



LICITACIÓN PÚBLICA TC-LPN-004-2010

CONCESION PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL PORTAL EL GALLO Y EL PATIO - TALLER DEL SITM TRANSCARIBE, EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL DESARROLLO INMOBILIARIO QUE COMPONE EL PORTAL EL GALLO, Y LA CONSTRUCCION DEL TRAMO DE CORREDOR COMPRENDIDO ENTRE LA TERMINACION DEL TRAMO IV Y LA ENTRADA DEL PORTAL, PATIO - TALLER DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA

APENDICE 5 - DEL CONTRATO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS AUTOBUSES

Cartagena de Indias D. T. y C., Septiembre de 2010

APENDICE 5 DEL CONTRATO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS AUTOBUSES ARTICULADOS

1. CARACTERISTICAS GENERALES:

La tipología de los autobuses que servirán a la operación troncal del Sistema Integrado de Transporte Masivo TRANSCARIBE, está determinada por las siguientes características técnicas básicas:

1. Deberá ser un bus articulado con capacidad para 160 pasajeros
2. Deberá contar con tanques de almacenamiento de combustible que le permita tener autonomía durante todo el día de al menos 300 km, de acuerdo con la programación del sistema asignada por Transcaribe S.A.

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

TRANSCARIBE S.A. podrá adicionar, eliminar y/o modificar elementos a la tipología de los autobuses que por su condición o por las circunstancias tecnológicas de la infraestructura mejoren la operación del sistema, en cualquier momento de la vigencia del contrato. El costo de la implementación de estos cambios o modificaciones estará a cargo del CONCESIONARIO.

En cuanto a características tipológicas se tienen las siguientes:

Tabla No 1

Peso Bruto Vehicular Kgf	
Convencional	
Dos ejes	20000
Tres ejes	30000
Cuatro ejes	40000
Articulado	
Dos cuerpos	30000
Tres cuerpos	40000

Tabla No 2

Peso Máximo por Eje Kgf	
Eje sencillo (direccional 1 Rueda)	7500
Eje sencillo (Doble Rueda)	12500
Eje Tandem	
4 Ruedas	11500
6 Ruedas	18000
8 Ruedas	23000

Tabla No 3

Dimensiones	Largo Máximo m	Ancho Máximo m	Altura Máxima m
Convencional			
2 Ejes	13.5	2.6	4.1
3 o 4 Ejes	15	2.6	4.1
Articulado			
2 cuerpos	18.5	2.6	4.1
3 Cuerpos	26	2.6	4.1

Tabla No 4



Maniobrabilidad	Radio de giro de las coronas circulares m	
	Interno	Externo
<i>Conveccional</i>	5.5	12.5
<i>Articulado 2 Cuerpos</i>	6.3	13.5
<i>Articulado 3 cuerpos</i>	7.3	14.5

2. CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE DISEÑO

2.1 CHASIS

2.1.1 MOTOR

1. Los autobuses pueden tener como planta motriz, motores de combustión interna a gas natural comprimido (GNC) o combustible diesel (ACPM) que cumplan con la norma ambiental EURO III. En cualquiera de los casos deberá contar con inyección electrónica.
2. Debe tener la potencia suficiente para operar el vehículo dentro del sistema a capacidad máxima y con sistema de aire acondicionado.
3. Todas las diversas posiciones del motor son aceptadas (delantera, central o trasera).

El tren de potencia del vehículo debe garantizar una capacidad de aceleración de 0-40 Km/h en 22.5 s a PBV.

2.1.2 DIRECCIÓN

Los autobuses deben poseer un sistema de dirección asistida, ya sea hidráulico o electrónico.

2.1.3 SUSPENSIÓN

La suspensión de los vehículos debe ser totalmente neumática con regulación de altura, no se aceptarán suspensiones de tipo mixto o de cualquier otro tipo.

2.1.4 FRENOS

Los vehículos deben poseer un sistema de frenos neumáticos de doble circuito independiente con antibloqueo (ABS). Distancia de parada máximo de 10,7 m con velocidad inicial de 32 Km/h.

Freno de estacionamiento con capacidad de detención del bus a PBV en pendiente máximo del 20%.

2.1.5 TRANSMISIÓN

La caja de cambios para estos autobuses debe ser de tipo automático con control electrónico, sistema de neutro durante paradas y retardador incorporado, la cual deberá ser seleccionada y/o ajustada teniendo en cuenta las características geométricas de las vías de la ciudad de Cartagena, garantizando en todo momento un buen desempeño del autobús.

2.1.6 TABLERO DE INSTRUMENTOS



1. El tablero de instrumentos debe tener como mínimo los siguientes indicadores por testigos analógicos, digitales o por bombillos piloto:

Nivel de combustible, presión de aceite, temperatura del refrigerante del motor, tacómetro (rpm del motor), voltaje de batería, testigo luminoso del sistema de carga de la batería, presión de aire del sistema de frenos, odómetro (parcial y total), tacógrafo, testigo de luces encendidas, testigo de direccionales, botonera de marchas de la caja de velocidades. Debe garantizarse para los anteriores testigos su visibilidad en cualquier condición (día o noche). La iluminación interior de estos instrumentos debe tener la intensidad suficiente para su lectura y se debe proveer de un control de intensidad. Además deberá contar con un indicador en forma visible al conductor, que alerte siempre que haya una variación en parámetros normales de operación del sistema de frenos. Las señales de anomalías en las condiciones de operación normal deben ser compatibles con la unidad lógica del autobús.

2. Debe contar con sistema de regulación de velocidad de tal forma que el autobús no pueda superar la máxima velocidad permitida en vías urbanas.

3. CARROCERÍA

Para las especificaciones de carrocería se acoge la norma NTC 4901-1 y NTC 4901-2.

3.1 ACABADOS INTERNOS

1. En ningún caso el recubrimiento y acabado interior del vehículo podrá ser en tapizados o láminas metálicas.

2. Todos los acabados interiores del autobús deberán fabricarse en material lavable resistente al desgaste, retardante al fuego, auto extingible y no tóxico, sin perjuicio de cumplir con las especificaciones de seguridad de la norma técnica colombiana NTC 3586 o la norma FMVSS 302 o equivalentes a nivel internacional.

3.2 APARIENCIA EXTERNA

El color externo de los autobuses articulados será de acuerdo a la muestra que Transcaribe S.A. entregue en el momento que sea adjudicada la propuesta, conjuntamente con el diseño y aplicación de la imagen corporativa de la empresa. Las pinturas utilizadas para la carrocería debe ser resinas tipo poliuretano.

El área disponible para pasajeros S_0 se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$S_0 = S_T - \sum S_{NDP}$$

donde S_T es el área total del habitáculo del vehículo y $\sum S_{NDP}$ es la sumatoria del área no disponible para pasajeros. A su vez se tiene que:

$$\sum S_{NDP} = S_C + S_{peldaños} + S_{<1.35} + S_{articulada}$$

donde:

- S_C es el área del compartimiento del conductor.
- $S_{peldaños}$ es la suma de las áreas de los peldaños de acceso a las puertas mas la superficie de todo peldaño con una profundidad inferior a 30 cm
- $S_{<1.35}$ área de cualquier parte sobre la cual la disponibilidad de espacio vertical sea inferior a 1,35 m medido desde el piso.



- $S_{articulada}$ para vehiculos articulados, la superficie de la sección articulada , cuyo acceso este prohibido por mamparos o barandas.

El área disponible para pasajeros de pie S_1 se establece a partir de la siguiente ecuación:

$$S_1 = S_0 - \sum S_{NDPP}$$

Donde $\sum S_{NDPP}$ se puede expresar como:

$$\sum S_{NDPP} = S_{8\%} + S_{SOc} + S_{<1.90} + S_{30cm} + S_{400x300} + S_{sillas}$$

donde

- $S_{8\%}$ es el área total de las superficies que tengan una inclinación superior del 8%
- S_{SOc} es el área total de las superficies que no sean accesibles a un pasajero de pie cuando la totalidad de las sillas estén ocupadas.
- $S_{<1.90}$ el área total de las superficies de cualquier parte con una altura libre por encima del piso inferior a 1,90 m; o inferior a 1,80 m en la región atrás del eje trasero y sus partes relacionadas.
- S_{30cm} es al área 30 cm delante de cualquier silla.
- $S_{400x300}$ es el área total de las superficies donde no sea posible circunscribir un rectángulo de 400 x 300 mm.
- S_{sillas} la superficie ocupada por las sillas.

