



## LICITACIÓN PÚBLICA MC-DT-002-2007 CONCESIÓN DEL “SISTEMA DE INFORMACIÓN UNIFICADO DE RESPUESTA DEL SISTEMA MIO – SIUR”

### APENDICE N° 05 - PROTOCOLO TECNOLÓGICO DE FLOTA

**Santiago de Cali, Agosto de 2007**

## **CONTENIDO**

<b>1</b>	<b><i>Definición, Alcance y Obligaciones Generales del Protocolo Tecnológico de Flota del Sistema MIO</i></b> .....	<b>5</b>
1.1.	<b>De las condiciones Técnicas del Autobús.</b> .....	<b>7</b>
1.2.	<b>De Las Condiciones Físicas del Autobús</b> .....	<b>8</b>
1.3.	<b>Condiciones Tecnológicas del Autobús</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b><i>Responsabilidad por Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús</i></b> .....	<b>9</b>
2.1	<b>Descripción General de Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús</b> .....	<b>21</b>
2.1.1	<i>Panel Externo del Autobús para Información al Usuario</i> .....	22
2.1.2	<i>Módulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo (MEMO) y Sensores Relacionados</i> .....	22
2.1.3	<i>Sensores del Motor y Sensores de Peso.</i> .....	22
2.1.4	<i>Interfaces del MEMO.</i> .....	23
2.1.5	<i>Panel Selector de Frecuencias para Apertura de Puertas del Autobús y Estación de Parada.</i> 24	
2.1.6	<i>Cableado, Ranuras y Accesorios para Instalación de Equipos a Bordo.</i> .....	25
2.1.7	<i>Conectores del MEMO</i> .....	25
2.1.8	<i>Equipo de Radio-Comunicaciones sin GPS con Manos Libres, Tecnología Troncalizada Digital – Según Plataforma Propia de Comunicaciones del Sistema MIO.</i> .....	26
2.1.9	<i>Micrófono Ambiente.</i> .....	27
2.1.10	<i>Carcasas y Soportes de los Equipos a Bordo del Autobús.</i> .....	27
2.1.11	<i>Botón de Pánico</i> .....	28
2.1.12	<i>Contador Electrónico Bidireccional Automático de Subida y Bajada de Pasajeros. Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo.</i> .....	29
2.1.13	<i>Unidad Lógica del SIUR – CPU (Almacenamiento y Procesamiento)</i> .....	30
2.1.14	<i>Receptor GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo.</i> .....	32
2.1.15	<i>Validador de TISC – Ingreso. Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.</i> 34	
2.1.16	<i>Validador de TISC – Salida. Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.</i> 35	
2.1.17	<i>Panel Interno de Información al Usuario de Dos (2) Líneas. (Un Panel por Cada Cuerpo de Autobús). Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.</i> .....	36
2.1.18	<i>Panel del Conductor con Teclado y Pantalla de Visualización.</i> .....	38
2.1.19	<i>Interfaces de Unidades de Aire Acondicionado</i> .....	40
2.1.20	<i>Cableado y Espacios para Cámaras de Video y Sistema de Sonido.</i> .....	40
<b>3</b>	<b><i>Relación de las Obligaciones entre el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR</i></b> .....	<b>41</b>

<b>3.1. Revisión, Ajuste y Coordinación de los Cronogramas del Concesionario de Transporte, con el Concesionario del SIUR Responsable de la Integración Tecnológica del Sistema MIO.....</b>	<b>42</b>
<b>3.2. Establecimiento de Requerimientos Físicos, Técnicos y Tecnológicos entre el Concesionario del SIUR Responsable de la Integración Tecnológica del Sistema MIO y el Concesionario de Transporte, para la Instalación de los Equipos y Dispositivos a Bordo. .</b>	<b>44</b>
<b>3.3. Revisión y Aceptación Conjunta de las Condiciones Técnicas de los Autobuses, como: Circuitos Eléctricos, Protecciones, Reguladores, etc., Asociadas a la Disponibilidad Técnica del Vehículo (Ensamble de Motor, Chasis y Carrocería), Para la Instalación de los Equipos y Dispositivos a Bordo en el Momento de Habilitar el Vehículo.....</b>	<b>45</b>
<b>3.4. Revisión y Aceptación del Dispositivo MEMO por Parte del Concesionario del SIUR en Cuanto al Cumplimiento de Requerimientos, Funcionalidad y Compatibilidad de las Interfaces Físicas, Lógicas, y Respectivo Protocolo de Comunicación entre el MEMO y la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús. ....</b>	<b>46</b>
<b>3.5. Revisión y Aceptación de los Espacios Disponibles en la Carrocería Durante el Momento de Acople del MEMO del Motor y Ensamble de Chasis y Carrocería, Para la Instalación de Equipos y Dispositivos y Para Recaudador a Bordo Durante la Etapa de Transición del SIUR. ....</b>	<b>47</b>
<b>3.6. Revisión y Aceptación de las Instalaciones Internas del Vehículo, Intervenidos por el Concesionario del SIUR para la Instalación de los Equipos a Bordo del Autobús, como Cableados Eléctricos, de Voz, Datos, Video, Sonido, Ranuras y Accesorios. ....</b>	<b>48</b>
<b>3.7. Suministro de Equipos y Dispositivos Electrónicos para Instalar Dentro del Autobús.....</b>	<b>48</b>
<b>3.8. Instalación de Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús.....</b>	<b>49</b>
<b>3.9. Pruebas Individuales de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús.....</b>	<b>50</b>
<b>3.10. Configuración Local de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús</b>	<b>51</b>
<b>3.11. Pruebas de Funcionamiento Local y de Red, de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús.....</b>	<b>51</b>
<b>3.12. Estructuración, Generación y Digitación de los Datos Primarios del Sistema Gestor de la Base de Datos, Fichas Técnicas y Tablas Relacionales con la Base de Datos del Sistema Central. ....</b>	<b>52</b>
<b>3.13. Configuración de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús con el Sistema Central del SIUR.....</b>	<b>53</b>
<b>3.14. Pruebas Totales de Funcionamiento.....</b>	<b>54</b>
<b>3.15. Pruebas Finales.....</b>	<b>54</b>
<b>3.16. Custodia, Presentación y Mantenimiento de Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús.....</b>	<b>55</b>



