodillamiento no debe permitir que el vehículo sea conducido a una velocidad mayor de 5km/h cuando el vehículo se encuentre más bajo que la altura normal de viaje, y además no debe permitir que el vehículo sea rebajado cuando la operación de la puerta de entrada o salida este obstruida por cualquier razón.

6.2.1.5. Otros dispositivos de rampas y elevadores mecánicos

a) Ubicación de controles

Las rampas y elevadores mecánicos pueden ser operados mediante un control ubicado en la cabina del conductor o mediante un control ubicado adyacentemente a la rampa o elevador el cual podrá ser activado únicamente por medio de un control maestro situado en la cabina del conductor. El control maestro debe tener un medio de advertencia para el conductor cuando el control maestro esté en posición de permitir la activación de la rampa o el elevador.

b) Señal audible y visual de operación

Se debe producir una señal audible y visual mientras se encuentre en operación el dispositivo, localizada en las cercanías de la rampa o elevador y debe ser claramente audible y visible para cualquier persona a menos de 2 000 mm de la rampa o elevador.

c) Operación manual

El dispositivo debe ser capaz de ser operado manualmente.

d) Dispositivo de bloqueo

El vehículo debe contar con un dispositivo de bloqueo que asegure que mientras esté en movimiento, la rampa no puede ser operada y cuando la rampa esté en operación la puerta no puede cerrarse ni movilizarse el vehículo.

e) Dispositivos de seguridad

- Las rampas deben estar provistas de un dispositivo de seguridad que detenga su movimiento si son sujetas a una fuerza opuesta que no exceda los 150 N y si ese movimiento pudiera causar lesiones a personas en la trayectoria de despliegue o repliegue.
- Los elevadores mecánicos deben contar con sensores capaces de detener el



movimiento de la plataforma elevadora si ésta entra en contacto con cualquier objeto o persona mientras esta en movimiento y una vez detenida la plataforma elevadora se debe poder devolver su trayectoria.

- Estos dispositivos de seguridad especificados no serán requeridos si el dispositivo de abordaje mecánico únicamente puede ser operado mediante un control fijado adyacentemente al área de despliegue del medio de abordaje mecánico.
- Botón de emergencia del usuario. Si el medio de abordaje mecánico puede ser operado remotamente desde una ubicación no adyacente al área de abordaje, se debe proveer un control de parada dentro del fácil alcance del usuario del medio de abordaje y que pueda ser operado con la palma de la mano. El medio de abordaje mecánico, una vez detenido por dicho control, debe poder ser devuelto en su trayectoria.

6.2.2. Silla de ruedas

6.2.2.1. Espacio para silla de ruedas

6.2.2.1.1. Ubicación

El espacio para silla de ruedas debe estar ubicado lo más cercano posible a la puerta de acceso para la silla de ruedas y siempre que sea posible no debe quedar entre una entrada o salida preferencial y los asientos preferenciales.

6.2.2.1.2. Orientación

El espacio de silla de ruedas debe estar orientado preferiblemente de espaldas al sentido de marcha del vehículo o también de frente al sentido de marcha del vehículo, pero no podrá ser ubicado de manera que el usuario de silla de ruedas viaje transversalmente al sentido de marcha.

6.2.2.1.3. Dimensiones

El espacio para silla de ruedas debe ser como mínimo 1 300 mm medidos en el plano longitudinal del vehículo, 800 mm en el plano transversal del vehículo y 1 500 mm medidos verticalmente desde cualquier parte del piso del espacio para sillas de ruedas (véase la Figura 25).

6.2.2.1.4. Espacio libre frente a otros asientos

El espacio libre necesario frente a cualquier asiento no debe estar dentro del espacio de la silla de ruedas



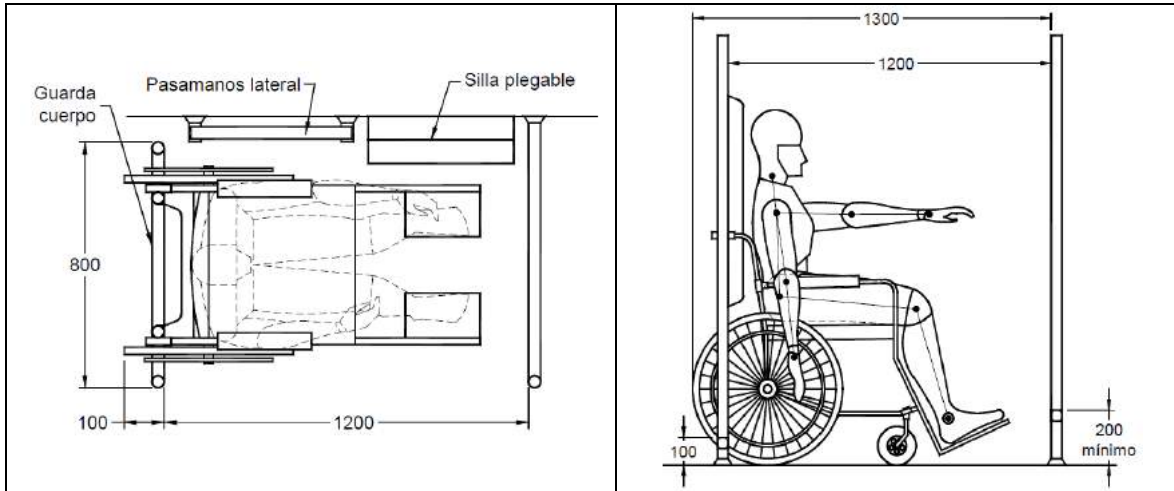


Figura 25. Dimensiones silla de ruedas

6.2.2.1.5. Respaldo para usuario de silla de ruedas

El espacio de silla de ruedas debe tener un respaldo para el usuario de silla de ruedas con las siguientes características (véase la Figura 26):