El número total de pasajeros P_s se establece a partir de la siguiente inecuación:

$$P_s = \frac{PBV - PVD}{Q}$$

Donde:

- PBV es el peso bruto vehicular.
- PVD es el peso del vehículo descargado.
- Q peso asumido de cada pasajero (68 Kgf)

3.3 AIRE ACONDICIONADO

El autobús debe contar con sistema de aire acondicionado movido por el motor del vehículo y debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

1. Se debe considerar la carga térmica con la ocupación máxima de los autobuses, el número y ubicación de las puertas y la frecuencia de apertura y cierre de las mismas.
2. Debe contar con capacidad para mantener la temperatura al interior del vehículo entre 22 y 25 °C. En el caso de tenerse una temperatura en el exterior mayor a los 30°C debe asegurar una diferencia de no menos de 8°C.
3. El refrigerante debe cumplir con las exigencias ambientales que rigen la materia.
4. El sistema debe renovar automáticamente el aire.
5. En caso de daño del sistema de refrigeración, se debe accionar automáticamente el sistema de ventilación, sin intervención del conductor.



6. El sistema debe contar con un control electrónico de temperatura montado en el evaporador, junto al área de retorno del aire, el cual regulará la capacidad de enfriamiento según la ocupación del autobús.
7. Los materiales con los cuales se fabrique el evaporador y el condensador deben ser de bajo peso con muy buena resistencia a la corrosión y facilidad para lavado periódico.
8. La bandeja de drenaje del evaporador y los demás componentes del sistema de aire acondicionado deben ser de fácil acceso para limpieza periódica y debe evitar el goteo de condensado al interior del autobús.
9. Debe tener un panel de lectura de temperatura, con capacidad para ajustarla según el requerimiento.
10. La emisión de aire debe realizarse en al menos dos velocidades.
11. La distribución de aire debe hacerse a través de ductos uniformemente instalados a lo largo del habitáculo del vehículo, debidamente aislados, con compuertas de inspección para limpieza evitando así malos olores.
12. Se debe garantizar en todo momento la limpieza interior del autobús, reduciendo así los malos olores.
13. Debe tenerse en cuenta las especificaciones del carrocerero y de fabricante de chasis.
14. Se debe asegurar el correcto aislamiento térmico de la carrocería.
15. Los materiales de fabricación de los autobuses deben ser altamente resistentes a la corrosión, debido al ambiente salino que se maneja en la ciudad de Cartagena.
16. Cumplir con las demás especificaciones que para el efecto establezca Transcaribe S.A.

3.4 ASIDEROS

Los asideros de sujeción la interior del autobús articulado deberán tener como mínimo las siguientes características:

1. Los asideros deben tener una resistencia suficiente de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 4901-1 numeral 3.1.18.1 garantizando así la resistencia suficiente para que los pasajeros puedan mantenerse en pie durante la marcha del vehículo o incluso en el caso de un frenado de emergencia.
2. Deben estar diseñados e instalados de manera que no presenten riesgo a lesión para los pasajeros. La superficie debe estar libre de aristas o filos corto punzantes y los extremos deben ser curvados de manera que no presenten riesgo para los ocupantes.
3. Los asideros se construirán en elementos continuos y no deben presentar uniones en puntos diferentes a las intersecciones o en puntos de anclaje a la carrocería del vehículo.



4. Los asideros deben permitir un agarre estable y firme, con una sección circular u oval entre 25 y 45 mm. Para barras de sección ovalada, el diámetro corresponde al promedio aritmético entre el diámetro mayor y el diámetro menor.
5. Toda barra de sujeción dispondrá de al menos 150mm de espacio para acomodar la mano, en caso de que existan tirantes de agarre con barra de sujeción el espacio será de 100mm.
6. En el espacio reservado para pasajeros en silla de ruedas, se instalará en el costado de los vehículos una barra horizontal de diámetro comprendido entre 25 y 45 mm y una altura sobre el piso del vehículo entre 800 y 900 mm con una separación lateral de al menos 40 mm.
7. Los asideros horizontales deben ubicarse a una altura entre 1700 y 1800mm a partir de la plataforma del autobús.
8. Las barras verticales y los asideros de sujeción deberán ser construidas en un material antideslizante y en tubos de acero recubiertos en material plástico PVC encapsulado y de color azul que permita contraste con el interior de la carrocería
9. Se deben ubicar las barras de sujeción horizontales adyacentes a cada una de las puertas de servicio a una altura entre 1800 y 1900 mm medida desde la plataforma del autobús, las cuales no deben obstaculizar el acceso a las escotillas o salidas de emergencia ubicadas en el techo de los autobuses.
10. Deben disponerse de por lo menos dos barras verticales una a cada lado de las puertas de servicio y en los espacios reservados para pasajeros en silla de ruedas.
11. Se deben colocar asideros verticales adyacentes a las puertas de servicio de manera que tengan un punto de agarre a disposición de un pasajero que este en la plataforma del autobús.
12. Se debe ubicar asideros verticales cada 1500 mm o cada dos filas de asientos, de tal forma que no haya más de una fila de asientos sin su correspondiente asidero. Garantizándose las condiciones de seguridad estipuladas en el presente contrato.
13. Los pasamanos pueden sujetarse directamente a la estructura de los asientos, garantizándose condiciones de seguridad al pasajero.
14. Los asientos adyacentes al pasillo central deben poseer pasamanos o asideros de sujeción laterales que faciliten a los niños una sujeción firme y segura. No deben afectar el ancho libre del pasillo.
15. Los asientos deberán disponer de una barra de sujeción horizontal en la parte superior del espaldar, en ningún caso esta podrá sobresalir más de 150 milímetros del espaldar.

3.5 ASIENTOS DE PASAJEROS

1. Cada autobús deberá contar como mínimo con el 12% del número total de los asientos del autobús (redondeado al número entero superior) destinado para el uso preferencial de ancianos, madres embarazadas, niños y personas discapacitadas; estos lugares deberán estar señalados, identificados y ubicados lo más cerca posible a las entradas del autobús.



2. El anclaje de los asientos puede hacerse directamente a la plataforma del autobús o a los costados, en cualquier caso el medio de sujeción de los asientos deberá garantizar la suficiente firmeza en caso de un accidente o colisión evitando ocasionar lesiones a los pasajeros.
3. Los asientos no podrán llevar brazos laterales.
4. El sistema de fijación de las sillas debe ser tal que resista sin ruptura la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal ubicada en la mitad de la parte superior del espaldar de la silla de 1725N y en cada lado de la parte inferior lateral de la silla aplicando una fuerza longitudinal horizontal de 2450N. Los asientos dobles se considerarán como dos sillas por separado, sin perjuicio de cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC-4901-2
4. Todos los herrajes de los asientos y demás elementos de sujeción deberán cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Colombia NTC-3638 última revisión o su equivalente a nivel internacional
5. La distribución de los asientos en los autobuses articulados podrá ser 2-2, 2-1, 1-1, 1-0 frente a frente o perimetralmente a lo largo de la carrocería del autobús (para este caso no puede superar el 10 % del número total de los asientos, los asientos perimetrales de la última fila no se tendrán en cuenta para este cálculo). Los asientos de la última fila no podrán ser continuos, si no que serán asientos dobles o sencillos.
6. Los asientos no deben presentar ningún tipo de tapicería. Su superficie debe presentarse libre de filos o aristas o cualquier elemento puntiagudo que lesione a los ocupantes.
7. El asiento del conductor deberá contar con apoya cabezas, ser acolchado con amortiguación hidráulica o neumática regulable en dureza. Tener un sistema de regulación horizontal, vertical y del espaldar permitiendo un desplazamiento en el eje longitudinal de +/- 120mm, en la vertical de +/- 100mm y el espaldar una regulación entre 0 y 20 grados con respecto a la vertical.
8. Los asientos deberán contar con una posición de sentado de manera individual con criterio ergonómico, soporte lumbar y deberá ser cerrado en la parte inferior del espaldar.
9. Se deberá garantizar la estabilidad del color de los asientos de por lo menos cinco (5) años teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el deterioro normal diario, de lo contrario deberán ser reemplazados.
10. Las dimensiones de los asientos no deben sobrepasar las establecidas en la siguiente tabla (medidas en milímetros).

DIMENSIONES	MINIMA	MAXIMA
Ancho del asiento	400	-----
<i>Espacio disponible para instalación</i>		
Individual.	500	
Continua	450	
Profundidad del asiento	350	430
Altura del asiento	400	450
Altura del espaldar	500	600
<i>Separación entre sillas</i>		
Sillas en la misma dirección	650	
Sillas enfrentadas	1300	



3.6 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LOS AUTOBUSES

Plan de aclimatación

El concesionario debe diseñar un plan de aclimatación de su flota consistente en pruebas de pista y ruta bajo condiciones de la ciudad de Cartagena.

