

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE QUITO

GERENCIA TÉCNICA

PROYECTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TROLEBUSES BIARTICULADOS

ANTECEDENTES.-

EL Distrito Metropolitano de Quito, ha ejecutado los planes más importantes de transporte masivo de pasajeros, en tres corredores, mediante los Sistemas BRT, los mismos que vienen siendo operados por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito.

Bajo ésta misión, la EPMTQ, de manera continua, desde el año 1995 ha venido brindando el servicio de transporte público a la ciudad de Quito con una flota de 54 unidades en su primera fase; implementando en una segunda fase 59 unidades adicionales.

En la actualidad, se opera con 113 unidades de trolebuses; sin embargo, por efectos del paso del tiempo y la operación de 24 horas, algunas de las primeras 54 unidades adquiridas hace más de 18 años no se encuentran operativas debido a que algunos de sus repuestos se encuentran descontinuados en el mercado, por lo tanto, es necesario adquirir nueva flota para atender demanda del sector norte de Quito.

Al momento la EPMTQ está a cargo de la Operación y Mantenimiento de los Trolebuses en el Corredor Central, y de los buses articulados de los Corredores Ecovía y Sur Oriental.

Se cuenta con un taller equipado para la realización de tareas de mantenimiento, para el número de buses articulados actuales; sin embargo, para la incorporación de las nuevas unidades, es necesario replantear la re potenciación del taller actual y la construcción de talleres adicionales.

OBJETIVOS.-

El objetivo principal del presente proyecto es:

- *Incrementar la Cobertura del servicio de transporte de pasajeros en la ciudad Quito, bajo la modalidad de Trolebuses (operación eléctrica).*

Para el cumplimiento de lo antes mencionado se requiere de los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Incrementar la cantidad de unidades de Trolebuses para satisfacer la demanda del servicio de transporte público.

ESPECIFICACIONES TECNICAS.-

TROLEBUS BIARTICULADO

Todas las especificaciones que se presentan en esta sección son consideradas como esenciales:

El oferente certificará que los trolebuses son nuevos de fábrica, sin uso y de que el chasis es diseñado para el transporte de pasajeros; la carrocería deberá ser construida y montada de acuerdo a los requerimientos del fabricante del chasis. El año modelo deberá corresponder al año en curso.

Tanto el chasis como la carrocería deberán ser homologados dentro del Ecuador por la entidad autorizada.

Los trolebuses tendrán una vida útil de al menos 20 (veinte) años, conforme se establece en la Ordenanza 266 de fecha 24 de octubre del 2008, que regula a los vehículos de transporte público en el Distrito Metropolitano de Quito.

Para la realización del proyecto del Trolebús Biarticulado se ha tomado en cuenta los requerimientos propios de gerenciamiento operacional, los requerimientos anteriormente utilizados en los trolebuses articulados del corredor central y los requerimientos de los corredores ECOVIA, SUR ORIENTAL, TROLEBUS, la norma INEN 1323, 1669 y 1155 y el Reglamento 36 de la Comunidad Europea.

Definiciones:

1. Rampa Abatible: Que puede girar alrededor de un eje.
2. Altura de un vehículo: Dimensión vertical total de un vehículo, desde la superficie de la vía hasta la parte superior del mismo.
3. Ancho de un vehículo: Dimensión transversal de un vehículo en su parte más extensa.
- 4.. Bastidor: Estructura básica diseñada para soportar todos los componentes del vehículo y la carga.
5. Trolebús biarticulado: Vehículo de transporte de pasajeros, compuesto de tres vagones rígidos conectados entre sí por una articulación. Los espacios destinados a los pasajeros en cada vagón rígido deben comunicarse, a través de la articulación, para la libre circulación de los pasajeros de un vagón a otro.
6. Carrocería: Estructura que se adiciona al chasis de forma fija, para el transporte de personas.

7. Chasis: Armazón del vehículo que comprende el bastidor, ruedas, transmisión, con o sin motor, excluida la carrocería y todos los accesorios necesarios para acomodar al conductor y a los pasajeros.
8. Corredor central: Espacio libre o área útil del vehículo excluyendo las áreas de entrada y salida, cobranza, conductor y asientos de pasajeros.
9. Corrosión: Desgaste que sufren las superficies de las partes, accesorios y repuestos metálicos por acción del agua y medio ambiente.
10. Dispositivo de prevención del arranque: Un dispositivo que impide al vehículo ponerse en marcha cuando está parado, si una puerta no está completamente cerrada.
11. Escotilla: Abertura en la parte superior de la carrocería para efectos de ventilación y salida de emergencia.
12. Longitud de un vehículo: La distancia entre dos planos verticales perpendiculares al plano medio longitudinal del vehículo y tocando al frente y la cara posterior del vehículo respectivamente (incluido los parachoques).
13. Motor: Es la principal fuente de poder de un vehículo.
14. Mantenimiento Preventivo.- Es el que se realiza para reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.
15. Mantenimiento Predictivo.-El que se realiza con el fin de predecir una falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas; para lo cual se utilizan herramientas y monitores de parámetros físicos.
16. Mantenimiento Correctivo.- Es la reparación de averías o fallas cuando se presentan.
17. Peso bruto vehicular (PBV): Es capacidad total de carga del bus incluidos los pasajeros.
18. Peso neto del vehículo o tara: Peso del vehículo, en orden de marcha, excluyendo el peso de los pasajeros.
19. Piso del bus: La parte de la carrocería sobre la cual viajan los pasajeros y se anclan los soportes de los asientos.
20. Repuestos de Alta Rotación: Son aquellos susceptibles a ser cambiados debido al normal funcionamiento del trolebús biarticulado.
21. Repuestos de Baja Rotación: Son aquellos utilizados en la reparación del bus que no corresponden al desgaste normal de las partes o piezas que componen el trolebús biarticulado.

22. Salidas de emergencia: Son las puertas de emergencia y las ventanas laterales que son de fácil y rápido desprendimiento desde el interior del vehículo. La cantidad de salidas de emergencia deberá estar de acuerdo a la norma INEN NTE 1323
23. Sección de la carrocería: Una parte de la carrocería que contiene, como mínimo, dos montantes verticales idénticos de cada lado, representativos de una o varias partes de la estructura del vehículo.

ASPECTOS DEL TROLEBUS BIARTICULADO

Se ha dado prioridad a los siguientes aspectos fundamentales de los vehículos, así:

- El chasis
- Tracción eléctrica
- Prestaciones electrónicas
- Pantógrafo
- Distribución de equipos
- Sistema de información de abordó
- Sistema de alimentación auxiliar
- Sistema eléctrico
- Carrocería
- Esquema de distribución de puertas
- Interior del vehículo
- Iluminación
- Pintura
- Elementos de seguridad y comunicación
- Renovación ambiental
- Soporte técnico
- Información Técnica
- Costos de mantenimiento
- Experiencia

1.- CHASIS:

El chasis a ser usado para un trolebús biarticulado debe tener la certificación del fabricante de que se trata de un chasis para trolebús biarticulado de transporte de pasajeros. La certificación debe indicar que el chasis es de fabricación original y no debe ser modificado.

El chasis podrá ser conformado por largueros y bastidores, diseñado para soportar todos los esfuerzos generados a plena carga. También puede ser construido de rejilla de ejecución autoportante, formando una estructura en celosía perfectamente calculada para resistir los esfuerzos generados con carga máxima.

La construcción del chasis se podrá realizar por partes, cada una de ellas se deberá ensamblar inicialmente en su correspondiente matriz. El ensamblado final deberá realizar con maquinaria de alta precisión, que garantice una perfecta alineación. Los oferentes deberán garantizar que el chasis tendrá una vida útil de por lo menos 25 años.

El montaje de los conjuntos mecánicos (ejes, dirección, motor, etc.) se deberá realizar en cadena, bajo un riguroso control de calidad.

El chasis deberá constituir una base sólida para el bus, y deberá soportar los esfuerzos más exigentes derivados del peso bruto del vehículo. El piso del vehículo deberá estar al nivel de las plataformas de las paradas de manera que se permita una subida y bajada cómoda y rápida de los pasajeros.

1.1.- Distancia entre ejes:

Deberá ser conforme al diseño del fabricante

1.2.- Dimensiones

Deberá ser conforme al diseño del fabricante y capacidad del trolebús biarticulado, para garantizar la circulación y operación dentro de los corredores exclusivos destinados para este efecto en la ciudad de Quito.

1.3.- Frenos:

Frenos neumáticos pasivos para servicio, emergencia y parqueo. El freno de servicio estará compuesto de un sistema neumático de doble circuito de disco, con cañerías de un material resistente a la corrosión, y con ajuste automático.

El vehículo debe tener como mínimo un sistema ABS o superior y existirá un dispositivo de aviso luminoso en el puesto de conducción que identifique la rueda y el eje afectado

A continuación se detalla el requerimiento de cada subsistema:

1.3.1.- Freno de Servicio:

El freno de servicio será neumático con disco de doble circuito. Si por algún incidente el trolebús biarticulado se queda sin presión en el sistema neumático, el trolebús deberá bloquearse.