- a) Estar ubicado en el espacio de silla de ruedas donde se apoya el respaldo propio de la silla de ruedas.
- b) Estar centrado con respecto al lado frontal del espacio de silla de ruedas.
- c) Tener acolchada toda la superficie del lado que entra en contacto con el respaldo de la silla de ruedas.
- d) El borde inferior del respaldo debe estar a una altura como mínimo de 350 mm y máximo de 480 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas.
- e) El borde superior del respaldo debe estar a una altura como mínimo de 1 300 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas.
- f) El ancho del respaldo debe ser como mínimo de 270 mm y máximo de 420 mm hasta una altura de 830 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas, y mínimo de 270 mm y máximo de 300 mm a la altura por encima de los 830 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas.
- g) El respaldo debe estar inclinado como mínimo 5° y máximo 8° con respecto a la vertical, con el borde inferior del respaldo ubicado más cerca de la silla de ruedas que se apoyará sobre el respaldo que el borde superior.
- h) La superficie acolchada del respaldo debe formar un plano continuo que pasa por cualquier punto sobre un plano vertical imaginario situado dentro del espacio de la silla de ruedas como mínimo de 100 mm y máximo de 120 mm del extremo posterior del espacio de silla de ruedas medidos horizontalmente, y como mínimo de 830 mm y máximo de 870 mm del piso del espacio de silla de ruedas medidos verticalmente.
- i) El respaldo debe poder soportar una carga de 2 000 N aplicada por un mínimo de 2 s por medio de un bloque de 200 mm por 200 mm en el centro de la superficie acolchada



a una altura como mínimo de 600 mm y máximo de 800 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas; el respaldo no debe deflectarse más de 100 mm o sufrir deformación permanente o daño.

6.2.2.1.6. Pasamanos horizontal lateral

En el espacio para la silla de ruedas debe existir un pasamanos horizontal como mínimo en uno de los lados del espacio de la silla de ruedas y debe tener las siguientes características (véase la Figura 6):

- a) Estar a una altura como mínimo de 700 mm y máximo de 1 000 mm medidos verticalmente sobre el piso del espacio de silla de ruedas.
- b) Extenderse continuamente desde un punto como mínimo de 300 mm hacia adentro de la parte posterior del espacio de silla de ruedas medidos horizontalmente hasta un punto como mínimo de 1 000 mm de la parte posterior del espacio de silla de ruedas medidos horizontalmente.
- c) No debe proyectarse dentro del espacio de silla de ruedas más de 90 mm medidos horizontalmente desde el borde del espacio de silla de ruedas.
- d) Debe ser capaz de ser asido fácil y firmemente por el usuario de silla de ruedas.
- e) Debe tener una sección transversal circular como mínimo de 25 mm y máximo de 40 mm.
- f) Debe tener un espacio como mínimo de 50 mm entre cualquier parte del vehículo y todas las partes del pasamanos excepto sus fijaciones.
- g) Debe tener una superficie antideslizante.
- h) Debe contrastar con las partes del vehículo adyacentes al pasamanos.

6.2.2.1.7. Espacio libre

En el plano lateral del espacio de silla de ruedas debe mantenerse un espacio libre como mínimo de 750 mm y para poder restringir el movimiento lateral de la silla de ruedas, debe haber una distancia máxima de 900 mm (medidos en el plano lateral del espacio de silla de ruedas) entre los medios de soporte lateral del espacio de silla de ruedas (véase la Figura 26).

6.2.2.1.8. Sistema de seguridad para las personas con sillas de ruedas

Debe existir un sistema de seguridad, de fácil operación, que consista en:

- a) Dispositivos de bloqueo:
Un dispositivo de bloqueo debe resistir la aceleración de frenado brusca del vehículo, minimizar movimientos laterales y longitudinales y evitar movimientos rotacionales de la silla de ruedas en un eje o las ruedas.
- b) Cinturón de seguridad para personas con silla de ruedas:
El cinturón de seguridad para protección de la persona de silla de ruedas debe ser de tres puntos con mecanismo retráctil, anclado al guardia de cuerpos o una estructura del vehículo.
- c) Guardia de cuerpo para la silla de ruedas posicionada en sentido longitudinal del



vehículo (véase la Figura 26). El guardia de cuerpos debe:

- Ser revestido con material que absorba choques y no comprometa la integridad física de la persona con silla de ruedas.
- Ser anclado a la estructura del vehículo.
- Posibilitar la acomodación del respaldo de la silla de ruedas.