Dentro de las pruebas de pista se debe evaluar como mínimo:

- Radio de giro (interno, externo, entre andenes y entre paredes).
- Distancia de aproximación a paraderos.
- Capacidad de frenado (a peso bruto vehicular y vacío)
- Emisiones sonoras (interior y exterior).
- Capacidad de aceleración (desde reposo y en recuperación)
- Capacidad de arranque en pendiente
- Emisiones atmosféricas(en marcha mínima y/o en vacío)

Las pruebas de ruta se deben realizar con el autobús cargado a peso bruto vehicular y operación máxima del sistema de aire acondicionado debiendo arrojar como mínimo los siguientes datos:

- Consumo de combustible por kilómetro recorrido (simulando condiciones de operación)
- Temperatura del sistema de refrigeración del motor (entrada al motor, salida del motor)
- Temperatura del aceite del motor
- Temperatura del aceite en el turboalimentador.
- Temperatura del aire a la entrada del turboalimentador
- Temperatura del aire a la salida del turboalimentador
- Temperatura de los gases de escape a la entrada y a la salida del turboalimentador
- Temperatura de los materiales de fricción de los frenos.
- Temperatura de aceite en la caja de cambios.

Estos datos se deben obtenerse en condiciones de tiempo real y durante todas las pruebas.

El plan de aclimatación debe hacerse en dos fases. Cada fase comprende un ciclo completo de pruebas (pista y ruta). En la primera fase se debe generar un documento de ingeniería que recopile todos los datos obtenidos (en forma impresa y en medio magnético) el cual presentará el estado inicial del equipo.

El concesionario, y Transcaribe S.A. determinarán los parámetros a optimizar según los resultados de la primera fase. La siguiente fase contemplará pruebas de pista y ruta con miras a optimizar los parámetros determinados en la primera fase.

Las pruebas en la primera y segunda fase se deben realizar con un vehículo prototipo que debe estar listo para funcionamiento antes de la entrada de operación de la



flota. Al finalizar el plan de aclimatación se debe ajustar la totalidad del parque automotor autorizado al concesionario a los parámetros establecidos según el plan, pero se debe seleccionar una muestra aleatoria representativa de la flota según criterios estadísticos para una fase subsiguiente de seguimiento de equipo con miras a comprobar los resultados del plan de aclimatación.

El sistema debe garantizar los permisos para la realización de estas pruebas dentro de la infraestructura si es necesario. El concesionario garantizará las medidas de seguridad y constituirá las pólizas contra riesgo según se requiera.

Emisiones atmosféricas

Ningún vehículo debe exceder los niveles de emisiones atmosféricas permitidos según la legislación ambiental vigente.

Los vehículos deben acreditar certificación de cumplimiento de norma Euro III bajo ciclo estacionario ESC. Para los vehículos propulsados por GNC se requiere cumplimiento de norma bajo el ciclo ETC.

El concesionario debe garantizar el cumplimiento de los requisitos para importación del equipo según su impacto ambiental ante la autoridad nacional.

El seguimiento del desempeño ambiental del equipo se realizará en base a su consumo de combustible por kilómetro recorrido, tomando como base los resultados del plan de aclimatación. Es responsabilidad del concesionario la obtención de la información de consumo de cada uno de sus vehículos de manera diaria y su reporte en forma periódica a Transcaribe S.A., el cual evaluará el desempeño de los vehículos y reportará aquellos que estén por fuera de los rangos establecidos. Además el concesionario debe impartir las acciones de mantenimiento necesarias para restablecer las condiciones óptimas de consumo en los vehículos que así lo requieran, so pena de las acciones pecuniarias o de inmovilización de los vehículos que impondría el sistema debido al no cumplimiento de lo anterior.

Lo antes dicho es sin perjuicio de las acciones que en su momento pueda tomar la autoridad ambiental nacional o del orden territorial competente.

Emisiones sonoras.

Se requiere un nivel máximo de emisiones sonoras de 90 dB(A) durante toda la vida útil del equipo, obtenidos según el procedimiento de medición establecido en la norma 70/157/EEC.

3.7 ASPECTOS GENERALES

1. Los autobuses articulados de la operación troncal podrán construirse como un chasis carrozado o como un autobús de carrocería integral o autoportante, cumpliendo con las disposiciones de accesibilidad de los pasajeros previstos en puntos anteriores.
2. El criterio de diseño del chasis tendrá que tomarse en cuenta para la ubicación de los elementos de optimización de la superficie disponible para pasajeros.
3. Para el caso de autobuses con carrocería autoportante, bajo ninguna circunstancia se permitirá la modificación de los elementos de la carrocería, ni



- la reubicación de partes mecánicas o estructurales por agentes diferentes al fabricante de la estructura.
4. Los autobuses para el sistema Transcaribe no podrán utilizar chasises diseñados y fabricados con destinación a ser utilizados en vehiculos de carga y tracción (tractores, camiones acoplados y semiacoplados).
 5. El autobús deberá contar con aislamiento térmico a prueba de fuego en el área del motor y demás áreas cercanas a fuentes de alto calor, para garantizar que la temperatura al interior del habitáculo de pasajeros en las zonas cercanas a las fuentes de calor, medida en un radio de 100 milímetros no es superior a 28 °C (temperatura máxima en el compartimiento de los pasajeros y del conductor).
 6. El autobús deberá contar con el aislamiento acústico de tal manera que permita un nivel máximo de ruido al interior del vehiculo de 90 db (A).
 7. El habitáculo para pasajeros y su sistema de ventilación o acondicionamiento de aire no deberá permitir el paso de agua, polvo, humo o cualquier otro agente nocivo que cause molestia a los pasajeros ni alterar el ruido permisible al interior del autobús.
 8. Deberá garantizarse que el autobús, una vez ubicado en Cartagena y debidamente ajustado o calibrado y aclimatado, cumpla las normas vigentes sobre niveles expedidas por autoridad ambiental y/o el Ministerio del Medio Ambiente.
 9. En ningún caso y para ningún periodo de la concesión, los vehiculos podrán tener niveles de emisiones de ruido superiores a 90 db (A) externos, de acuerdo al procedimiento de medición establecido en la norma 70/157EEC y niveles de emisiones que superen los limites establecidos en el presente documento.

3.8 CAPACIDAD

1. Los autobuses deben tener una capacidad total (pasajeros sentados y de pie) de 160 pasajeros, para lo cual los autobuses deberán contar como mínimo de 48 sillas y un área interna libre minima para pasajeros de pie de 16 m², teniendo en cuenta 7 pasajeros de pie por metro².
2. El concesionario deberá entregar a Transcaribe S.A. en formato digital e impreso para su revisión, el diseño y la distribución interna de la carrocería de cada tipología de autobús que vinculará al Sistema Transcaribe antes de iniciar el proceso de fabricación de la carrocería.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS AUTOBUSES PADRONES

1. CARACTERISTICAS GENERALES

La tipología de los autobuses que servirán a la operación de servicios troncales y auxiliares del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cartagena Transcaribe, está determinada por las siguientes características técnicas básicas mínimas:

1. Debe ser un autobús de un solo cuerpo cuya capacidad se encuentra entre 80 y 90 pasajeros (sentados más de pie).
2. Debe contar con tanques de almacenamiento de combustible que le permita tener autonomía durante todo el día de al menos de 300 km, de acuerdo con la programación asignada por Transcaribe.

Los vehículos padrones deben cumplir lo establecido en la norma NTC 4901-1, NTC 4901-2 y en la especificación normativa disponible END 43.

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

TRANSCARIBE S.A. podrá adicionar, eliminar y/o modificar elementos a la tipología de los autobuses que por su condición o por las circunstancias tecnológicas de la infraestructura mejoren la operación del sistema, en cualquier momento de la vigencia del contrato. El costo de la implementación de estos cambios o modificaciones estará a cargo del CONCESIONARIO.