1.3.2.- Freno de parada:

El vehículo deberá contar con un freno de parada, el cual mantendrá el vehículo con pasajeros en posición de reposo aún en pendientes del 18%.

1.3.3.- Freno de Estacionamiento:

El sistema de freno de estacionamiento, será por liberación de aire, capaz de mantener en posición de reposo el vehículo con su carga máxima, en pendientes superiores al 22%.

Existirá un dispositivo que asegure el bloqueo del vehículo, en el caso de tener indistintamente abiertas alguna de las puertas. De igual manera este dispositivo debe impedir la apertura de las puertas a más de 3 Km/hora. Este sistema irá conectado al freno de parada.

Los vehículos deberán contar con un sistema de gestión del sistema de frenos de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equipe el autobús.

1.4.- Suspensión:

Neumática en los cuatro ejes, controlada electrónicamente con regulación de altura y diseñada para trolebuses biarticulados de transporte de pasajeros.

Los vehículos deberán contar con fuelles neumáticos distribuidos en cada uno de los ejes.

El vehículo deberá contar con un sistema de gestión de la suspensión de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equipe el trolebús.

Las válvulas de regulación de altura deberán estar situadas en un lugar protegido de la adherencia de polvo, suciedad, no tendrán rozamiento con cables y cañerías y serán de fácil acceso.

1.5.- Sistema Neumático:

Deberá estar equipado con un sistema generador de aire comprimido, que garantice la eficaz operación de consumidores neumáticos (puertas, rampas, suspensión, frenos, pantógrafo, etc.), mediante un sistema de filtrado y tanques de almacenamiento del aire generado mediante un compresor, de bajo nivel sonoro máximo 80 db, el cual deberá estar montado en un compartimento aislado del polvo, humedad y de fácil acceso para su mantenimiento.

1.6.- Dirección:

El trolebús biarticulado contará con dirección hidráulica servoasistida, la cual le permitirá realizar giros al vehículo aun a bajas revoluciones.

Volante regulable en extensión e inclinación.

La columna de dirección será regulable tanto en inclinación como en altura y con un dispositivo de seguridad en caso de choques frontales.

El depósito de aceite hidráulico será de fácil acceso.

1.7.- Neumáticos y Aros:

Los neumáticos deben ser tipo radiales (sin cámara) 295/80 R22.5 de tipo urbano y deben estar diseñados de acuerdo a la capacidad de los ejes.

Los aros cumplirán con la norma DIN 74361 o equivalente, deberán estar balanceados. Todas los neumáticos deberán tener válvulas de inflado y tapa válvulas. En el caso de los neumáticos interiores, estos deberán contar con extensiones de las válvulas de inflado.

1.8.- Ejes

Los ejes deberán tener la capacidad de soportar el peso del vehículo con todos los equipos y la carga mínima de 200 pasajeros, tomando en cuenta un peso de 70 Kg. por cada pasajero

1.9.- Articulación:

Este sistema deberá proporcionar una conducción con movimientos y maniobras suaves que no afecten a la estructura del chasis y carrocería, y deberá tener un control anti pandeo con sus respectivas prestaciones.

2.- TRACCION ELECTRICA

2.1.- Potencia permanente

La potencia permanente del sistema de tracción será en dos ejes mediante motores eléctricos de corriente alterna trifásica con una potencia mínima total de 350 kW (trescientos cincuenta kilovatios) a 2850 msnm (metros sobre el nivel del mar), con un torque que garantice el arranque y circulación en pendientes superiores del 18%, sin generar golpes o movimientos bruscos del trolebús biarticulado

2.2.- Tensión de red o tensión de entrada desde la línea aérea de contacto:

Valor nominal 750 Vdc +20%,-30%

3.- PRESTACIONES Y CONTROL ELECTRONICO

3.1.- Inversor Principal:

Conversión del voltaje de corriente continua (Vdc) proveniente de la línea aérea de contacto a voltaje de corriente alterna variable trifásico (Vac), esto por medio de un convertidor electrónico, que use tecnología IGBT's o superior para la alimentación de cada motor eléctrico. Cada uno de los inversores deberá funcionar de forma independiente.

3.2.- Convertidor Estático de Servicios Auxiliares:

Deberá estar diseñado para la alimentación de corriente alterna trifásica del compresor eléctrico, motores de ventiladores, etc. y la red de corriente continua de 24 Voltios, equipada de una salida separada para la carga de las baterías del vehículo y otros consumidores.

3.3.- Control electrónico:

El sistema debe tener la capacidad de registrar todos los eventos y averías en línea mientras la unidad opera en ruta; adicionalmente el sistema almacenará los eventos y averías en un sistema de respaldo interno en la unidad y podrán ser descargados vía inalámbrica desde la unidad a una base de datos, de igual forma se procederá con datos de consumos de energía, kilometrajes recorridos, frecuencia de operación de elementos electromecánicos, programación de registros de fallos en ruta, etc.

3.4.- Capacidad de ascenso en pendiente (gradeability):

Superior a 18 % a 2850 msnm

3.5.- Capacidad de arranque en pendiente (startability)

Mínimo 18 % a 2850 msnm

3.6.- Protecciones eléctricas

El trolebús deberá tener como mínimo las siguientes protecciones eléctricas:

3.7.- Aislamiento eléctrico

El trolebús deberá tener aislamiento eléctrico con los siguientes requisitos mínimos:

3.7.1- Distancias de aislamiento (aislamiento doble):

- Primer aislamiento (aislamiento de servicio) para una tensión mínima de comprobación entre el potencial de alta tensión y el de masa intermedia (potencial intermedio) de un minuto. El valor de la tensión mínima de comprobación será según las normas IEC77 u otras que sean equivalentes y se hallen vigentes.
- Segundo aislamiento (aislamiento adicional) para una tensión mínima de comprobación entre el potencial de masa intermedia (potencial intermedio) y chasis durante un minuto. El valor de la tensión mínima de comprobación será según las normas IEC77 u otras que sean equivalentes y se hallen vigentes.

3.7.2.- Aislamiento del motor eléctrico

Con una tensión mínima de comprobación durante un minuto. El valor de la tensión mínima de comprobación será según las normas IEC77 u otras que sean equivalentes y se hallen vigentes.

3.7.3.- Aislamiento reforzado

En los elementos que no es factible aplicar el doble aislamiento como son cables, contactores, etc, deberá tener un aislamiento reforzado con una tensión mínima de comprobación durante un minuto. El valor de la tensión mínima de comprobación será según las normas IEC77 u otras que sean equivalentes y se hallen vigentes.

3.8.- Control Electrónico de aislamiento

El trolebús biarticulado deberá tener incorporado un control electrónico de aislamiento que medirá constantemente la diferencia de potencial entre el chasis del vehículo y la calzada. También incorporará alertas luminosas, audibles y desconexión automática de los tomacorrientes y alimentación eléctrica al vehículo cuando se detecte inconvenientes o fallos en el aislamiento eléctrico del trole.

3.9.- Caja de aparatos para ensayo de aislamiento

Deberá disponer de una caja de aparatos para el ensayo de aislamiento de los diferentes equipos o componentes que trabajen con alta tensión de fácil acceso para los ensayos a realizarse.

3.10.- Descargador de sobretensiones

Permitirá minimizar los efectos en el trolebús biarticulado de posibles sobretensiones en la línea aérea de contacto y deberá cumplir con las normas internacionales vigentes. La carcasa deberá ser de resinas poliméricas.

3.11.- Pulsador de emergencia

Para casos de emergencia se dispondrá en un lugar cercano, de fácil y rápido acceso al conductor de un pulsador de emergencia que al accionarlo permita la desconexión física de las barras de trole y también por otro contacto del mismo pulsador garantizar que la corriente eléctrica proveniente de la línea de contacto deje de circular.

3.12.- Freno regenerativo

Al momento del frenado del o los motores eléctricos deberá existir un freno regenerativo que permita regenerar o devolver la energía eléctrica a la catenaria en un rango del 20% al 30% y cuando eléctricamente esto no sea factible, la energía deberá trasladarse a una resistencia de freno con una potencia que permita la evacuación de esta energía.

La resistencia de frenado deberá instalarse en el techo del vehículo.

4.- PANTOGRAFO

Que permita la conexión del trolebús a la catenaria mediante barras conductoras de energía eléctrica para disminuir el peso de las mismas, su accionamiento deberá ser desde la cabina de conducción.

4.1.- Dispositivo de conexión

En cada barra deberá haber un dispositivo de conexión entre la punta de la barra y la línea de contacto que permita y mantenga una conexión eléctrica óptima para los diferentes ángulos de giro del trolebús.

4.2.- Dispositivo de recuperación de barras para descarrilamientos

También deberá tener un dispositivo de recuperación de las barras o tomacorrientes.

4.3.- Dispositivo de reposición

El cual deberá alinear las barras hacia el eje de circulación del trolebús, inmediatamente después de un descarrilamiento.