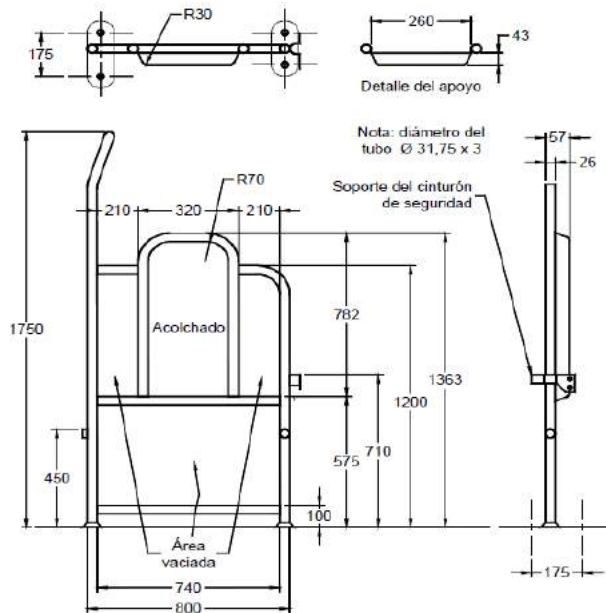


Figura 26. Espacio para silla de ruedas

d) El sistema de seguridad debe:

- Contar con señalización del área reservada para la silla de ruedas con símbolos específicos, explicando la posición y forma de fijación de la silla de ruedas y el cinturón de seguridad (véase la Figura 27).
- Ser de fácil manejo;
- Evitar daños a la silla de ruedas y riesgos a los demás pasajeros



Figura 27. Orientación de fijación de la silla de ruedas y el cinturón de seguridad

e) Debe existir pasamanos con acabado en material resistente instalado en la pared del área reservada, con extensión limitada al asiento basculante.

El pasamanos debe tener una altura entre 500 mm a 900 mm del piso del vehículo, posibilitando que la empuñadura esté a no menos de 40 mm de la pared lateral del vehículo o de otro obstáculo.

La sección debe ser circular con diámetro entre 30 mm a 45 mm, siendo admitidos otros formatos, conforme a la Figura 28.

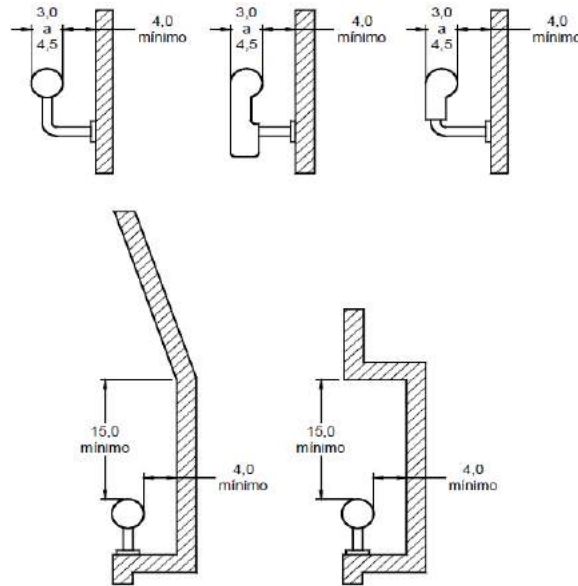


Figura 28. Empuñadura

6.2.2.2. Sistema de anclaje

6.2.2.2.1. Sujeción de la silla de ruedas

El espacio de silla de ruedas debe contar con un sistema de sujeción de silla de ruedas adaptable a un amplio rango de diseños de sillas de ruedas incluyendo sillas manuales y eléctricas, pero excluyendo "Scooters". La sujeción debe realizarse a elementos de la estructura resistente de la silla de ruedas, nunca a partes fácilmente deformables como las ruedas.

6.2.2.2.2. Sujeción del usuario de silla de ruedas

El espacio de silla de ruedas debe contar con un cinturón de seguridad para el usuario de silla de ruedas, preferiblemente de cuatro puntos de sujeción, pero como mínimo de tres puntos de sujeción. Este componente no debe ser considerado como componente activo del sistema de sujeción de la silla de ruedas y debe emitir una señal al conductor cuando el sistema esté abierto.

6.2.2.2.3. Liberación en caso de emergencia

Todos los dispositivos de sujeción provistos en el espacio de silla de ruedas tanto para la silla de ruedas como para su usuario deben poder ser liberados fácilmente en caso de emergencia y este procedimiento debe quedar claramente descrito en las instrucciones de uso provistas en el espacio de silla de ruedas.



6.2.2.2.4. Resistencia del sistema de estabilización del usuario

Debe estar conforme lo establecido en la norma ISO 10542-1.

6.2.2.3. Entradas y salidas para silla de ruedas

6.2.2.3.1. Ancho mínimo libre

Cualquier entrada o salida provista con el propósito de brindar acceso a usuarios de silla de ruedas debe tener un paso libre de obstáculos con un ancho de mínimo 800 mm y una altura de mínimo 1 900 mm.

6.2.2.3.2. Visibilidad

En cualquier entrada o salida provista para brindar acceso a usuarios de silla de ruedas mediante un dispositivo mecanizado que no se encuentre dentro del campo visual directo del conductor, la entrada debe estar provista de un dispositivo óptico que permita al conductor una vista clara y sin obstrucciones del interior y exterior del área de puerta y de la operación del dispositivo de abordaje mecanizado. Esta especificación no debe ser requerida si el dispositivo de abordaje mecanizado solamente puede ser operado mediante un control ubicado adyacentemente al área de abordaje mecánico.

6.2.2.4. Pasadizos para silla de ruedas

6.2.2.4.1. Acceso al espacio para silla de ruedas

Cualquier pasadizo entre el espacio para silla de ruedas y una entrada o salida para usuarios de silla de ruedas debe permitir a una silla de ruedas estándar ser movida desde la entrada hasta el espacio de silla de ruedas y desde el espacio de silla de ruedas hasta la salida, con el usuario de silla de ruedas moviéndose de frente al sentido de movimiento y ser movido (en cualquier dirección) desde el pasadizo hacia el interior del espacio de silla de ruedas en la dirección de viaje apropiada.