Tipología:

Tabla No 1

Peso Bruto Vehicular Kgf	
Convencional	
Dos ejes	20000
Tres ejes	30000
Cuatro ejes	40000
Articulado	
Dos cuerpos	30000
Tres cuerpos	40000

Tabla No 2

Peso Máximo por Eje Kgf	
Eje sencillo (direccional 1 Rueda)	7500
Eje sencillo (Doble Rueda)	12500
Eje Tandem	
4 Ruedas	11500
6 Ruedas	18000
8 Ruedas	23000

Tabla No 3

Dimensiones	Largo Máximo m	Ancho Máximo m	Altura Máxima m
Convencional			
2 Ejes	13.5	2.6	4.1
3 o 4 Ejes	15	2.6	4.1
Articulado			
2 cuerpos	18.5	2.6	4.1
3 Cuerpos	26	2.6	4.1

Tabla No 4

Maniobrabilidad	Radio de giro de las coronas circulares m	
	Interno	Externo
<i>Conveccional</i>	5.5	12.5
<i>Articulado 2 Cuerpos</i>	6.3	13.5
<i>Articulado 3 cuerpos</i>	7.3	14.5

2. CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO

2.1 CHASIS

2.1.1 MOTOR

1. Los autobuses pueden tener como planta motriz, motores de combustión interna a gas natural comprimido (GNC) o combustible diesel (ACPM) con norma Euro III o superior. En cualquiera de los casos deberá contar con alimentación electrónica.
2. Todas las diversas posiciones del motor son aceptadas (trasera, delantera y central)
3. Debe tener la característica de potencia y torque necesaria garantizando una capacidad de aceleración de 0-40 Km/h en 22.5 s a PBV.
4. Se exige una autonomía de combustible de 300 Km en operación durante todo el día de acuerdo con la programación del sistema que establezca Transcaribe S.A.

2.1.2 DIRECCIÓN

Los autobuses deben poseer un sistema de dirección asistida, ya sea hidráulico o electrónico

2.1.3 SUSPENSIÓN

Se acepta cualquier tipo de suspensión, pero el concesionario debe garantizar que el chasis del autobús corresponde a un diseño para autobús y no para vehículo de carga.

2.1.4 FRENOS

1. Todos los autobuses padrones del sistema integrado de transporte masivo Transcaribe deben dar estricto cumplimiento a lo establecido en el código nacional de transito y transporte en lo referente al sistema de frenos, sin perjuicio de los cuales deberán disponer de un sistema de frenado antibloqueante ABS de doble circuito independiente.
2. Todos los sistemas de frenos de los autobuses deberán cumplir con las normas técnicas colombianas NTC – 1884, NTC-2042 y END 48.
3. Los vehículos deben poseer un sistema de frenos neumáticos de doble circuito independiente con distancia de parada máximo de 10,7 m con velocidad inicial de 32 Km/h y freno de estacionamiento con capacidad de detención del bus a PBV en pendiente máximo del 20%.



2.1.5 TRANSMISIÓN

La caja de cambios para estos autobuses pueden ser de tipo automático con control electrónico, sistema de neutro durante paradas y retardador incorporado, o de tipo mecánico, teniendo en cuenta las características geométricas de las vías de la ciudad de Cartagena de Indias, garantizando en todo momento un buen desempeño del autobús.

2.1.6 TABLERO DE INSTRUMENTOS

1. El tablero de instrumentos debe tener como mínimo los siguientes indicadores por testigos analógicos, digitales o por bombillos piloto:

Nivel de combustible, presión de aceite, temperatura del refrigerante del motor, tacómetro (rpm del motor), voltaje de batería, testigo luminoso del sistema de carga de la batería, presión de aire del sistema de frenos, odómetro (parcial y total), tacógrafo, testigo de luces encendidas, testigo de direccionales, botonera de marchas de la caja de velocidades. Debe garantizarse para los anteriores testigos su visibilidad en cualquier condición (día o noche). La iluminación interior de estos instrumentos debe tener la intensidad suficiente para su lectura y se debe proveer de un control de intensidad.

2. Debe contar con sistema de regulación de velocidad de tal forma que el autobús no pueda superar la máxima velocidad permitida en vías urbanas.

3. CARROCERÍA

3.1 ACABADOS INTERNOS

1. En ningún caso el recubrimiento y acabado interior del vehículo podrá ser en tapizados o láminas metálicas.

2. Todos los acabados interiores del autobús deberán fabricarse en material lavable resistente al desgaste, retardante al fuego, auto extingible y no tóxico, sin perjuicio de cumplir con las especificaciones de seguridad de la norma técnica colombiana NTC 3586 o la norma FMVSS 302 o equivalentes a nivel internacional.

3.2 APARIENCIA EXTERNA

El color externo de los autobuses padrones será de acuerdo a la muestra que Transcaribe S.A. entregue en el momento que sea adjudicada la propuesta, conjuntamente con el diseño y aplicación de la imagen corporativa de la empresa. Las pinturas utilizadas para la carrocería debe ser resinas tipo poliuretano.

Para las especificaciones de carrocería se acoge la norma NTC 5206 y la END 043.

En su numeral 3.1.9 la norma NTC 5206 establece la capacidad máxima de pasajeros a partir de una ocupación máxima promedio de 7 pasajeros de pie /m². Se exige un porcentaje mínimo de pasajeros sentados de 20% del número total de pasajeros.

El área disponible para pasajeros S_0 se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$S_0 = S_T - \sum S_{NDP}$$



donde S_T es el área total del habitáculo del vehículo y $\sum S_{NDP}$ es la sumatoria del área no disponible para pasajeros. A su vez se tiene que:

$$\sum S_{NDP} = S_C + S_{peldaños} + S_{<1.35} + S_{articulada}$$

donde:

- S_C es el área del compartimiento del conductor.
- $S_{peldaños}$ es la suma de las áreas de los peldaños de acceso a las puertas mas la superficie de todo peldaño con una profundidad inferior a 30 cm
- $S_{<1.35}$ área de cualquier parte sobre la cual la disponibilidad de espacio vertical sea inferior a 1,35 m medido desde el piso.
- $S_{articulada}$ para vehiculos articulados, la superficie de la sección articulada , cuyo acceso este prohibido por mamparos o barandas.

El área disponible para pasajeros de pie S_1 se establece a partir de la siguiente ecuación:

$$S_1 = S_0 - \sum S_{NDPP}$$

Donde $\sum S_{NDPP}$ se puede expresar como:

$$\sum S_{NDPP} = S_{8\%} + S_{SOc} + S_{<1.90} + S_{30cm} + S_{400x300} + S_{sillas}$$

Donde

- $S_{8\%}$ es el área total de las superficies que tengan una inclinación superior del 8%
- S_{SOc} es el área total de las superficies que no sean accesibles a un pasajero de pie cuando la totalidad de las sillas estén ocupadas.
- $S_{<1.90}$ el área total de las superficies de cualquier parte con una altura libre por encima del piso inferior a 1,90 m; o inferior a 1,80 m en la región atrás del eje trasero y sus partes relacionadas.
- S_{30cm} es al área 30 cm delante de cualquier silla.
- $S_{400x300}$ es el área total de las superficies donde no sea posible circunscribir un rectángulo de 400 x 300 mm.
- S_{sillas} la superficie ocupada por las sillas.

El número total de pasajeros P_s se establece a partir de la siguiente inecuación:

$$P_s = \frac{PBV - PVD}{Q}$$

Donde:

- PBV es el peso bruto vehicular.
- PVD es el peso del vehiculo descargado.
- Q peso asumido de cada pasajero (68 Kgf)

Como características mecánicas relevantes se tiene:

- Frenos de servicio con circuito independiente.
- Distancia de parada máximo de 10,7 m con velocidad inicial de 32 Km/h
- Freno de estacionamiento con capacidad de detención del bus a PBV en pendiente máximo del 20%.

3.2 AIRE ACONDICIONADO



1. Los vehículos deben contar con sistema de aire acondicionado movido por el motor del vehículo con capacidad para mantener la temperatura al interior del vehículo entre 22 y 25 °C. En el caso de tenerse una temperatura en el exterior mayor a los 30°C debe asegurar una diferencia de no menos de 8%.
2. El refrigerante debe cumplir con las exigencias ambientales que rigen la materia.
3. El sistema debe renovar automáticamente el aire y en caso de daño del sistema de refrigeración, se debe accionar automáticamente el sistema de ventilación, sin intervención del conductor.
4. Los materiales con los cuales se fabrique el evaporador y el condensador deben ser de bajo peso con resistencia a la corrosión y facilidad para lavado periódico.
5. La bandeja de drenaje del evaporador y los demás componentes del sistema de aire acondicionado deben ser de fácil acceso para limpieza periódica y debe evitar el goteo de condensado al interior del autobús.
6. Debe tener un panel de lectura de temperatura, con capacidad para ajustarla según el requerimiento.
7. La emisión de aire debe realizarse en al menos dos velocidades.
8. Los ductos de distribución de aire debe hacerse a través de ductos uniformemente instalados a lo largo del habitáculo del vehículo, debidamente aislados, con compuertas de inspección para limpieza evitando así malos olores.
9. Debe tenerse en cuenta las especificaciones del carrocerero, asegurando también el correcto aislamiento térmico de la carrocería.