4.4.- Dispositivo de bloqueo de barras

Será mediante ganchos aislados u otros dispositivos que garanticen el bloqueo físico de las barras de trole en su lugar de reposo.

4.5.-Altura de trabajo

La altura de trabajo estará comprendida mínimo entre 3200 mm a 5700 mm

5.- DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

La mayoría de equipos que componen la parte del control electrónico, y todos los convertidores de potencia utilizados deberán estar situados en la parte externa sobre el techo, dentro de un cofre que evite el ingreso de humedad, agua y polvo.

El cofre deberá ser estanco al agua y al polvo (IP70 o superior)

Adicional los sitios de instalación de todos los equipos deben tener fácil acceso para ejecución de trabajos de mantenimiento.

6.- SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ABORDO

6.1.-Sistema de transmisión de información

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 trolebús (equipo eléctrico de tracción, alimentación auxiliar, sistema de carrocería, sistema de suspensión, sistema de información al usuario, etc.)

Todas las señales de control deben ser realizadas con bus de datos y protocolo de comunicación "CAN" o sistema de red de abordó Ethernet basado en fibra óptica o wireless inmune a interferencias electromagnéticas, mismo que deberá tener redundancia para evitar paralización de la unidad.

6.2.- Sistema de acceso a la información

Para este propósito se contará con conexión tipo wifi entre los diferentes equipos de control incluido el sistema de alimentación auxiliar y un aparato de diagnóstico externo 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, sistema de alimentación auxiliar y compresor.

-Kilometraje recorrido con alimentación de línea aérea de contacto y sistema de alimentación auxiliar

- También deberá tener en el tablero principal o cercano a este una pantalla de datos mediante la cual se acceda mínimo a lo indicado en el punto “f” de esta sección.

6.3 Transmisión de información vía remota

Dispondrá de un equipamiento que permita que la información de las incidencias que son registradas dentro del control electrónico sea transmitida vía remota hacia un centro de control ubicado en talleres, el cual tendrá un servidor de datos y equipos de visualización (mínimo dos) que permitan recibir y mostrar la información y que serán parte del equipo solicitado.

Este equipo deberá permitir actuar de manera remota en los dispositivos electrónicos de la unidad.

El dispositivo debe permitir la transmisión de información en línea usando tecnología GPRS, con dos puertos de entradas y dos puertos de salidas.

7.- SISTEMA DE ALIMENTACION AUXILIAR

7. Potencia

Cuando el trolebús no esté conectado a la catenaria, para la alimentación eléctrica deberá usarse un sistema de alimentación auxiliar, el cual permitirá generar prestaciones que permitan movilizar al vehículo con una carga equivalente al 40% del total de su capacidad por una distancia mínima de 10 Km.

8.- SISTEMA ELECTRICO

El sistema eléctrico deberá estar dimensionado para los requerimientos de consumo del chasis, carrocería y demás componentes; el sistema deberá ser de 24 Vdc.

9.- CARROCERÍA:

La carrocería del trolebús biarticulado estará formada por tres compartimentos unidos entre sí por medio de una articulación.

Su diseño será moderno con tendencia aerodinámica en la parte frontal.

Así mismo su diseño interior garantizara el confort y ergonomía de los pasajeros y conductor.

Los vehículos deberán ser estancos a la lluvia y al lavado exterior, además de evitar la entrada indirecta de agua a través de las puertas.

La carrocería y el chasis deberán estar aislados del equipamiento eléctrico.

El interior del autobús deberá estar preparado para la limpieza interior con agua y elementos de limpieza.

9.1.- Tipo:

De acuerdo a la configuración del chasis (rígido o compacto), compacta (autoportante) o montada con anclajes al chasis, diseñada de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del chasis, para transportar pasajeros.

9.2.- Material de la estructura:

Los materiales a utilizarse en la construcción de la carrocería deberán garantizar un tiempo de vida útil mínimo de 25 años de operación ininterrumpida; y deberán tener certificación internacional.

El diseño estructural de la carrocería debe cumplir con las normas y reglamentos nacionales e internacionales (reglamento 66 de la Comunidad Europea) al respecto.

9.3.- Dimensiones externas del vehículo:

- Largo total mínimo: 23000 mm
- Ancho total máximo: 2550 mm
- Altura mínima interior de la carrocería: 2175 mm

- Capacidad total mínima de pasajeros: 200
- Cantidad de pasajeros sentados: de 18 % a 20% de la capacidad total.
- Espacio adecuado para silla de ruedas: 2
- Tasa de ocupación de pasajeros: 6,25 pas./m² de acuerdo a la norma INEN 1323 y NTC 4901-1
- Ancho mínimo libre entre puertas: 1200 mm
- Altura mínima libre de puertas: 2000 mm

9.4.- Lateral izquierdo:

9.4.1.- Material: Aluminio combinado con ventanas de periferia de aluminio y con vidrio automotriz de seguridad según norma NTC 1467 o INEN 1669.

9.4.2.- Secciones laterales:

a.- Visualización lateral del conductor y los usuarios

b.- Ingreso y salida de pasajeros.

a.- Visualización lateral del conductor y de los usuarios, ventanas.

Contenido:	Ventana para el conductor y ventanas para los usuarios con borde superior bota aguas de canal con sección transversal de 1 cm ² .
Conductor:	Ventana con posibilidad de observar la parte baja en el exterior lateral izquierdo, la ventana debe abrirse en forma corrediza por lo menos en un 30% de su ancho. El vidrio deberá cumplir con la norma NTC 1467 o INEN 1669 e INEN 2205 y deberá tener mínimo 4 mm de espesor.
Usuarios:	Ventanas moduladas; de dos secciones, una inferior fija y otra superior corrediza; la parte corrediza será entre el 50% y el 70% del área total de la ventana y tendrá una manilla o tirador, deslizándose sobre ranuras de materiales de alta durabilidad y cierre hermético. Todos los vidrios de las ventanas serán de seguridad con un espesor mínimo de 4 mm que cumplan los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669.

b.- Ingreso y salida de pasajeros.

Contenido: Mínimo 4 Puertas de ingreso y salidas para los usuarios

Puertas de ingreso y salida: Altura: 2000 mm.

Ancho libre: 1200mm

La primera puerta debe contar adicionalmente con una rampa escalón auxiliar antideslizante que facilite el ascenso descenso de los usuarios. La misma que debe permanecer totalmente fija mientras esta en uso.

La rampa debe salir a 90° grados con respecto al eje longitudinal del vehículo.

Con mando independiente desde el interior y exterior del vehículo.

También deberá tener bloqueo que impida mover el trolebús biarticulado mientras la rampa escalón auxiliar antideslizante no se encuentre en su lugar de reposo.

9.5.- Lateral derecho:

9.5.1.-Material: Aluminio combinado con ventanas de perfilaría de aluminio y vidrio automotriz de seguridad según norma NTC 1467 o INEN 1669

9.5.2.- Secciones laterales:

a.- Visualización lateral del conductor y de los usuarios.

Contenido: Ventanas para los usuarios con borde superior bota aguas de canal con sección transversal de 1 cm².

Usuarios: Ventanas moduladas; de dos secciones, una inferior fija y otra superior corrediza; la parte corrediza será entre el 50% y el 70% del área total de la ventana y tendrá una manilla o tirador, deslizándose sobre ranuras de materiales de alta durabilidad y cierre hermético. Todos los vidrios de las ventanas serán de seguridad con un espesor mínimo de 4 mm que cumplan los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669.

b.- Ingreso y salida de pasajeros.

Contenido: Mínimo 4 Puertas de ingreso y salidas para los usuarios

Puertas de ingreso y salida: Altura: 2000 mm.

Ancho libre: 1200mm

La primera puerta debe contar adicionalmente con una rampa escalón auxiliar antideslizante que facilite el ascenso descenso de los usuarios. La misma que debe permanecer totalmente fija mientras esta en uso.

La rampa debe salir a 90° grados con respecto al eje longitudinal del vehículo.

Con mando independiente desde el interior y exterior del vehículo.

También deberá tener bloqueo que impida mover el trolebús biarticulado mientras la rampa escalón auxiliar antideslizante no se encuentre en su lugar de reposo.