6.2.2.4.2. Piso

El área en la cual el usuario de la silla de ruedas realice giros debe ser plana.

6.2.2.4.3. Ancho

Debe existir como mínimo 800 mm de ancho a lo largo del pasadizo de acceso para sillas de ruedas.

6.2.2.4.4. Acceso en caso de varios espacios de sillas de ruedas

Cuando un vehículo esté equipado con más de un espacio de silla de ruedas, la especificación del numeral 6.2.2.3.1 debe ser cumplida con cualquier otro espacio de silla de ruedas.

6.2.2.4.5. Textura

El pasadizo de ruedas debe tener una superficie que sea antideslizante aun estando mojada.

6.2.2.4.6. Radio de giro

Cualquier acceso a un pasadizo que de servicio a un espacio para silla de ruedas debe permitir un radio de giro como mínimo 1 200 mm. Véase Figura 29.



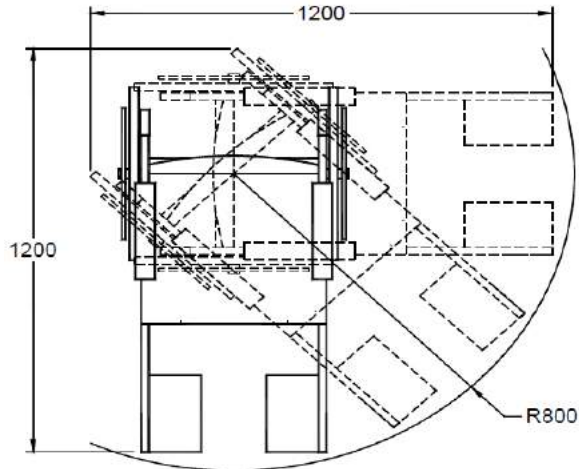


Figura 29. Radio de giro

6.3. Acondicionamiento interior

6.3.1. Piso y pasadizos accesibles

- Altura libre al centro del pasadizo. La altura debe ser como mínimo de 1 800 mm.
- El recubrimiento debe ser antideslizante aún en condiciones húmedas.
- La distancia entre el borde del sentadero del asiento de preferencia y la siguiente barrera debe ser de 500 mm (véase la Figura 30).
- Las irregularidades y desniveles del pasadizo no deben tener peldaños ni pendientes mayores a 4° (6 %).

6.3.2. Rótulos y señalización

6.3.2.1. Rotulación y señalización general

6.3.2.1.1. Signo de accesibilidad

El vehículo debe tener un ideograma internacional de accesibilidad en silla de ruedas de color blanco sobre fondo azul.

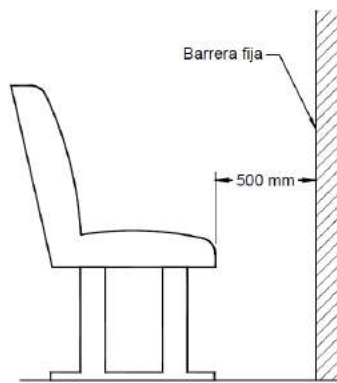


Figura 30. Espacio entre asiento preferencial y otra barrera



6.3.2.1.2. Dimensiones mínimas

Las dimensiones del pictograma del símbolo de accesibilidad deben tener como mínimo 200 mm por 200 mm cuando estén ubicados externamente y máximo 150 mm por 150 mm cuando estén ubicados internamente. Deben estar ubicados en el frente exterior y a ambos lados del vehículo.

6.3.2.1.3. Ubicación

Deben estar ubicados en el frente exterior del vehículo, al lado de cualquier entrada para usuarios de silla de ruedas, en el interior del vehículo al lado de cualquier salida para usuarios de silla de ruedas y al lado de cualquier espacio de silla de ruedas, en una posición claramente visible para el usuario de silla de ruedas.

El ideograma ubicado en el espacio de silla de ruedas debe estar orientado de manera que ayude a indicar el sentido de viaje del usuario de silla de ruedas con respecto al sentido de marcha del vehículo.

El vehículo debe contar con un letrero y pictograma que indique “*Salida de Emergencia*” de acuerdo con la NTP 399.010-1:2004.

6.3.2.2. Rotulación y señalización en el espacio de silla de ruedas

Debe existir adyacente al espacio de silla de ruedas y en una posición claramente visible para el usuario de silla de ruedas lo siguiente:

- a) Un rótulo o pictograma que indique la orientación en que debe viajar el usuario de silla de ruedas (véase la Figura 31).
- b) Instrucciones de seguridad sobre el correcto uso del espacio de silla de ruedas, incluyendo el procedimiento de anclaje de la silla de ruedas e instrucciones sobre la liberación de la silla de ruedas en caso de emergencia.



Figura 31. Símbolo internacional de accesibilidad

6.4. Ergonomía

6.4.1. Asientos preferenciales

- a) En los vehículos debe tener como mínimo 2 asientos preferenciales.
- b) La fijación de los asientos preferenciales no debe ser plegables ni móviles.
- c) En el área de sillas de ruedas se puede contar con sillas plegables de tipo basculante, debidamente fijado a la pared lateral del vehículo, atendiendo los requisitos de resistencia, seguridad y confort, proyectado de modo que no interfiera en la



- maniobrabilidad y el sistema de aseguramiento de la silla de ruedas. Véase la Figura 32.
- d) La orientación de los asientos preferenciales no debe ser ubicados transversalmente con respecto al sentido de marcha del vehículo.
 - e) El uso del espacio para pies no debe ubicarse en el espacio de silla de ruedas.