3.3 ASIDEROS

Los asideros de sujeción al interior del autobús padrón deberán tener como mínimo las siguientes características:

1. Los asideros deben tener una resistencia suficiente de acuerdo a la norma NTC 4901-1 numeral 3.1.18.1 garantizando así la resistencia suficiente para que los pasajeros puedan mantenerse en pie durante la marcha del vehículo o incluso en el caso de un frenado de emergencia.
2. Deben estar diseñados e instalados de manera que no presenten riesgo a lesión para los pasajeros. La superficie debe estar libre de aristas o filos corto punzantes y los extremos deben ser curvados de manera que no presenten riesgo para los ocupantes.
3. Los asideros se construirán en elementos continuos y no deben presentar uniones en puntos diferentes a las intersecciones o en puntos de anclaje a la carrocería del vehículo.
4. Los asideros deben presentar un agarre estable y firme, con una sección circular u oval entre 25 y 45mm. Para barras de sección oval el diámetro corresponde al promedio entre el diámetro mayor y el diámetro menor.



5. Toda barra de sujeción dispondrá de al menos 150mm de espacio para acomodar la mano, en caso de que existan tirantes de agarre con barra de sujeción el espacio será de 150mm.
6. En el espacio reservado para pasajeros en silla de ruedas, se instalará en el costado del vehículo una barra horizontal de diámetro comprendido entre 25 y 45 mm y una altura sobre el piso del vehículo entre 800 y 900 mm con una separación lateral de al menos 40 mm.
7. Los asideros horizontales deben ubicarse a una altura entre 1700 y 1800mm a partir de la plataforma del autobús.
8. Las barras verticales y los asideros de sujeción deberán ser construidas en un material antideslizante y en tubos de acero recubiertos en material plástico PVC encapsulado y en un color que permita contraste con el interior de la carrocería
9. Se deben ubicar las barras de sujeción horizontales adyacentes a cada una de las puertas de servicio a una altura entre 1800 y 1900 mm medida desde el piso del vehículo, las cuales no deben obstaculizar el acceso a las escotillas o salidas de emergencia ubicadas en el techo de los autobuses.
10. Deben disponerse de por lo menos dos barras verticales una a cada lado de las puertas de servicio y en los espacios reservados para pasajeros en silla de ruedas.
11. Se deben colocar asideros verticales adyacentes a las puertas de servicio de manera que tengan un punto de agarre a disposición de un pasajero que esté en la plataforma del autobús.
12. Se debe ubicar asideros verticales cada 1500 mm o cada dos filas de asientos, de tal forma que no haya más de una fila de asientos sin su correspondiente asidero.
13. Los asideros pueden sujetarse directamente a la estructura de los asientos, garantizándose condiciones de seguridad al pasajero.
14. Los asientos adyacentes al pasillo central deben poseer pasamanos o asideros de sujeción laterales que faciliten a los niños una sujeción firme y segura. No deben afectar el ancho libre del pasillo.

3.4 ASIENTOS

1. Cada autobús deberá contar como mínimo con el 12% del número total de los asientos del autobús (redondeado al número entero superior) destinado para el uso preferencial de ancianos, madres embarazadas, niños y personas discapacitadas; estos lugares deberán estar señalados, identificados y ubicados lo más cerca posible a las entradas del autobús.
2. El anclaje de los asientos puede hacerse directamente al piso del vehículo o a los costados, asegurando firmeza.
3. Los asientos no podrán llevar brazos laterales.
4. El sistema de fijación de las sillas debe ser tal que resista sin ruptura la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal ubicada en la mitad de la parte superior del espaldar de la silla de 1725N y en cada lado de la parte inferior lateral de la silla aplicando una fuerza longitudinal horizontal de 2450N. Los asientos dobles se consideraran como dos



Sillas por separado, sin perjuicio de cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC-4901-2.

5. Todos los herrajes de los asientos y demás elementos de sujeción deberán cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Colombia NTC-3638 última revisión o su equivalente a nivel internacional.
6. La distribución de los asientos en los autobuses articulados podrá ser 2-2, 2-1, 1-1, 1-0 frente a frente o perimetralmente a lo largo de la carrocería del autobús (para este caso no puede superar el 10 % de el número total de los asientos, los asientos perimetrales de la última fila no se tendrán en cuenta para este cálculo). Los asientos de la última fila no podrán ser continuos, si no que serán asientos dobles o sencillos.
7. Los asientos no deben presentar ningún tipo de tapicería. Su superficie debe presentarse libre de filos o aristas o cualquier elemento puntiagudo que lesione a los ocupantes.
8. El asiento del conductor deberá contar con apoya cabezas, ser acolchado con amortiguación hidráulica o neumática regulable en dureza. Tener un sistema de regulación horizontal, vertical y del espaldar permitiendo un desplazamiento en el eje longitudinal de +/- 120mm, en la vertical de +/- 100mm y el espaldar una regulación entre 0 y 20 grados con respecto a la vertical.
9. Los asientos deberán contar con una posición de sentado de manera individual con criterio ergonómico, soporte lumbar y deberá ser cerrado en la parte inferior del espaldar.
10. Se deberá garantizar la estabilidad del color de los asientos al menos durante cinco años, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el deterioro normal diario, de lo contrario deberán ser reemplazadas.
11. Las dimensiones de los asientos no deben sobrepasar las establecidas en la siguiente tabla:

DIMENSIONES	MINIMA	MAXIMA
Ancho del asiento	400	-----
<i>Espacio disponible para instalación</i>		
Individual.	500	
Continua	450	
Profundidad del asiento	350	430
Altura del asiento	400	450
Altura del espaldar	500	600
<i>Separación entre sillas</i>		
Sillas en la misma dirección	650	
Sillas enfrentadas	1300	
Asientos detrás de mamparas según NTC - 4901-1 FIG 5		

3.5 CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE LOS AUTOBUSES PADRONES



Plan de aclimatación

El concesionario debe diseñar un plan de aclimatación de su flota consistente en pruebas de pista y ruta bajo condiciones de la ciudad en la cual van a operar.

Dentro de las pruebas de pista se debe evaluar como mínimo:

- Radio de giro (interno, externo, entre andenes y entre paredes).
- Distancia de aproximación a paraderos.
- Capacidad de frenado (a peso bruto vehicular y vacío)
- Emisiones sonoras (interior y exterior).
- Capacidad de aceleración (desde reposo y en recuperación)
- Capacidad de arranque en pendiente
- Emisiones atmosféricas(en marcha mínima y/o en vacío)

Las pruebas de ruta se deben realizar con el autobús cargado a peso bruto vehicular y operación máxima del sistema de aire acondicionado debiendo arrojar como mínimo los siguientes datos:

- Consumo de combustible por kilómetro recorrido (simulando condiciones de operación)
- Temperatura del sistema de refrigeración del motor(entrada al motor, salida del motor)
- Temperatura del aceite del motor
- Temperatura del aceite en el turboalimentador.
- Temperatura del aire a la entrada del turboalimentador
- Temperatura del aire a la salida del turboalimentador
- Temperatura de los gases de escape a la entrada y a la salida del turboalimentador
- Temperatura de los materiales de fricción de los frenos.
- Temperatura de aceite en la caja de cambios.

Estos datos se deben obtener en condiciones de tiempo real y durante todas las pruebas.

El plan de aclimatación debe hacerse en dos fases. Cada fase comprende un ciclo completo de pruebas (pista y ruta). En la primera fase se debe generar un documento de ingeniería que recopile todos los datos obtenidos (en forma impresa y en medio magnético) el cual presentará el estado inicial del equipo.

El concesionario, y el sistema determinaran los parámetros a optimizar según los resultados de la primera fase. La siguiente fase contemplará pruebas de pista y ruta con miras a optimizar los parámetros determinados en la primera fase.

Las pruebas en la primera y segunda fase se deben realizar con un vehículo prototipo que debe estar listo para funcionamiento antes de la entrada de operación de la flota. Al finalizar el plan de aclimatación se debe ajustar la totalidad del parque automotor autorizado al concesionario a los parámetros establecidos según el plan, pero se debe seleccionar un a una muestra aleatoria representativa de la flota según criterios estadísticos para una fase subsiguiente de seguimiento de equipo con miras a comprobar los resultados del plan de aclimatación.



El sistema debe garantizar los permisos para la realización de estas pruebas dentro de la infraestructura si es necesario. El concesionario garantizará las medidas de seguridad y constituirá las pólizas contra riesgo según se requiera.