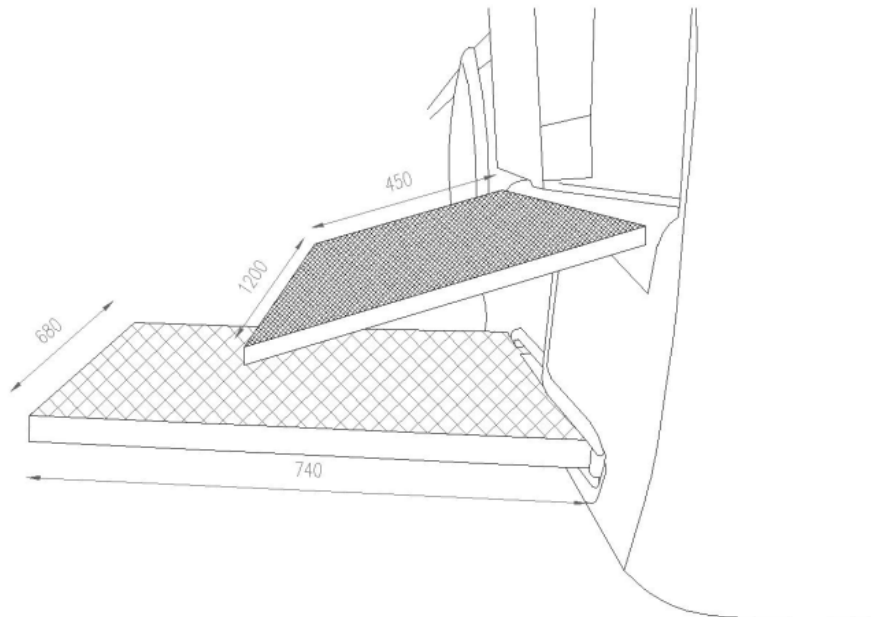


GRAFICO CON DIMENSIONES DE RAMPA PRINCIPAL Y RAMPA ESCALON

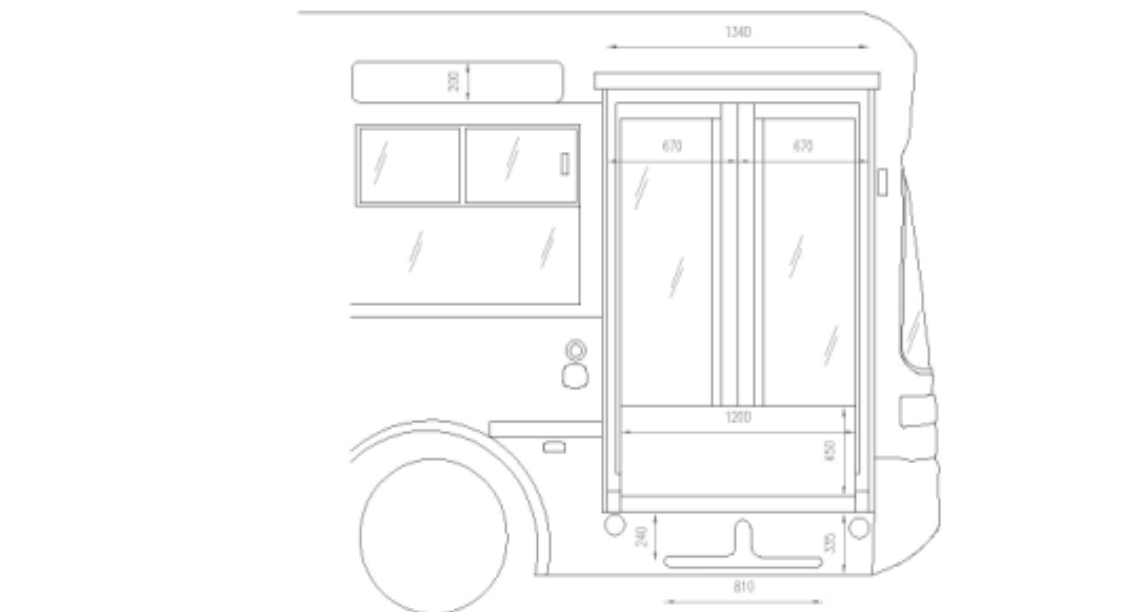


GRAFICO DE MEDIDAS DE PUERTA

9.6 PUERTAS

Número de hojas abatibles: 2

Abatimiento: Hacia el interior, las puertas deben una vez abiertas deben quedar completamente dispuestas en el interior del vehículo, sin que ninguna parte sobresalga de la carrocería.

Material: Acero o aluminio combinado con vidrio en por lo menos un 80% de su superficie. El vidrio deberá cumplir con la norma

NTC 1467 o INEN 1669 y deberá tener mínimo 4 mm de espesor. Las puertas acristaladas deberán ser construidas con marco para los cristales.

Posición: Las tres primeras puertas serán de acuerdo al plano diseño de distribución de las puertas del trolebús. La cuarta puerta será según el diseño del fabricante.

9.7.- Rampas de acceso

Contenido: Rampas de acceso, las cuales serán accionadas neumáticamente en conjunta con el sistema de apertura de puertas.

Materiales: Estructura de tubo estructural de aluminio, acero inoxidable, o acero galvanizado.

Tapa superior de material aislante con superficie antideslizante.

Tapa inferior de material aislante.

Dimensiones: Ancho = 1200 mm

Largo = 450 mm

Peso: Las rampas deben ser diseñadas de manera que el peso se el menor posible, sin perjudicar la resistencia y la durabilidad de las mismas.

Otros requerimientos: El material de la estructura deberá ser tratado contra la corrosión.

El sistema neumático del sistema de rampas y puertas debe estar diseñado para que en el proceso de apertura no se demore más de 4 segundos; de igual forma para el proceso de cierre de puertas y rampas.

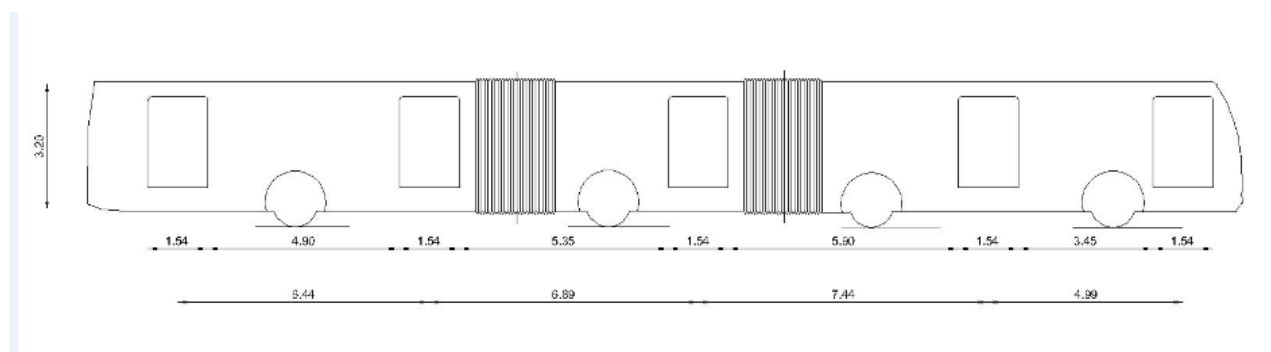
El sistema deberá tener regulaciones que posibiliten que las rampas bajen y suban suavemente y sin golpear andenes o las puertas de los buses.

El sistema neumático de rampas deberá tener amortiguamiento, el cual evitará que estos elementos golpeen contra las paradas

El sistema debe ser de bajo mantenimiento.

10.- ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUERTAS EN EL TROLEBUS

Figura 1 (referencia de medidas)



La ubicación de las puertas adicionales posteriores queda a criterio del oferente, en función de la ubicación de los ejes de tracción y la segunda articulación.

11.- Interior del vehículo

Todos los materiales a utilizar deben ser anti inflamables según la norma inen vigente

11.1.- Piso:

El Material del piso deberá ser de un material aislante (madera tratada, poliéster o su combinación) con tratamiento impermeabilizante en la parte inferior y con un material sintético (taraflex) en la parte superior con un espesor mínimo de 2.1mm

El anclaje del tablero al chasis deberá ser pegado y especialmente tratado contra la corrosión.

El piso deberá ser impermeable en todos sus puntos, de fácil limpieza y debe prestar facilidad para el desagüe.

No se admitirán gradas o escalones en el piso interior del bus.

11.2.- Asientos

11.2.1.-Asientos para pasajeros:

Los asientos deben ser fijos a la carrocería y estar dispuestos de tal forma que se proporcione la mayor seguridad y confort a los pasajeros, respetando los diseños de los fabricantes del chasis para la distribución de las cargas a los ejes del vehículo, las medidas de los asientos de los pasajeros tendrá un ancho mínimo de 450 mm.

- Asientos dobles:

Profundidad (largo) mínimo: 400 mm.

Ancho mínimo: 840 mm.

Altura desde el piso: 400 mm. +/- 5%

Ancho mínimo de espaldar: 400 mm.

Espacio entre espaldar
y asidero de sujeción: 100 mm. +/- 5%

Altura total: 900 mm

Angulo entre espaldar

y asiento: 100°- 105°

Angulo de inclinación

de asiento: 2°- 6°

- Asientos simples:

Profundidad (largo) mínimo: 400 mm.

Ancho mínimo: 420 mm.

Altura desde el piso: 400 mm. +/- 5%

Ancho mínimo de espaldar: 400 mm.

Espacio entre espaldar

y asidero de sujeción: 100 mm. +/- 5%

Altura total: 900 mm.