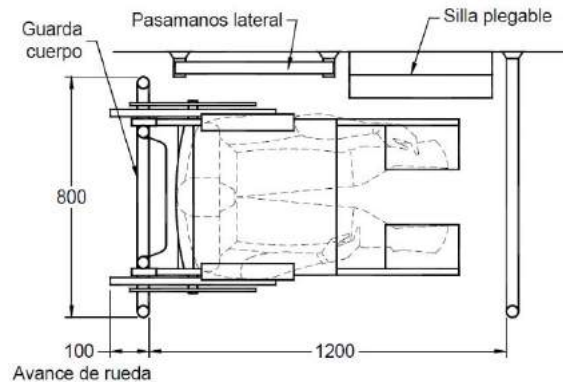


Figura 32. Vista superior de silla de ruedas y asiento preferencial plegable

6.4.2. Ubicación

- a) Los asientos preferenciales deben ser ubicados tan cerca como sea posible de una entrada preferencial.
- b) Los asientos preferenciales no deben ubicarse encima del espacio de paso de rueda, ni en ningún desnivel del piso.

6.4.3. Espacio para ayudas

Al menos un asiento debe contar con un espacio suficiente para acomodar a un perro entrenado para ayudar a personas con discapacidad u otros tipos de ayudas. El espacio debe tener como mínimo 1 200 mm de longitud y 270 mm de ancho.

6.4.4. Descansabrazos

Si las sillas preferenciales cuentan con descansabrazos estos deben ser abatibles.

6.4.5. Ancho del asiento

El asiento preferencial debe tener un ancho como mínimo de 400 mm medido en el punto más ancho.

6.4.6. Altura del asiento

La superficie superior del asiento debe estar como mínimo a 400 mm y máximo a 500 mm de altura sobre el piso del vehículo medida desde el borde delantero del asiento verticalmente hasta el piso.

6.4.7. Espacio libre horizontal

- a) Cuando un asiento preferencial esté ubicado en la misma dirección del asiento situado en frente, la distancia mínima entre la superficie frontal del respaldo del asiento preferencial y la superficie trasera del respaldo del asiento enfrente, medida a lo largo de una línea horizontal imaginaria que pasa por la superficie central superior del asiento, debe ser como mínimo de 950 mm (véase la Figura 33).
- b) En caso de que cualquiera de los asientos tenga un respaldo reclinable la dimensión mencionada debe ser tomada en todas sus posiciones de uso.
- c) Cuando un asiento preferencial este ubicado frente a cualquier otro asiento la distancia entre la superficie frontal del respaldo de ambos asientos, medida a lo largo de una



horizontal imaginaria que pasa por la superficie central superior del asiento, debe ser como mínimo de 1 300 mm (véase la Figura 33).

6.4.8. Espacio libre vertical

- Debe existir como mínimo 1 300 mm de espacio libre por encima de cualquier punto a lo largo del borde delantero de la superficie superior del asiento preferencial, medido verticalmente desde la superficie superior del asiento (véase la Figura 34).
- Debe existir como mínimo 900 mm de espacio libre por encima de cualquier punto a lo largo del borde trasero de la superficie superior del asiento preferencial, medido verticalmente desde la superficie superior del asiento (véase la Figura 34).
- Debe haber espacio libre entre la superficie superior del asiento y un plano inclinado imaginario que conecta el borde superior de los dos espacios libres mencionados anteriormente (véase la Figura 34).
- La inclinación respaldo no debe ser menor que 5° ni mayor que 15° con respecto a la vertical.

6.4.9. Señalización

- Debe haber un rótulo sobre o cerca de un asiento preferencial que indique que las personas con discapacidad tienen prioridad en el uso de ese asiento. Debe ser ubicado de tal manera que indique a cuáles asientos hace referencia y centrado a una altura de 1 100 mm.
- El rótulo debe estar compuesto de un pictograma y las siguientes palabras: “*Ceda este espacio a personas con discapacidad*” (véase la Figura 35).

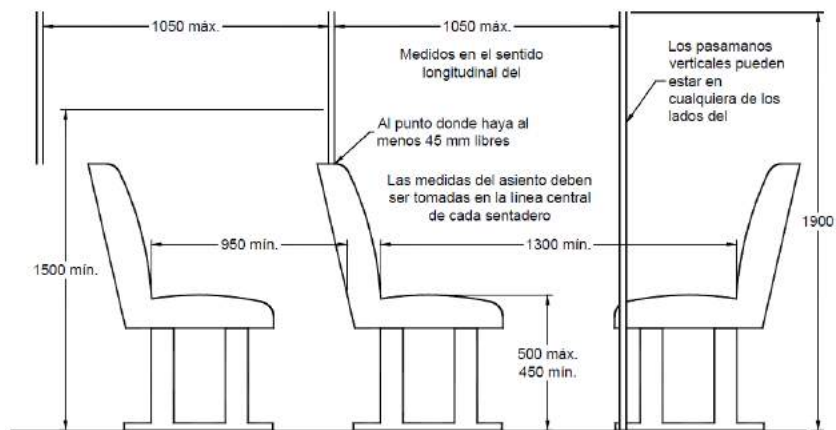


Figura 33. Espacio entre asiento preferencial y otros asientos y ubicación de pasamanos verticales