Emisiones atmosféricas

Ningún vehículo debe exceder los niveles de emisiones atmosféricas permitidos según la legislación ambiental vigente.

Los vehículos deben acreditar certificación de cumplimiento de norma Euro III bajo ciclo estacionario ESC. Para los vehículos propulsados por GNC se requiere cumplimiento de norma bajo el ciclo ETC.

El concesionario debe garantizar el cumplimiento de los requisitos para importación del equipo según su impacto ambiental ante la autoridad nacional.

El seguimiento del desempeño ambiental del equipo se realizara en base a su consumo de combustible por kilómetro recorrido, tomando como base los resultados del plan de aclimatación. Es responsabilidad del concesionario la obtención de la información de consumo de cada uno de sus vehículos de manera diaria y su reporte en forma periódica al sistema, el cual evaluará el desempeño de los vehículos y reportará aquellos que estén por fuera de los rangos establecidos. Es responsabilidad del concesionario el impartir las acciones de mantenimiento necesarias para restablecer las condiciones óptimas de consumo en los vehículos que así lo requieran, so pena de las acciones pecuniarias o de inmovilización de los vehículos que impondría el sistema debido al no cumplimiento de lo anterior.

Lo antes dicho es sin perjuicio de las acciones que en su momento pueda tomar la autoridad ambiental nacional o del orden territorial competente.

Emisiones sonoras

Se requiere un nivel máximo de emisiones sonoras de 90 dB(A) durante toda la vida útil del equipo, obtenidos según el procedimiento de medición establecido en la norma 70/157/EEC.

3.6 ASPECTOS GENERALES

1. Los autobuses padrones de la operación troncal y auxiliar del sistema podrán construirse como un chasis carrozado o como un autobús de carrocería integral o autoportante, cumpliendo con las disposiciones de accesibilidad de los pasajeros previstos en puntos anteriores.
2. El criterio de diseño del chasis tendrá que tomar en cuenta para la ubicación de los elementos de optimización de la superficie disponible para pasajeros.
3. Para el caso de autobuses con carrocería autoportante, bajo ninguna circunstancia se permitirá la modificación de los elementos de la carrocería, ni la reubicación de partes mecánicas o estructurales por agentes diferentes al fabricante de la estructura.
4. Los autobuses para el sistema Transcaribe no podrán utilizar chasis diseñados y fabricados con destinación a ser utilizados en vehículos de carga y tracción (tractores, camiones acoplados y semiacoplados).



3.7 CAPACIDAD

1. Los autobuses deben tener una capacidad mínima total (pasajeros sentados y de pie) de 90 pasajeros, para lo cual los autobuses deberán contar como mínimo de 25 sillas para pasajeros sentados y un área interna libre mínima para pasajeros de pie de 9 a 10 m², teniendo en cuenta 7 pasajeros de pie por metro².
2. El concesionario deberá entregar a Transcaribe S.A. en formato digital e impreso para su revisión, el diseño y la distribución interna de la carrocería de cada tipología de autobús que vinculará al Sistema Transcaribe antes de iniciar el proceso de fabricación de la carrocería.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS AUTOBUSES ALIMENTADORES

1. CARACTERISTICAS GENERALES

1. La tipología de los autobuses que servirán a la operación alimentadora del Sistema Integrado de Transporte Masivo TRANSCARIBE, deben ser autobuses de un solo cuerpo con capacidad de 50 pasajeros clase I: vehículos para transporte urbano (tipo A y tipo B) y para transporte escolar (tipo B).

Por vehículos tipo A se entienden los concebidos para transportar pasajeros sentados y de pie.

Condiciones de carga y distribución de carga entre los ejes: el eje direccional debe soportar un porcentaje de la masa total no inferior a

Tabla No 5

	Clase I		Clase II y III	
	Rigido	Articulado	Rigido	Articulado
Vacio	20%	20%	25%	20%
Cargado	25%	20%	25%	20%

2. Deberá contar con tanques de almacenamiento de combustible que le permita tener autonomía durante todo el día de al menos 300 km, de acuerdo con la programación del sistema asignada por Transcaribe S.A.

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

TRANSCARIBE S.A. podrá adicionar, eliminar y/o modificar elementos a la tipología de los autobuses que por su condición o por las circunstancias tecnológicas de la infraestructura mejoren la operación del sistema, en cualquier momento de la vigencia del contrato. El costo de la implementación de estos cambios o modificaciones estará a cargo del CONCESIONARIO.

2. CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE DISEÑO

2.1 CHASIS

2.1.1 MOTOR

1. Los autobuses pueden tener como planta motriz motores de combustión interna a gas natural comprimido (GNC) o combustible diesel (ACPM) con norma ambiental Euro III o superior.
2. El motor deberá garantizar la potencia suficiente para operar el vehículo dentro del sistema a capacidad máxima y con sistema de aire acondicionado para cumplir con los requisitos de desempeño operacional
3. Todas las diversas posiciones del motor son aceptadas.



4. Se exige una autonomía de combustible de 300 Km en operación durante todo el día de acuerdo con la programación del sistema.

2.1.2 DIRECCIÓN

Los autobuses deben poseer un sistema de dirección asistida.

2.1.3 SUSPENSIÓN

Se acepta cualquier tipo de suspensión, pero el concesionario debe garantizar que el chasis del autobús corresponde a un diseño para autobús y no para vehículo de carga.

2.1.4 FRENOS

Los vehículos deben poseer un sistema de frenos neumáticos de doble circuito independiente y deberán cumplir con las normas técnicas colombianas NTC-1884 y NTC -2042.

2.1.5 TRANSMISIÓN

La caja de cambios para estos autobuses pueden ser de tipo automático con control electrónico, sistema de neutro durante paradas y retardador incorporado, o de tipo mecánico.

2.1.6 TABLERO DE INSTRUMENTOS

Todos los autobuses deben contar con un tablero de instrumentos, con los siguientes indicadores por testigos analógicos, digitales o por bombillos piloto como mínimo: Nivel de combustible, presión de aceite, temperatura del refrigerante del motor, tacómetro (rpm del motor), voltaje de batería, testigo luminoso del sistema de carga de la batería, presión de aire del sistema de frenos, odómetro (parcial y total), tacógrafo, testigo de luces encendidas, testigo de direccionales, botonera de marchas de la caja de velocidades. Debe garantizarse para los anteriores testigos su visibilidad en cualquier condición (día o noche). La iluminación interior de estos instrumentos debe tener la intensidad suficiente para su lectura y se debe proveer de un control de intensidad.

2.1.7 AIRE ACONDICIONADO

1. Los vehículos deben contar con sistema de aire acondicionado movido por el motor del vehículo con capacidad para mantener la temperatura al interior del vehículo entre 22 y 25 °C.
2. En el caso de tenerse una temperatura en el exterior mayor a los 30°C debe asegurar una diferencia de no menos de 8%
3. El refrigerante debe cumplir con las exigencias ambientales que rigen la materia.
4. El sistema debe renovar automáticamente el aire y en caso de daño del sistema de refrigeración, se debe accionar automáticamente el sistema de ventilación, sin intervención del conductor del vehículo.



5. Los materiales con los cuales se fabrique el evaporador y el condensador deben ser de bajo peso con resistencia a la corrosión y facilidad para lavado periódico.
6. La bandeja de drenaje del evaporador y los demás componentes del sistema de aire acondicionado deben ser de fácil acceso para limpieza periódica y debe evitar el goteo de condensado al interior del autobús.
7. Debe tener un panel de lectura de temperatura, con capacidad para ajustarla según el requerimiento.
8. La emisión de aire debe realizarse en al menos dos velocidades.
9. Los ductos de distribución de aire debe hacerse a través de ductos uniformemente instalados a lo largo del habitáculo del vehículo, debidamente aislados, con compuertas de inspección para limpieza evitando así malos olores.
10. Debe tenerse en cuenta las especificaciones del carrocerero, asegurando también el correcto aislamiento térmico de la carrocería.

3. CARROCERÍA

Para las especificaciones de carrocería se acoge la norma NTC 5206.

3.1 ACABADOS INTERNOS

1. En ningún caso el recubrimiento y acabado interior del vehículo podrá ser en tapizados o láminas metálicas.
2. Todos los acabados interiores del autobús deberán fabricarse en material lavable resistente al desgaste, retardante al fuego, auto extingible y no tóxico, sin perjuicio de cumplir con las especificaciones de seguridad de la norma técnica colombiana NTC 3586 o la norma FMVSS 302 o equivalentes a nivel internacional.