Angulo entre espaldar

y la base del asiento: 100°- 105°

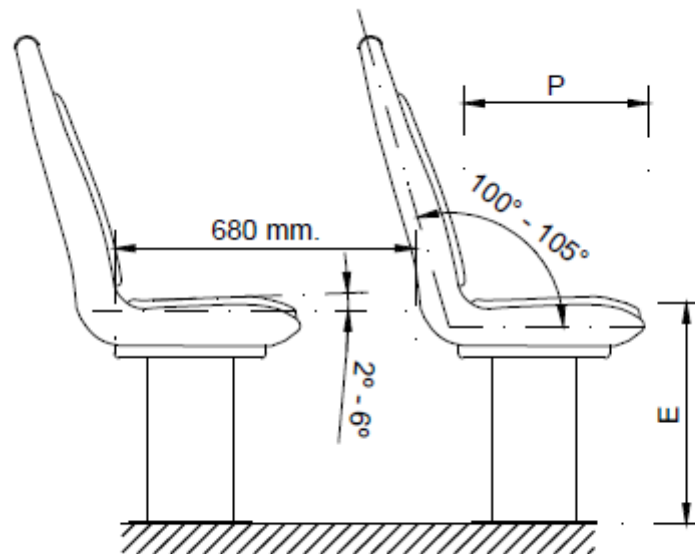
Angulo de inclinación

de la base del asiento: 2°- 6°

- Disposición:** Todos los asientos estarán dispuestos transversalmente al eje longitudinal del vehículo en sentido de su marcha, con excepción de los ubicados en los pases de rueda, en donde existen asientos dispuestos en el sentido de marcha del vehículo e inmediatamente atrás existen otros asientos ubicados en sentido contrario a la marcha del vehículo. La distancia entre asientos ubicados en el sentido de marcha del vehículo es de 680 mm.
- Fijación:** Su estructura y fijación debe resistir los esfuerzos de 300 Kg-f en sentido de la marcha aplicados en dos componentes de 150 Kg-f cada uno, en la parte superior de las mitades de los respaldos. La fijación se realizará en los laterales de la carrocería y hacia el corredor. La estructura y fijación de los asientos debe cumplir con las normas NTE INEN vigentes.
- Seguridades:** Los asideros podrán disponer de un cojín de poliuretano de revestimiento en las áreas de impacto de cabecera para evitar lesiones. Los asientos no deberán tener aristas o protuberancias de ninguna índole.

11.2.2.- Distancia entre asientos:

La distancia mínima entre asientos será de 680 mm medidos desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior del siguiente gráfico



11.2.3.- Asientos preferenciales:

Deben diferenciarse de otro color al menos ocho asientos preferenciales para mujeres embarazadas, personas de la tercera edad y discapacitados, distribuidos uniformemente cercanos a las puertas de la unidad.

Los asientos no deben tener aristas o protuberancias de ninguna índole.

11.2.4.- Material de los asientos:

Construidos de un material poliuretano duro, recambiables que permitan un mantenimiento simple y económico.

11.2.5.- La estructura y fijación de los asientos:

Debe cumplir con lo establecido en las normas técnicas ecuatorianas NTE INEN 034 vigentes.

11.3.- Área para pasajeros con movilidad reducida:

Se debe destinar un área interior libre de al menos 800 x 1200 mm para uso de pasajeros con movilidad reducida en silla de ruedas provista de un cinturón de seguridad apropiado. Esta área debe estar debidamente identificada, estar lo más cerca posible de la puerta de acceso y no interferir con las salidas de emergencia (NTE INEN 2292). O su equivalente en normas internacionales

11.4.- Asiento del conductor.

Ergonómico, regulable en los planos vertical y horizontal, apoya cabezas y cinturón de seguridad de tres puntos con acople de izquierda a derecha. Estará ubicado frente al volante de conducción. Vendrá provisto de un mecanismo de amortiguación neumático para absorber oscilaciones producidas por la vía. Adicionalmente deberá contar con un dispositivo para la regulación de peso.

Tipo de asiento:	De accionamiento neumático ergonómico, regulación automática de acuerdo al peso del conductor.
Ubicación:	Frente al volante de conducción.
Dimensiones:	Asiento de mínimo 450 mm de ancho y entre 400 mm y 500 mm de profundidad y ángulo de inclinación entre 3° y 6°, con espaldar de mínimo 500 mm de altura con cabecera y cinturón de seguridad.
Ajustes:	Mecanismos de ajuste vertical entre 400 mm y 550 mm, adelante-atrás con una carrera mínima de 120 mm e inclinación del espaldar entre 90° y 110° con respecto al asiento. Todos estos ajustes deben ser realizados de forma fácil por un conductor de peso medio 75 Kg. y los mandos de ajuste deben estar al alcance de sus brazos.

11.5.- Cabina del conductor.

La cabina del conductor debe quedar totalmente aislada del de los pasajeros, deberá disponer de un sistema de ventilación forzada.

La protección posterior debe ser de piso a techo, con una estructura soportante de acero inoxidable o aluminio, combinado con cristales. En caso de utilizarse vidrio o cristal, estos ser de seguridad y cumplir con la norma 1669.

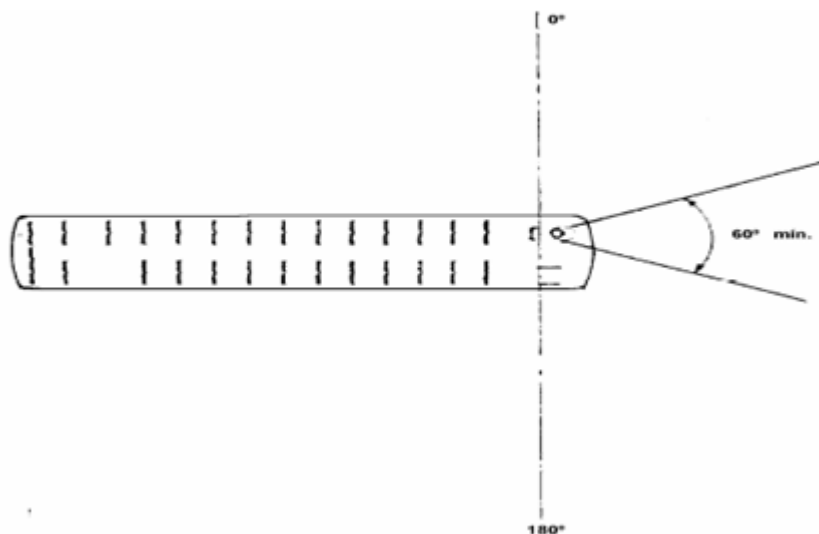
Ángulos de visión: El parabrisas debe tener las dimensiones de tal manera que permita un ángulo mínimo vertical de 8° sobre la horizontal y de mínimo 20° bajo la horizontal de la línea de visión del conductor y un ángulo mínimo horizontal de 60° medidos desde el lugar del conductor.

Ángulos de visión.

Ángulo mínimo vertical.



Ángulo mínimo horizontal.



11.5.1.- Parasoles lateral y frontal

El vehículo cuenta con parasoles frontal y lateral tipo cortina que protejan al conductor de la luz solar.

11.6.- Panel de conducción:

11.6.1.- Ubicación:

Parte frontal del interior del vehículo, el tablero de instrumentos deberá estar en el campo de visión del conductor, a una distancia de aproximadamente 700 mm, los instrumentos o indicadores de alerta deben estar dentro del ángulo horizontal de visión de 30° grados.

11.6.2- Contenido:

Instrumentos de control y mando; pulsador de emergencia, pulsadores de mando de troles, mandos neumáticos o eléctricos para puertas, señales de alarma de insuficiencias de cada sistema, pantalla de datos, velocímetro, odómetro, manómetro doble de presión de los frenos, tacómetro, tacógrafo digital, indicadores de combustible, lubricantes, temperatura.

11.7.- Instrumentos, medidores, testigos y pulsadores del puesto de conducción

11.7.1.- Instrumentos y medidores:

Tacógrafo Digital

Velocímetro

Reloj

Medidor de reserva de presión de aire en el primer circuito de frenos

Medidor de reserva de presión de aire en el segundo circuito de frenos

Medidor del nivel de carga de las baterías

11.7.2.- Indicadores y testigos de funcionamiento de:

Luz de aviso - Alarma Indicador de la presión de frenos en el sistema 1 y 2

Luz de aviso freno de estacionamiento

Luz de aviso freno de parada

Luz de aviso puertas desactivadas (pulsado el mando de emergencia puertas).

Luz de aviso puertas abiertas

Luz de aviso luces de carretera

Luz de aviso Intermitentes

Luz de aviso avería batería

Luz de aviso – ángulos entre vagones

Alarma de sobrepeso con indicador sonoro en los tres ejes

11.7.3.- Pulsadores de accionamiento y paro:

Interruptor para el accionamiento de puerta delantera.

Interruptor para el accionamiento de las puertas central y posterior simultáneamente.

Interruptor Iluminación interior vagón delantero

Interruptor Iluminación interior vagón posterior

Interruptor del freno de parada

Interruptor de luces de población y de carretera

Interruptor para el rearme de puertas

Interruptor de extractores y renovadores de aire

Interruptor luz puesto de conducción

Interruptor del sistema antivaho, el cual deberá tener por lo menos dos velocidades.