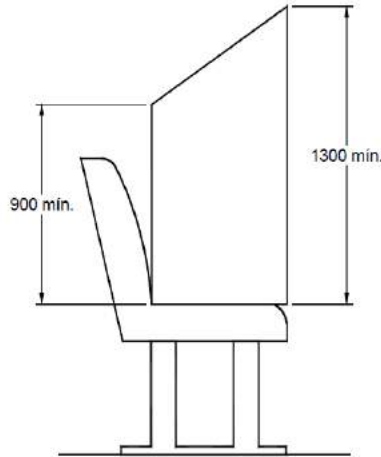


Figura 34. Espacio libre vertical sobre asiento preferencial



Ceda este espacio a personas con discapacidad

Figura 35. Ejemplo de rótulo

6.4.10. Sistema de sujeción

El vehículo debe contar con cinturones de seguridad en el área establecida para las personas en condición de discapacidad, cumpliendo con los requisitos de la NTP 293.002:1982 (revisada el 2017) y el Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos.

6.5. Sistema de información al usuario

6.5.1. Dispositivos de comunicación para zonas de sillas de ruedas (Timbres)

Debe existir un dispositivo de comunicación que envíe una señal al conductor que sea distintiva del usuario de silla de ruedas y debe estar instalado de manera adyacente a un espacio de silla de ruedas, en una ubicación fácilmente utilizable por cualquier usuario de silla de ruedas; preferiblemente longitudinalmente en el tercio central del espacio de silla de ruedas y a una altura entre 600 mm y 800 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas.

El dispositivo debe poder ser accionado con la palma de la mano o con los dedos y con una



fuerza no mayor a 15 N. Debe sobresalir de los elementos que lo rodean.

Los alrededores del dispositivo de comunicación deben contrastar con el dispositivo.

El dispositivo al ser accionado debe:

- Proveerle una señal al conductor que le indique que debe detener el vehículo.
- Activar una señal auditiva que sea audible en las áreas de pasajeros.
- Activar al menos un rótulo iluminado de parada para pasajeros, y en el caso de vehículos articulados debe activar uno en cada sección, dentro del campo de visión de la mayoría de los pasajeros sentados.
- Dicho rótulo debe mostrar la palabra “*parando*” y no debe usar solamente letras mayúsculas.

6.5.2. Dispositivos de comunicación para los asientos preferenciales (Timbres)

- a) Ubicación de los timbres especiales. Los timbres a ser utilizados por las personas con discapacidad deben estar ubicados dentro del alcance de cada una de las personas sentadas en el asiento preferencial y/o uno cada tercera fila de asientos; pero no debe tener menos de cinco timbres especiales a lo largo del pasadizo.
- b) Altura. Para los asientos preferenciales el timbre debe estar ubicado como mínimo a 900 mm y máximo a 1 200 mm, medidos verticalmente desde el piso del vehículo. Para los demás asientos, deben estar ubicados como mínimo a 1 200 mm para el uso de pasajeros sentados y máximo a 1 500 mm para el uso de pasajeros de pie, medidos verticalmente desde el piso del vehículo.
- c) Tipo de accionamiento. El dispositivo debe poder ser accionado con la palma de la mano o con los dedos y con una fuerza no mayor a 15 N. Debe sobresalir de los elementos que lo rodean.
- d) Los alrededores del dispositivo de comunicación deben contrastar con el dispositivo.
- e) El dispositivo al ser accionado debe cumplir con el numeral 6.5.1.

6.5.3. Rótulos de ruta y destino

6.5.3.1. Ubicación de rótulos externos

Todo vehículo de transporte accesible debe estar provisto del número y descripción de la ruta en las siguientes ubicaciones (véase la Figura 36):

- En el frente del vehículo
- En el costado derecho del vehículo adyacente a la entrada que esté más cercana al frente del vehículo y a una altura mínima de 1 200 mm al borde inferior de los caracteres del rótulo y máximo de 2 500 mm del borde superior de los caracteres del rótulo medidos desde la calzada y, si el vehículo esta provisto de sistema de arrodillamiento, el vehículo debe estar en su altura normal de viaje.
- El vehículo debe estar provisto de un rótulo con la descripción de la ruta en la parte trasera del vehículo a una altura máxima de 2 500 mm.
- El rótulo debe ser visible de día y de noche y la información comercial no debe competir con la clara legibilidad del rótulo.