3.6 APARIENCIA EXTERNA

El color externo de los autobuses articulados será de acuerdo a la muestra que Transcaribe S.A. entregue en el momento que sea adjudicada la propuesta, conjuntamente con el diseño y aplicación de la imagen corporativa de la empresa. Las pinturas utilizadas para la carrocería debe ser resinas tipo poliuretano.

Superficie disponible para pasajeros S_0 :

Se puede obtener a partir de la siguiente ecuación:

$$S_0 = S_T - \sum S_{NDP}$$

Donde

$$\sum S_{NDP} = S_C + S_{peldaños} + S_{<1350} + S_{articulada}$$

donde:

- S_C es el área del compartimento del conductor.



- $S_{peldaños}$ es la suma de las áreas de los peldaños de acceso a las puertas mas la superficie de todo peldaño con una profundidad inferior a 300 mm
- S_{1350} área de cualquier parte sobre la cual la disponibilidad de espacio vertical sea inferior a 1350 mm medido desde el piso.
- $S_{articulada}$ para vehiculos articulados, la superficie de la sección articulada , cuyo acceso este prohibido por mamparos o barandas.

El área disponible para pasajeros de pie S_1 se establece a partir de la siguiente ecuación:

$$S_1 = S_0 - \sum S_{NDPP}$$

Donde $\sum S_{NDPP}$ se puede expresar como:

$$\sum S_{NDPP} = S_{8\%} + S_{SOc} + S_{alminima} + S_{300mm} + S_{400x300} + S_{sillas} + S_{NPP}$$

donde

- $S_{8\%}$ es el área total de las superficies que tengan una inclinación superior del 8%
- S_{SOc} es el área total de las superficies que no sean accesibles a un pasajero de pie cuando la totalidad de las sillas estén ocupadas.
- $S_{alminima}$ es el área total de las superficies cuya altura mínima medida desde el piso es inferior a la especificada en la tabla para altura mínima (Tabla No 7) para los vehiculos con capacidad superior a 30 pasajeros se puede disminuir el valor dado por la tabla en 100 mm para la parte del pasillo situada por encima y por detrás del eje trasero, y las partes relacionadas con estas sin tener en cuenta los asideros.
- S_{300mm} es al área 300 mm delante de cualquier silla.
- $S_{400x300}$ es el área total de las superficies donde no sea posible circunscribir un rectángulo de 400 x 300 mm.
- S_{sillas} la superficie ocupada por las sillas.
- S_{NPP} en los vehículos clase II, el total de las superficies donde no se permitan pasajeros de pie.

Numero de sillas para pasajeros P_s : para vehículos clase I y II P_s debe ser al menos igual al numero de metros cuadrados de la superficie disponible para pasajeros y en su caso para la tripulación (S_0) redondeada a la unidad inferior mas próxima.

Las literas y otras instalaciones destinadas a ser utilizadas temporalmente en lugar de sillas, no se contabilizan como plaza de silla.

El número total de pasajeros N (sentados y de pie) debe calcularse de manera que satisfaga las siguientes dos condiciones.

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

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

Donde:

- S_{sp} espacio previsto para pasajero de pie (m^2 / pasajero de pie)

- MT masa técnicamente equivalente (peso bruto vehicular)
- MV masa del vehículo vacío
- L masa específica del equipaje en las bodegas (Kg/m^3)
- V volumen de las bodegas
- R masa específica de los equipajes sobre el techo (Kg/m^2)
- Vx superficie del techo disponible para transportar equipajes
- Q masa (Kg) hipotética de la carga sobre cada plaza de silla y en su caso por pasajero de pie

Los valores de Q , S_{sp} , L y R se especifican en la siguiente tabla.

Tabla No 6

Servicio	Q (Kg)	Ssp (m2)	L (Kg /m3)	R (Kg/m2)
Clase I Tipo A	68	0.125	100	75
Clase II	71 (1)	0.15	100	75
Clase III	71 (1)	Sin Pasaj Pie	100	75
Clase I Tipo B	68	Sin Pasaj Pie	100	75

(1) Incluye 23 Kg de equipaje de mano

La altura mínima de los pasillos en mm se especifica en la Tabla No 7:

Tabla No 7

N	Clase I		Clase II	Clase III
	Tipo A	Tipo B	Tipo A	Tipo B
≤ 12		1350 (1)		
13-16	1800	1600	1800	1600
17-22	1800	1800	1800	1800
23-30	1850	1850	1850	1850
>30	1900	1900	1900	1900

(1) Servicio escolar

La masa del vehículo vacío se especifica como la masa sin ocupantes ni carga, aumentada en 75 Kg (conductor), mas la masa del combustible correspondiente al 90% de la capacidad del depósito, mas la masa de los líquidos refrigerante, lubricantes, de las herramientas y de la llanta de repuesto. En su caso, se le adicionan otros 75 Kg por la masa del miembro de la tripulación correspondiente a la silla destinada a él. Los depósitos deben estar al 90 % de su capacidad.

3.7 ASIDEROS

Los asideros de sujeción al interior del autobús deberán tener por lo mínimo las siguientes características:

1. Los asideros deben tener una resistencia suficiente de acuerdo a la norma NTC 4901-1 numeral 3.1.18.1 garantizando así la resistencia suficiente para que los pasajeros puedan mantenerse en pie durante la marcha del vehículo o incluso en el caso de un frenado de emergencia.

2. Deben estar diseñados e instalados de manera que no presenten riesgo a lesión para los pasajeros. La superficie debe estar libre de aristas o filos cortos punzantes y los extremos deben ser curvados de manera que no presenten riesgo para los ocupantes.



3. Los asideros se construirán en elementos continuos y no presentar uniones en puntos diferentes a las intersecciones o en puntos de anclaje a la carrocería del vehículo.
4. Deben presentar un agarre estable y firme, con una sección circular u oval entre 25 y 45mm. Para barras de sección oval el diámetro corresponde al promedio entre el diámetro mayor y el diámetro menor.
5. Toda barra de sujeción dispondrá de al menos 150mm de espacio para acomodar la mano, en caso de que existan tirantes de agarre con barra de sujeción el espacio será de 100mm.
6. El espacio reservado para pasajeros en silla de ruedas, se instalará en el costado de los vehículos una barra horizontal de diámetro comprendido entre 25 y 45 mm y una altura sobre el piso del vehículo entre 800 y 900 mm con una separación lateral de al menos 40 mm.
7. Los asideros horizontales deben ubicarse a una altura entre 1700 y 1800mm a partir de la plataforma del autobús.
8. Las barras verticales y los asideros de sujeción deberán ser construidas en un material antideslizante y en tubos de acero recubiertos en material plástico PVC encapsulado y en un color que permita contraste con el interior de la carrocería.
9. Se deben ubicar las barras las barras de sujeción horizontales adyacentes a cada una de las puertas de servicio a una altura entre 1800 y 1900 mm medida desde el piso del vehículo, las cuales no deben obstaculizar el acceso a las escotillas o salidas de emergencia ubicadas en el techo de los autobuses.
10. Deben disponerse de por lo menos dos barras verticales una a cada lado de las puertas de servicio y en los espacios reservados para pasajeros en silla de ruedas.
11. Se deben colocar asideros verticales adyacentes a las puertas de servicio de manera que tengan un punto de agarre a disposición de un pasajero que este en la plataforma del autobús.
12. Se debe ubicar asideros verticales cada 1500 mm o cada dos filas de asientos, de tal forma que no haya más de una fila de asientos sin su correspondiente asidero.
13. Los pasamanos pueden sujetarse directamente a la estructura de los asientos, garantizándose condiciones de seguridad al pasajero.
14. Los asientos deberán disponer de una barra de sujeción horizontal en la parte superior del espaldar, en ningún caso esta podrá sobresalir más de 150 milímetros del espaldar.

3.8 ASIENTOS

1. Los asientos adyacentes al pasillo central deben poseer pasamanos o asideros de sujeción laterales que faciliten a los niños una sujeción firme y segura. No deben afectar el ancho libre del pasillo.
2. Cada autobús deberá contar como mínimo con el 12% del número total de los asientos del autobús (redondeado al número entero superior) destinado para el uso



preferencial de ancianos, madres embarazadas, niños y personas discapacitadas; estos lugares deberán estar señalados, identificados y ubicados lo más cerca posible a las entradas del autobús.