Conmutador para selección de tracción.

11.8.- Asideros verticales:

11.8.1.- Ubicación:

Asideros verticales en un mínimo de uno en el lado izquierdo y otro en el derecho conformando pares en las áreas de ingreso y salida de pasajeros, además de por lo menos dos pares a lo largo del corredor central.

11.8.2.-Tipo:

Verticales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro colocadas desde el piso hasta el techo del interior del vehículo con sujeciones de ensamble de pie y de techo en la estructura de la carrocería; en el caso de los asideros intermedios estos deben ser sujetados en los asideros horizontales y en los asideros de los asientos hacia el corredor central.

Verticales tubulares de 25 mm y 40mm de diámetro colocados desde el piso hasta el techo del interior del vehículo con sujeciones de ensamble de pie y de techo en la estructura de la carrocería; en el caso de los asideros intermedios, estos son sujetados en los asideros horizontales y en los asideros de los asientos; estos asideros verticales soportan el empuje de una fuerza horizontal de 150 Kg-f en el centro de la vertical. Además están montados botones de aviso de parada en todos los asideros de ingreso/salida del vehículo a una altura de 1400 mm desde el piso, y adicionalmente 3 botones de aviso de parada en los asideros verticales del vagón delantero y 2 botones de aviso de parada en el vagón posterior a una altura de 1400 mm.

11.8.3.- Material:

Acero inoxidable, de tipo tubular.

11.9.- Horizontales:

11.9.1.- Ubicación:

Asideros horizontales longitudinales ubicados en la parte superior del corredor central a 1800 mm de altura desde el piso, conformando paralelas izquierda y derecha desde el sector de entrada hasta el sector de salida de pasajeros; estos asideros horizontales están separados 200 mm del techo del vehículo y 100 mm hacia el interior del corredor con respecto a la línea de los asientos en el corredor central.

11.9.2.-Tipo:

Horizontales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro con sujeciones de ensambles estructurales al techo del vehículo en la estructura de la carrocería y armados conjuntamente con los asideros verticales intermedios.

11.9.3.- Material:

Acero inoxidable de tipo tubular.

En caso de los anclajes de los asideros al piso y al techo, así como también entre estos deberá ser de un material lo suficientemente robusto y seguro anclado con perno roscado, para evitar el desprendimiento en cualquier circunstancia

11.10.- Asideros colgantes

11.10.1.- Ubicación:

Suspendidos en los asideros horizontales, longitudinalmente en un mínimo de veinte (20) por lado.

11.10.2.- Material:

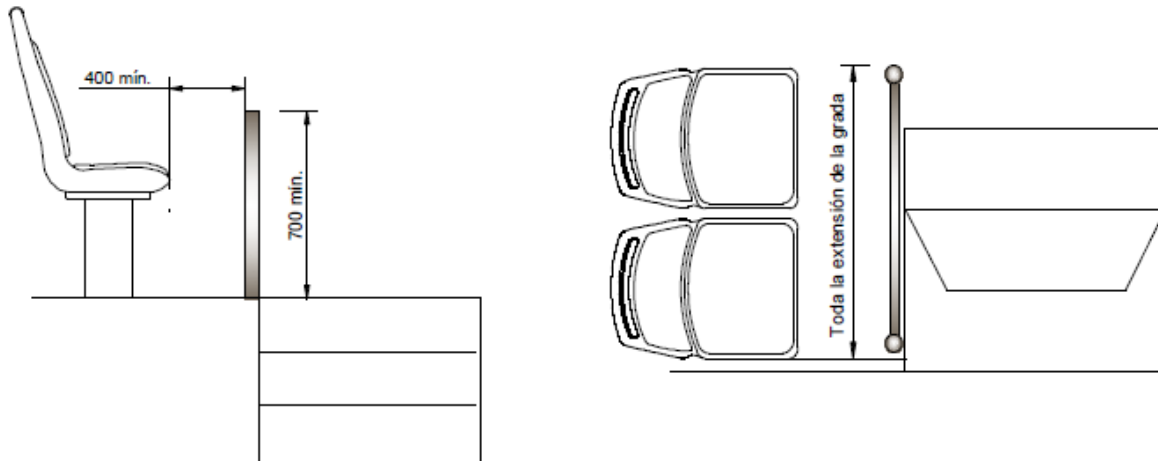
Sintético y resistente para soportar esfuerzos mínima de 1500 N

11.10.3.-Controles:

Los controles para las puertas serán accionados desde el lugar del conductor con dispositivos accionados manualmente de tal manera que permita la apertura individual de cada una de las puertas y también todas a la vez; y desde el exterior por medio de un pulsador para la apertura y cierre de la puerta delantera.

11.10.4.- Mamparas:

Se incorporara mamparas cortavientos de 70 cm a 80 cm de altura y a 10 cm del suelo en las butacas próximas a las puertas, dos en cada puerta de acceso.



10.11.- Ventilación con escotillas:

Para efectos de ventilación se debe contar con mínimo dos escotillas por cada sección, que pueden ser de aluminio o fibra de vidrio u otro material aislante de tapa hermética, con abertura superior parcial de mínimo 0,35 m². Las escotillas deben tener un dispositivo de salida de emergencia.

11.12.- Ventilación delantera:

Los troles biarticulados deben disponer de un sistema con regulación de temperatura y control de dispersión, el cual debe incluir un dispositivo antivaho para el parabrisas frontal.

11.13.- Espejo retrovisores internos:

De las salidas posteriores. Deben existir espejos junto a las puertas posteriores que permitan visualizar, desde la parte delantera del vehículo, la salida completa de los pasajeros por las puertas. debe ser de acuerdo a la norma NTE INEN 2205

11.14.- Tapas de compartimientos interiores piso:

De requerirse instalar tapas de acceso a compartimientos al piso (trampillas) estas deberán ser del mismo material del piso, garantizando una hermeticidad total y con fijaciones rápidas y fáciles de desmontar

11.15.- Parabrisas Delantero:

Panorámico, de uno o dos cuerpos y debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669, o su equivalente en normas internacionales

11.16.- Parabrisas posterior:

Panorámico de un solo cuerpo debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669, o su equivalente en normas internacionales.

11.17.- Salidas de emergencia:

Deberá cumplir los reglamentos internacionales al respecto,

11.18.- Techo:

El Material de la parte externa de la carrocería puede ser de aluminio, acero laminado, fibra de vidrio, o la combinación de éstos.

Estará diseñada para soportar los esfuerzos del pantógrafo y todos los conjuntos eléctricos y electrónicos montados sobre el techo. El paso de los cables y sus elementos de fijación será herméticos y no permitirá la entrada de agua o polvo.

11.19.- Parte frontal / trasero

Parachoques frontal y posterior: Debe disponer de parachoques frontal y posterior de acuerdo al diseño ofertado, debe contar con elementos de sujeción en el chasis que aseguren la absorción de impactos.

Sera de un material de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una estructura metálica interna que dará al conjunto una rigidez y adsorberán golpes.

11.20.- Cofres para equipos eléctricos y electrónicos

Todos los cofres que tengan equipos eléctricos y electrónicos serán de construcción hermética, que impida la entrada de polvo y agua al interior de los mismos, esto bajo cualquier condición de operación, además serán de fácil acceso, desmontaje y operación.

11.21.- Gancho de remolque

Existirá un gancho de remolque en la parte delantera y posterior.

11.22.- Espejos retrovisores externos

Existirá dos retrovisores externos, el espejo exterior derecho se colocará en un sitio que no sea obstaculizado su utilización bajo ninguna condición atmosférica o de ubicación de los pasajeros.

11.23.- Rótulos iluminados

Dispondrá de un letrero electrónico (mediante LED'S). Este permitirá poner mensajes diferentes tipos de mensajes. La placa del rótulo se ubicará en la parte central y superior del panel sobre el parabrisas frontal (panel de la caja iluminada de rótulo exterior del número y nombre de la línea)

Adicionalmente se dispondrá de letreros laterales distribuidos en la parte lateral superior de cada vagón. El oferente entregará el equipo necesario para la correcta programación del letrero electrónico.

11.24.- Aislamiento sonoro y acústico

El límite máximo de presión sonora será de 70 dB, escala A del sonómetro, medido en el lugar de la cabeza del conductor, en todos los regímenes de funcionamiento del motor.

Para garantizar los niveles sonoros y térmicos, se aplicaran materiales adecuados como:

Espuma de poliuretano como aislante térmico de baja temperatura y anti vibratorio. Fibra de vidrio como aislante térmico en zonas de temperatura media.

12.- ILUMINACIÓN:

Para garantizar la máxima visibilidad del conductor y para que el vehículo sea fácilmente observado por parte de los peatones y otros conductores que circulan en el área, el bus articulado debe contar con todos los equipos y dispositivos correspondientes según las normas INEN 1155 Excepto en los faros frontales, todas las luces exteriores deberán ser de tipo led.