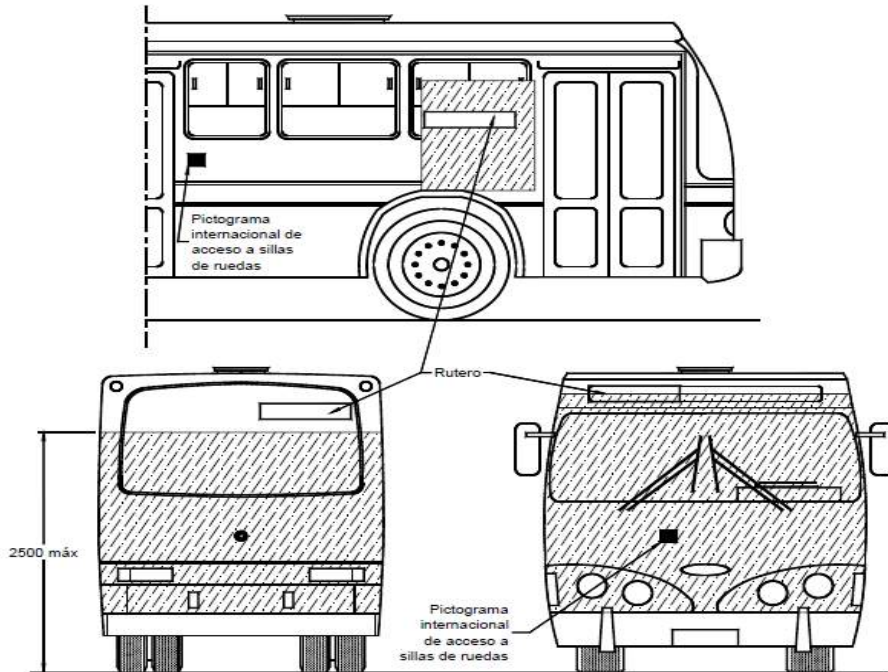


Figura 36. Ubicación de rotulación de ruta, destino y accesibilidad a silla de ruedas

6.5.3.2. Rótulo de número de ruta

- Debe estar compuesto con caracteres mínimos de 200 mm de altura en la parte delantera y trasera del vehículo y con caracteres mínimos de 70 mm de altura en el costado del vehículo.
- Los caracteres deben ser azules (Pantones 286 C o similar) sobre fondo blanco y al menos los delanteros deben estar provistos de iluminación.

6.5.3.3. Rótulos de destino y tarifa

- Debe estar compuesto con caracteres mínimos de 125 mm de altura en la parte delantera del vehículo y con caracteres mínimos de 70 mm de altura en el costado del vehículo, además deben ser legibles tanto de día como de noche.
- El parabrisas debe estar libre de cualquier obstáculo que afecte la visibilidad del conductor.

7. SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES

7.1. Control electrónico

El sistema deberá tener la capacidad de registrar todos los eventos y averías en línea mientras la unidad opera tales como: consumos de energía, kilometrajes recorridos, frecuencia de operación de principales elementos electromecánicos, monitoreo del desempeño del banco de baterías, estado de los sensores de la unidad, energía regenerada, etc.



7.2. Sistema de Información de Abordo

El sistema interno de información del bus eléctrico deberá disponer de un sistema de información a bordo que permita la transmisión e intercambio de datos entre los equipos que efectúan el control de los diferentes sistemas que componen el bus eléctrico (equipo eléctrico de tracción, sistema de carrocería, sistema de suspensión, sistema de información al usuario, etc.).

7.3. Sistema de acceso y monitoreo

Para este propósito se contará con conexión mínimo wifi y USB a fin de leer los parámetros y verificar la operatividad de los componentes del bus, de acuerdo con el estándar local entre los diferentes equipos de control del bus y un aparato de diagnóstico externo (scanner automotriz) que permita como mínimo:

- a. Acceso a memoria de incidencias almacenadas.
- b. Acceso a variables en tiempo real.
- c. Toma de datos al producirse un fallo.
- d. Modificación de software.
- e. Función de test manual y automático.
- f. Registros de:
 - Energía absorbida, consumida y regenerada.
 - Tiempo de funcionamiento del motor eléctrico, y compresor.
 - Kilometraje recorrido.
 - Nivel de carga y estado del banco de baterías.
- g. Otros registros que el fabricante considere necesarios.

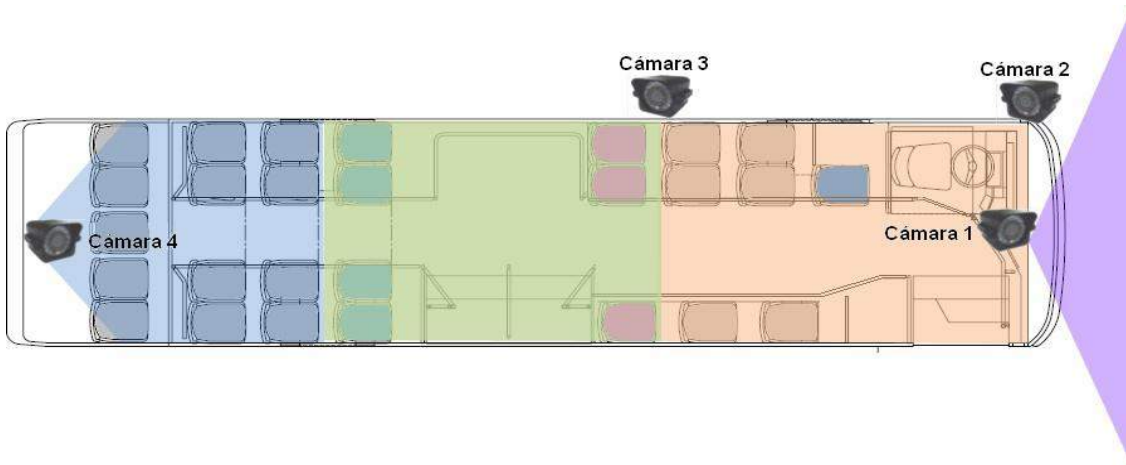
7.4. Transmisión de información vía remota

Dispondrá de un equipamiento que permita que la información de las incidencias que son registradas dentro del sistema electrónico, sea transmitida vía remota hacia un centro de control el cual tendrá un servidor de datos y equipos de visualización (mínimo dos) que permitan, como mínimo, recibir y mostrar la información y que deberán ser parte del equipo solicitado, con un respaldo de información de principales incidencias al menos un año y de otras de manera permanente como por ejemplo kilometrajes, horas de funcionamiento de baterías, estado, nivel de carga, etc.