3. El anclaje de los asientos puede hacerse directamente al piso del vehículo o a los costados, asegurando firmeza.

4. Los asientos no podrán llevar brazos laterales.

5. El sistema de fijación de las sillas debe ser tal que resista sin ruptura la aplicación de una fuerza longitudinal horizontal ubicada en la mitad de la parte superior del espaldar de la silla de 1725N y en cada lado de la parte inferior lateral de la silla aplicando una fuerza longitudinal horizontal de 2450N. Los asientos dobles se consideraran como dos Sillas por separado, sin perjuicio de cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC-4901-2

6. Todos los herrajes de los asientos y demás elementos de sujeción deberán cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Colombia NTC-3638 última revisión o su equivalente a nivel internacional

7. La distribución de los asientos en los autobuses articulados podrá ser 2-2, 2-1, 1-1, 1-0 frente a frente o perimetralmente a lo largo de la carrocería del autobús (para este caso no puede superar el 10 % de el número total de los asientos, los asientos perimetrales de la última fila no se tendrán en cuenta para este cálculo). Los asientos de la última fila no podrán ser continuos, si no que serán asientos dobles o sencillos.

8. Los asientos no deben presentar ningún tipo de tapicería. Su superficie debe presentarse libre de filos o aristas o cualquier elemento puntiagudo que lesione a los ocupantes.

9. El asiento del conductor deberá contar con apoya cabezas, ser acolchado con amortiguación hidráulica o neumática regulable en dureza. Tener un sistema de regulación horizontal, vertical y del espaldar permitiendo un desplazamiento en el eje longitudinal de +/- 120mm, en la vertical de +/- 100mm y el espaldar una regulación entre 0 y 20 grados con respecto a la vertical.

10. Los asientos deberán contar con una posición de sentado de manera individual con criterio ergonómico, soporte lumbar y deberá ser cerrado en la parte inferior del espaldar.

11. Se deberá garantizar la estabilidad del color de los asientos al menos durante cinco años, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el deterioro normal diario, de lo contrario deberán ser reemplazados.

12. Las dimensiones de los asientos no deben sobrepasar las establecidas en la siguiente tabla:



DIMENSIONES	MÍNIMA	MAXIMA
Ancho del asiento	400	-----
<i>Espacio disponible para instalación</i>		
<i>Individual.</i>	500	
<i>Continua</i>	450	
<i>Profundidad del asiento</i>	350	430
<i>Altura del asiento</i>	400	450
<i>Altura del espaldar</i>	500	600
<i>Separación entre sillas</i>		
<i>Sillas en la misma dirección</i>	650	
<i>Sillas enfrentadas</i>	1300	
<i>Asientos detrás de mamparas según NTC - 4901-1 FIG 5</i>		

4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.

Plan de aclimatación

El concesionario debe diseñar un plan de aclimatación de su flota consistente en pruebas de pista y ruta bajo condiciones de la ciudad en la cual van a operar.

Dentro de las pruebas de pista se debe evaluar como mínimo:

- Radio de giro (interno, externo, entre andenes y entre paredes).
- Distancia de aproximación a paraderos.
- Capacidad de frenado (a peso bruto vehicular y vacío)
- Emisiones sonoras (interior y exterior).
- Capacidad de aceleración (desde reposo y en recuperación)
- Capacidad de arranque en pendiente
- Emisiones atmosféricas(en marcha mínima y/o en vacío)

Las pruebas de ruta se deben realizar con el autobús cargado a peso bruto vehicular y operación máxima del sistema de aire acondicionado debiendo arrojar como mínimo los siguientes datos:

- Consumo de combustible por kilómetro recorrido (simulando condiciones de operación)
- Temperatura del sistema de refrigeración del motor(entrada al motor, salida del motor)
- Temperatura del aceite del motor
- Temperatura del aceite en el turboalimentador.
- Temperatura del aire a la entrada del turboalimentador
- Temperatura del aire a la salida del turboalimentador
- Temperatura de los gases de escape a la entrada y a la salida del turboalimentador
- Temperatura de los materiales de fricción de los frenos.
- Temperatura de aceite en la caja de cambios.

Estos datos se deben obtener en condiciones de tiempo real y durante todas las pruebas.

El plan de aclimatación debe hacerse en dos fases. Cada fase comprende un ciclo completo de pruebas (pista y ruta). En la primera fase se debe generar un documento de ingeniería que recopile todos los datos obtenidos (en forma impresa y en medio



magnético) el cual presentará el estado inicial del equipo. El concesionario, y el sistema determinaran los parámetros a optimizar según los resultados de la primera fase. La siguiente fase contemplará pruebas de pista y ruta con miras a optimizar los parámetros determinados en la primera fase.

Las pruebas en la primera y segunda fase se deben realizar con un vehículo prototipo que debe estar listo para funcionamiento antes de la entrada de operación de la flota. Al finalizar el plan de aclimatación se debe ajustar la totalidad del parque automotor autorizado al concesionario a los parámetros establecidos según el plan, pero se debe seleccionar un a una muestra aleatoria representativa de la flota según criterios estadísticos para una fase subsiguiente de seguimiento de equipo con miras a comprobar los resultados del plan de aclimatación.

El sistema debe garantizar los permisos para la realización de estas pruebas dentro de la infraestructura si es necesario. El concesionario garantizará las medidas de seguridad y constituirá las pólizas contra riesgo según se requiera.

Emisiones atmosféricas

Ningún vehículo debe exceder los niveles de emisiones atmosféricas permitidos según la legislación ambiental vigente.

Los vehículos deben acreditar certificación de cumplimiento de norma Euro III bajo ciclo estacionario ESC. Para los vehículos propulsados por GNC se requiere cumplimiento de norma bajo el ciclo ETC.

El concesionario debe garantizar el cumplimiento de los requisitos para importación del equipo según su impacto ambiental ante la autoridad nacional.

El seguimiento del desempeño ambiental del equipo se realizara en base a su consumo de combustible por kilómetro recorrido, tomando como base los resultados del plan de aclimatación. Es responsabilidad del concesionario la obtención de la información de consumo de cada uno de sus vehículos de manera diaria y su reporte en forma periódica al sistema, el cual evaluará el desempeño de los vehículos y reportará aquellos que estén por fuera de los rangos establecidos. Es responsabilidad del concesionario el impartir las acciones de mantenimiento necesarias para restablecer las condiciones optimas de consumo en los vehículos que así lo requieran, so pena de las acciones pecuniarias o de inmovilización de los vehículos que impondría el sistema debido al no cumplimiento de lo anterior.

Lo antes dicho es sin perjuicio de las acciones que en su momento pueda tomar la autoridad ambiental nacional o del orden territorial competente.

Emisiones sonoras

Se requiere un nivel máximo de emisiones sonoras de 90 dB(A) durante toda la vida útil del equipo, obtenidos según el procedimiento de medición establecido en la norma 70/157/EEC.

3.6 ASPECTOS GENERALES



5. Los autobuses convencionales de la alimentadora del sistema podrán construirse como un chasis carrozado o como un autobús de carrocería integral o autoportante, cumpliendo con las disposiciones de accesibilidad de los pasajeros previstos en puntos anteriores.
6. El criterio de diseño del chasis tendrá que tomarse en cuenta para la ubicación de los elementos de optimización de la superficie disponible para pasajeros.
7. Para el caso de autobuses con carrocería autoportante, bajo ninguna circunstancia se permitirá la modificación de los elementos de la carrocería, ni la reubicación de partes mecánicas o estructurales por agentes diferentes al fabricante de la estructura.
8. Los autobuses para el sistema Transcaribe no podrán utilizar chasis diseñados y fabricados con destinación a ser utilizados en vehículos de carga y tracción (tractores, camiones acoplados y semiacoplados).

3.7 CAPACIDAD

3. Los autobuses deben tener una capacidad mínima total (pasajeros sentados y de pie) de 50 pasajeros, para lo cual los autobuses deberán contar como mínimo de 20 sillas para pasajeros sentados y un área interna libre mínima para pasajeros de pie de 4.6 m², teniendo en cuenta 7 pasajeros de pie por metro².
4. El concesionario deberá entregar a Transcaribe S.A. en formato digital e impreso para su revisión, el diseño y la distribución interna de la carrocería de cada tipología de autobús que vinculara al Sistema Transcaribe antes de iniciar el proceso de fabricación de la carrocería.

OBSERVACIONES

1. En cuanto a los frenos Transcaribe S.A. no especifica nada sino que se ciñe a lo establecido en el código nacional de tránsito y transporte, y normas NTC 1884 y 2042, nosotros si especificamos.
2. Se debe definir el color de los buses articulados, padrones y alimentadores del sistema, para que sean colocados en el anexo de buses de la licitación de operación.
3. Las sillas de los actuales buses articulados son muy incómodas, y se deben mejorar