12.1.- Detalles interiores

12.1.1.- Iluminación interior:

Debe estar longitudinalmente ubicada mínimo en dos líneas paralelas al corredor central con iluminación tipo led en el corredor central, un par sobre el cada área de entrada y salida. El nivel de iluminación mínimo será de 80 luxes a 1000 mm de distancia. Según Norma INEN 1155

12.1.2.- Sistema Eléctrico de Baja Tensión:

Deberá cumplir con lo estipulado en la NORMA INEN 2205 y 1155.

La codificación y etiquetado de todo el sistema eléctrico deberá ser única y uniforme.

12.1.3.- Rótulos de prohibición:

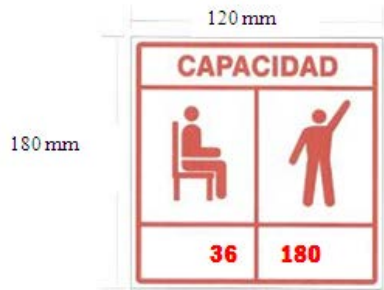
No fumar, no consumir alimentos dentro del vehículo, no emitir ruidos que perturben a los demás pasajeros, no llevar animales excepto el perro guía para no videntes y, los que las leyes vigentes lo especifiquen; los rótulos serán de 120 mm de ancho y 180 mm de alto, en material adhesivo con fondo blanco, símbolo negro y orla diagonal de prohibición en rojo. Estarán ubicados frente a las puertas de ingreso.

180
mm



12.1.4.- Rótulo de capacidad nominal:

Indicará el número de pasajeros sentados y pasajeros en pie; los rótulos serán de 120 mm de ancho y 180 mm de alto en material adhesivo con fondo blanco, símbolo negro y números rojos. Estarán ubicados en el panel sobre el parabrisas frontal.



Rótulo para usuarios especiales: Estos rótulos dan prioridad de viajar entados a mujeres gestantes, ancianos, discapacitados y niños; su dimensión es de 100 mm de ancho y 200 mm de largo en material adhesivo con fondo blanco y letras rojas. Los rótulos serán ubicados uno en la parte lateral izquierda y otro en la lateral derecha de los primeros asientos en los lugares más visibles para los pasajeros sentados de esa primera fila.

Estos son referenciales / colocar PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA.



13.- PINTURA Y DISEÑO:

El trolebús biarticulado deberá ser pintado Según Norma INEN 2270, con pintura de dos componentes poliuretano en tres capas y en el color, diseño que especifique la EPMTQ.

En las partes inferiores de las carrocerías deberá estar pintada con pintura anticorrosiva.

14.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN

14.1.- Extintor de incendios

Extintor de incendios de mínimo 20 libras de PQS, de color rojo ubicado detrás del conductor en posición vertical y acoplado con anillos metálicos o correas de sujeción de fácil desmontaje.



14.2.- Triángulos de seguridad:

Triángulos de seguridad montables de material reflectivo con grado de alta intensidad o diamante color rojo. Las medidas mínimas serán de 500 mm de lado y 40 mm de ancho.

14.3.- Sistema de comunicación interior.

El vehículo contará con un sistema de amplificación para megafonía interna con su respectivo micrófono y amplificador para la utilización del conductor y un conjunto de 10 parlantes en equilibrada distribución interna.

El tablero deberá disponer un conector para un micrófono tipo corbatín, este deberá venir instalado con las seguridades necesarias y estar dentro del campo de acción de la mano derecha del conductor.

Para la comunicación interna deberá contar con un amplificador con controles de encendido y volumen, un micrófono de pedestal.

ESPECIFICACIONES TECNICAS RADIOS MOVILES DIGITALES

DESCRIPCIÓN: Equipos de radio móviles digitales con pantalla

General

UHF

Voltaje de alimentación:	12 a 13,8Vdc
Número de Canales	160
Frecuencia	450-527 MHz
Dimensiones (AlxAnxProf)	251 x 175 x 206 mm
Peso	1.8 Kg
Consumo de corriente	0.81 A max
En espera	2 A max
Recepción a audio nominal	1-25 w: 11 A max
Transmisión	25-40W: 14.5 A max
Aprobación FCC	ABZ99FT4083
Receptor	UHF
Frecuencias	450-527 MHz
Espaciamiento de canal	12.5 kHz / 25 kHz
Estabilidad de frecuencia	+/- 1.5 ppm (sin GPS)
(-30° C, +60° C, +25° C)	+/- 0.5 ppm (con GPS)
Sensitividad analógica (12dB SINAD)	0.3 uV 0.22 uV (típica)
Sensitividad digital	5% BER: 0.3 uV
Intermodulación (TIA603C)	75 dB
Selectividad de canal adyacente	
TIA603	65 dB a 12.5 kHz, 80 dB a 25 kHz
TIA603C	50 dB a 12.5 kHz, 80 dB a 25 kHz
Rechazo de espurias (TIA603C)	75 dB
Audio nominal	3 W
Distorsión de audio a audio nominal	3% (típica)
Zumbido y Ruido	-40 dB a 12.5 kHz
Respuesta de Audio	TIA603C
Emisión de espurias conducidas (TIA603C)	-57 dBm
Transmisor	UHF
Frecuencias	450-527 MHz
Espaciamiento de canal	12.5 kHz / 25 kHz
Estabilidad de frecuencia	+/- 1.5 ppm (sin GPS)
(-30° C, +60° C, +25° C)	+/- 0.5 ppm (con GPS)
Potencia de salida	Potencia baja 1-40 W
	Potencia alta 1 -25 W
Limitación de modulación	+/-2.5 kHz a 25 kHz
	+/- 5.0 kHz a 25 kHz
Zumbido y ruido FM	-40 dB a 12.5 kHz

Emisiones conducidas / irradiadas	-45 dB a 25 kHz -36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Potencia de canal adyacente	60 dB a 12.5 kHz 70 dB a 25 kHz
Respuesta de audio	TIA603C
Distorsión de audio	3%
Modulación FM	12.5 kHz: 11K0F3E 25 kHz: 16K0FE
Modulación digital 4FSK	12.5 kHz Solo datos: 7K60FXD 12.5 kHz Voz y datos: 7K60FXE
Tipo de vocoder digital	AMBE+
Protocolo digital	ETSI-TS102 361-1

La antena de látigo de la radio debe estar ubicada en el primer cuarto de la parte superior de la carrocería de trolebús

Su instalación debe estar en un compartimento anti vandálico, con las seguridades que garanticen a los equipos de no ser sustraídos, ubicado en la parte frontal derecha dentro del campo de acción del conductor, al alcance de la mano derecha.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE AMPLIFICADORES-RECEPTOR FM PARA TROLEBUSES BIARTICULADOS

DESCRIPCIÓN:

Equipo Amplificador de audio, con receptor de radio FM.

El amplificador debe compartir el mismo espacio destinado para el equipo de radiocomunicación.

Se requiere la instalación de altavoces o parlantes en una cantidad mínima de 15 unidades distribuidos de forma simétrica a lo largo del pasillo en las partes laterales superiores.

- Entradas para conectar dos micrófonos, cuyas características son: Un micrófono de pedestal y otro de corbata.
- Equipado con los respectivos micrófonos
- Potencia del amplificador 4x45 W de potencia a 4 Ω de impedancia. Cada salida será ocupada para el lado izquierdo y derecho de las unidades respectivamente
- Poseer un control de volumen master (para audio) y otro para la señal de los micrófonos. Estos controles de volumen deben ser independientes.
- El sistema debe presentar protecciones (fusibles) tanto en las entradas como en las salidas del equipo.

- Voltaje de alimentación 24 Vdc.
- Salida de 12 V y 6 A.
- Puerto MP3
- AUX-1 Input connect Av-1 Input, AUX-2 Input connect Av-2 Input.
- Entrada para conectar dispositivo USB

15.- EQUIPAMIENTO ADICIONAL

15.1.- Cada trolebús biarticulado además de lo descrito anteriormente deberá venir equipado con lo siguiente:

- Espacio dentro de la estructura interna de la carrocería para la ubicación de un botiquín de primeros auxilios.
- Una rueda y un neumático armado de emergencia.
- Dos juegos de llaves para cofres internos y externos.
- Dos juegos de llaves de encendido.
- Un basurero por cada una de las puertas (fibra de vidrio).

15.2.- Cada grupo de CINCO (5) trolebuses deberá venir equipado con:

Dos gatas de que permitan el levantamiento del trolebús. Tipo botella.

Dos juegos completos de herramientas de mano

Dos extensiones de luz de 10 metros de largo enchufable con bombilla de 24V (el trolebús deberá disponer de dos conexiones eléctricas accesibles una en cada vagón).

Tres linternas tipo led con baterías

Dos mangueras de aire de 10 metros de largo para inflar neumáticos con acoples al vehículo (el trolebús deberá disponer de dos tomas neumáticas accesibles una en cada vagón).

15.3.- Por la flota total de trolebuses adquiridos se deberá suministrar:

Tres pistolas neumáticas de impacto mando una pulgada con sus respectivas copas para las tuercas de ruedas.

Dos tiros de remolque compatibles con los ganchos de remolque instalados en los trolebuses.