8. EQUIPO DE SEGURIDAD CON CÁMARAS DE VIDEO Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS

Las unidades deberán contar con la preparación para la instalación del sistema de posicionamiento global y de monitoreo con 4 cámara de video de circuito cerrado como mínimo (tres interiores y una exterior) para los buses de 9 y 12 metros; para buses de 18 y 27 metros se dispondrá de 6 y 8 cámaras como mínimo, respectivamente, de las cuales una debe ser para el exterior; a efecto de vigilar la seguridad de los pasajeros durante su transporte, capaz de cubrir la totalidad de la unidad y envío de señal en tiempo real al centro de control de las unidades, compatible con el software y equipo instalado en dicha central, de acuerdo con la siguiente figura:





9. EQUIPO PARA SISTEMA DE RECAUDO

Las unidades deberán contar con la preparación para la instalación de un sistema de cobro compatible con los ya existentes en el transporte público (sistema de recaudo), al alcance del conductor, pero sin restringir el acceso al interior de la unidad. La ubicación de este sistema no debe obstruir el área del conductor ni los controles del puesto de conducción, tampoco debe inhabilitar asientos para los pasajeros y los equipos cuenta personas deberán estar colocados en la parte superior de las puertas de ascenso y descenso para evitar obstrucciones en el tránsito de los pasajeros.

El Bus Patrón deberá contar con un sistema de validación que cumpla con las especificaciones técnicas y funcionales establecidas en el Estándar de Interoperabilidad de la ATU.

10. EQUIPO RACK PARA BICICLETA

A solicitud expresa de la convocatoria de las unidades y como parte del compromiso de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) para promover la mejora de la calidad del aire en la zona metropolitana de Lima y Callao, las unidades deberán contar con racks para anclaje y transporte de tres (3) bicicletas hasta rodada 28", el cual estará instalado en la parte delantera de la unidad, de acuerdo a las especificaciones de montaje (guía mecánica) del fabricante del equipo.

11. OTROS SISTEMAS DEL BUS PATRÓN

11.1. Sistema Anti-Covid-19

El Bus debe contar con un sistema de renovación de aire para eliminar al menos el 99% de los virus, incluido el Covid-19, así como cualquier virus, bacteria o moho presente en el aire que circula en el habitáculo de pasajeros y del conductor. El sistema anti Covid-19, puede estar integrado en el sistema de aire acondicionado de acuerdo al punto 4.4.27 del presente documento.

Así también el Bus puede contar con soluciones antimicrobianas en base a micropartículas de cobre y zinc, compatibles con pinturas, para proteger superficies de contacto. Este tipo de solución se aplica por membrana en pinturas y barnices y otorga propiedades



antimicrobianas en superficies de contacto como pasamanos, asideros, agarraderas, asientos, etc. No genera daños a la salud ni al medio ambiente y tiene una protección de larga duración. Esta solución logra una acción biocida eliminando hasta el 99.9% de hongos, virus y bacterias en las superficies de aplicación.

Adicionalmente, los buses deberán incorporar las especificaciones normativas que sobre la materia se emitan.

11.2. Cargador de celular a bordo

Los Buses deben contar con cargadores de celulares mediante puertos USB, que vayan instalados de preferencia en el lado de la ventana de los asientos de los pasajeros.

Los cargadores de celulares deben cargarse con la energía del propio Bus desde una batería dedicada, la cual debe ser cargada diariamente con el funcionamiento del Bus.

Por medida de seguridad los cargadores de celulares deben fabricarse contra polaridad y contra sobretensión.

11.3. Servicio de internet wi-fi a bordo

El Bus debe brindar a los pasajeros un servicio de hotspot Wi-Fi a bordo para comprobar el correo electrónico, navegar por la web y el entretenimiento local durante el viaje.

Los equipos deben ser de fácil instalación y que se puedan cambiar entre unidades de Buses. Los equipos WiFi para buses son unidades autónomas diseñadas para ser portátiles, lo que permite que se puedan mover fácilmente entre vehículos si fuese necesario. Sin necesidad de antenas externas, los equipos WiFi para Buses se pueden instalar en pocos minutos, lo que minimiza el tiempo de inactividad de los mismos.

El servicio debe contar con las siguientes partes:

11.3.1. Características básicas del router

- a) Soporte de alta velocidad 4G
- b) Wi-Fi 802.11n&ac de doble banda simultánea
- c) Rastreo y gestión de flotas con GPS (opcional)
- d) Ranura SD de expansión / almacenamiento USB (opcional)
- e) Ranura SIM redundante para conmutación automática para una red fiable.

11.3.2. Portal Cautivo

El router viene con un portal cautivo personalizable donde se muestra un mensaje de bienvenida informando al pasajero de las condiciones de acceso, pudiendo permitir al pasajero iniciar sesión, requerir autenticación, pago y políticas de uso aceptables, la página de bienvenida de contenidos opcionales del portal cautivo para imágenes y publicidad en vídeo.

11.3.3. Plataforma de gestión de puntos de acceso Wi-Fi basados en la nube

- a) Con la plataforma, el operador puede gestionar y monitorizar de forma remota todos los routers, el estado de los usuarios de Wi-Fi, actualizar los archivos de configuración, actualizar el firmware y actualizar la publicidad.
- b) Gestión del ancho de banda



- c) Gestión del tráfico de datos
- d) Estadísticas e informes.