16.- RENOVACIÓN AMBIENTAL

El equipo básico de renovación ambiental consistirá de 6 claraboyas herméticas accionadas manualmente, 2 por cada vagón, así como 6 extractores / ventiladores, ubicados 2 por cada vagón.

El sistema permitirá más de 20 renovaciones de aire por hora con la ocupación nominal de pasajeros.

17.- SOPORTE TECNICO

17.1.- Garantía técnica

El proveedor presentará una garantía técnica de tres (3) años de todo el trolebús biarticulado y sus componentes que cumpla lo siguiente:

a.- Devoluciones de equipos o elementos dañados y que sean imputables a fallas técnicas, defectos de fabricación, montaje o diseño.

b.- En el caso de darse averías repetitivas e imputables a defectos de fabricación, montaje o diseño se deberán realizar las debidas reformas al o los componentes o equipos en cuestión para asegurar la operatividad de los mismos.

17.2.- Garantía presencial

El proveedor presentará una garantía presencial, de un (año) que cumpla lo siguiente:

a.- El personal técnico con experiencia de cinco años mínimo en puesta en marcha y proyectos con trolebuses o vehículos eléctricos designado por el contratante debe estar en la capacidad de resolver de manera eficaz y oportuna cualquier problema técnico que presenten los trolebuses biarticulados.

b.- Ejecución de todos los trabajos de garantía de mantenimiento correctivo en los trolebuses biarticulados.

c.- Mantener un stock mínimo de repuestos para este propósito y de acuerdo al número de trolebuses biarticulados que garantice la disponibilidad de unidades de por lo menos 90%

d.- Permitir que dos colaboradores designados por la EPMTQ estén de forma permanente con el personal técnico designado por el contratante para la transferencia tecnológica práctica.

e.- La ejecución del cronograma y planes de mantenimiento preventivo que deberán ser entregados por el proveedor, serán de responsabilidad del área de mantenimiento de la EPMTQ, y estará orientado a garantizar la operatividad total de la flota.

La fiscalización deberá emitir un reporte diario de disponibilidad de la flota de buses articulados, detallando las unidades con averías y el tipo de averías. Se llevará una estadística semanal, mensual y anual de las averías presentadas para analizar los fallos recurrentes e informar al fabricante.

17.3.-Suministro de repuestos, equipos y herramientas

Con la entrega de trolebuses, se suministrará además un lote de repuestos, equipos y herramientas necesarias para realizar los diferentes trabajos tanto de mantenimiento correctivo como preventivo equivalente al 5% del valor total de la adquisición del lote de trolebuses.

De este 5%, un 2% de repuestos deberán ser entregados a la entrega del primer embarque de trolebuses, el 3% restante de repuestos, equipos de diagnóstico, herramientas especiales deberán estar de acuerdo al valor referencial del mercado, una vez realizada la recepción provisional y recibida la capacitación de forma total; luego de esto en un lapso no mayor de 90 DÍAS se entregará el 3% indicado.

El proveedor garantizará el suministro de repuestos para los vehículos a adquirirse durante un período mínimo de veinte (20) años.

18.- ENTREGA DE INFORMACIÓN TÉCNICA

18.1.- Información técnica

Toda la información técnica debe estar en idioma ESPAÑOL y ser entregados en dos (2) originales con gráficos a color y tres (3) copias legibles; además en tres (3) juegos de archivos digitales

El proveedor debe entregar la siguiente información técnica, como mínimo 5 licencias del software de despiece y de toda la documentación que se detalla a continuación

- Planos de detalle de la estructura de la carrocería.
- Planos de detalle del chasis
- Planos terminados con todas las vistas del bus terminado.

- Planos neumáticos y eléctricos “as built” de chasis y carrocería.
- Planos de la carrocería
- Planos de las puertas
- Planos del chasis
- Planos de la articulación
- Planos del sistema hidráulico de la dirección y la articulación.
- Plano de asideros horizontales y verticales.
- Planos esquemáticos detallados de todas las tarjetas electrónicas y cerebros electrónicos que conforman el bus; archivo digital, Autocad o similares.
- Planos mecánicos de despiece y montaje de los todos los elementos que conforman el trolebús; archivo digital, AUTOCad o similar de cada plano.
- Planos y documentación completa del cableado de todo el sistema eléctrico del bus (carrocería, control de chasis y articulación) archivo digital, AUTOCad o similar de cada plano.
- *Planos de control y mando* de los sistemas del bus articulado, con archivo digital, AUTOCad u otro de cada plano.
- Planos y diagramas completos de cableado
- Protocolos de pruebas efectuados
- Código de partes y piezas
- Ubicación
- Planos eléctricos, electrónicos, electro neumáticos

Manuales de Mantenimiento:

- Plan de Mantenimiento por equipo
- Manual de mantenimiento del controlador electrónico
- Manual de mantenimiento del pantógrafo y sus componentes
- Manual de mantenimiento del convertidor estático y sus componentes
- Manual de mantenimiento del compresor eléctrico y sus componentes
- Manual de mantenimiento del motor eléctrico y sus componentes
- Manual de reparación y mantenimiento del chasis y sus componentes
- Manual de reparación y mantenimiento de la articulación
- Manual de partes digital de todos los componentes electrónicos
- Manual de partes digital del chasis
- Manual de partes digital de la carrocería.
- Manual de mantenimiento del inversor y sus componentes
- Manual de mantenimiento del sistema de alimentación auxiliar
- Manuales de mantenimiento que el proveedor considere necesarios.

19.-COSTOS DE MANTENIMIENTO

El proveedor deberá proporcionar información detallada de los costos de mantenimiento preventivo de acuerdo al plan de mantenimiento propuesto para el trolebús biarticulado a ser entregado

19.1.- Inspecciones a fábrica

19.1.1.- Finalidad

Las inspecciones a fábrica tendrán como objetivo la fiscalización y supervisión de la construcción de las unidades trolebuses durante todo el tiempo que lleve a cabo esta actividad, según lo establecido en las especificaciones técnicas requeridas para este propósito.

19.1.2.- Personal

El número de personas para las inspecciones en fábrica serán un total de doce (12), las cuales deberán tener conocimientos técnicos en trolebuses, electrónico, mecánico y carrocerías según corresponda a su campo de acción. Este personal técnico será designado por la EPMTQ.

19.1.3.- Cronograma

El cronograma para las inspecciones a fábrica será definido con el proveedor una vez firmado el contrato de tal forma que se cumpla con la finalidad descrita en esta sección, de tal manera de que se tenga al menos dos técnicos de forma constante durante todo el tiempo de fabricación.

Los costos de movilización aérea y terrestre, hospedaje, estadía, viáticos, etc. estarán a cargo de forma completa por parte del proveedor.

19.2.- Capacitación

19.2.1- Capacitación en el País de Origen:

A llevarse a cabo en el país de origen en idioma español, para mínimo ocho (8) técnicos, los cuales deberán estar desempeñando funciones dentro de las áreas vinculadas a los temas a capacitarse. Los instructores deberán tener una experiencia acreditada mínimo de 5 años.

La capacitación se deberá realizar 60 días antes de la entrega de los trolebuses biarticulados.

19.2.2.- Capacitación país de destino:

A llevarse a cabo en nuestro país en idioma español, para treinta y seis (36) técnicos, los cuales deberán estar desempeñando funciones dentro de las áreas

vinculadas a los temas a capacitarse. Los instructores deberán tener una experiencia acreditada mínimo de 5 años.

El tiempo de capacitación será de la siguiente manera:

Parte electrónica 200 horas

Parte mecánica 200 horas

Parte de carrocerías 80 horas

Los temas de capacitación a tratarse como mínimo involucrarán lo siguiente:

19.3.-Temas generales electrónica

Protocolo de pruebas de todos los equipos
Alimentación eléctrica
Control electrónico y conversión de energía
Sistema de tracción
Protección eléctrica y freno regenerativo
Pantógrafo
Distribución de equipos
Motor eléctrico
Alimentación auxiliar
Información abordó
Sistema eléctrico de chasis y carrocería

19.4.-Temas generales mecánica

Protocolo de pruebas de todos los equipos
Sistema neumático
Sistema de dirección hidráulica
Articulación
Frenos
Suspensión
Sistema de generación de aire comprimido

19.5.- Temas generales carrocerías

Carrocería interna incluyendo piso
Carrocería externa
Cambio de chapas
Pintura carrocerías

El instructor deberá entregar la información técnica en español a cada uno de los asistentes a la capacitación de forma escrita y digital de cada tema a tratarse en la capacitación

Una vez finalizada la capacitación se otorgará por parte del fabricante un certificado de aprobación del curso recibido.

Los costos de movilización aérea y terrestre, hospedaje, estadía, viáticos, etc. estarán a cargo de forma completa por parte del proveedor.

20 EXPERIENCIA

El proveedor de la parte eléctrica del vehículo deberá acreditar al menos 10 años de experiencia en la provisión de vehículos de tracción eléctrica para transporte de pasajeros.