3.16.1.	<i>Custodia, Protección, Cuidado y Presentación de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo de los Autobuses.</i>	57
3.16.2.	<i>Mantenimiento de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús</i>	57
3.17.	<b>Escalabilidad y Mejoras Durante la Vida de la Concesión</b>	<b>62</b>
4	<b>Nota de Aclaración</b>	<b>64</b>

## **1 Definición, Alcance y Obligaciones Generales del Protocolo Tecnológico de Flota del Sistema MIO**

El Protocolo Tecnológico de Flota del Sistema MIO, consiste en una serie de pasos y procedimientos a seguir por parte del Concesionario de Transporte y del Concesionario del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO – “SIUR” - Recaudo, Información al Usuario, Seguridad, Redes de Comunicaciones, Integración Tecnológica, Gestión y Control, que en adelante se llamará Concesionario del SIUR, con el objetivo de definir la frontera de obligaciones y responsabilidades de cada Concesionario, respecto a los equipos a bordo de cada autobús para la integración física, técnica y tecnológica referida al Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO y su aceptación por parte de Metro Cali S.A. para la operación dentro del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Pasajeros de Santiago de Cali – Masivo Integrado de Occidente - MIO.

El Protocolo Tecnológico de Flota, tiene por objeto garantizar que cada autobús que se disponga para la operación, cumpla con las necesidades físicas, técnicas y tecnológicas requeridas por el Sistema de Transporte y por el Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO y que se cuente permanentemente con los equipos a bordo en óptimas condiciones de funcionamiento. Este requerimiento es de obligatorio cumplimiento para la operación, teniendo en cuenta que dentro de cada autobús se tiene considerada una subred del SIUR o conjunto de técnicas, conexiones físicas y programas informáticos empleados para conectar los equipos y dispositivos del SIUR a bordo del autobús comunicándolos interna y externamente con el sistema Central, para suplir las necesidades de datos, comunicación y control, necesarios para la gestión de los diferentes concesionarios y operadores y para el control de parte de la entidad gestora, en los temas de recaudo, de transporte, de seguridad, de información al usuario, y demás componentes del SIUR que se integran con los equipos a bordo de los autobuses.

El presente Protocolo Tecnológico de Flota, genera las fronteras de responsabilidad de los Concesionarios operadores involucrados con respecto a la adquisición, suministro, instalación, configuración, pruebas, puesta en funcionamiento, mantenimiento y escalabilidad de los equipos a bordo de los autobuses del Sistema MIO.

El Protocolo Tecnológico de Flota es de obligatorio cumplimiento de parte del Concesionario de Transporte y del Concesionario del SIUR del Sistema MIO para la habilitación física, técnica y tecnológica de los autobuses.

Los Concesionarios de Transporte y del SIUR, conforme a las definiciones y responsabilidades estipuladas en el presente documento y a las responsabilidades establecidas en el Pliego de Condiciones de cada una de las

Licitaciones Públicas y en la minuta del contrato respectivo, están en la obligación de facilitar la disposición en tiempo, en personal técnico, operativo y/o especializado y en suministrar todos los recursos; humanos, técnicos y económicos que resulten necesarios para el cumplimiento del presente Protocolo Tecnológico de Flota. Lo anterior para que las actividades que se requiere desarrollar en la disposición de espacios, instalación de equipos, puesta en funcionamiento y escalabilidad de los equipos, software y dispositivos electrónicos a bordo y su integración, sea coordinada para el óptimo funcionamiento del “Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO - SIUR”.

Un autobús incorporado al Sistema MIO que presente el Concesionario de Transporte, se considera **NO APTO** para operar en el Sistema MIO, si carece de alguno de los equipos y dispositivos a bordo o si alguno de ellos no cumplen con el adecuado funcionamiento que requieren dentro del Sistema.

A cada Autobús, le será asignado un código único que lo identifique dentro del Sistema, el cual será incorporado en la Base de Datos central del Sistema MIO para los reportes a que haya lugar con el Centro de Control, el cual forma parte del SIUR.

Un autobús incorporado al Sistema MIO que presente el Concesionario de Transporte, se considera **APTO** para operar en el Sistema MIO, si tiene debidamente instalados, configurados, probados, certificados y homologados y en pleno funcionamiento, todos los equipos y dispositivos requeridos, que estarán a bordo para las actividades propuestas y el control del Sistema. Previamente a la realización de cualquier recorrido, cada bus debe haberse reportado e incorporado al SIUR y adicionalmente, el conductor debe haber realizado el reporte de inicio de recorrido.

Para el inicio de la operación de un Autobús por primera vez o en aquellos casos, en que el autobús reingrese después de un evento de mantenimiento, el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR estarán obligados a dejar constancia escrita de aceptación de las pruebas y efectivo funcionamiento de los equipos, software y dispositivos a bordo. Cumplido este procedimiento y hecha efectiva la constancia que hayan firmado los Concesionarios, la misma servirá de base para el certificado de cumplimiento tecnológico de flota que expide Metro Cali S.A.

De la misma manera, si durante la operación se presentan fallas o interrupciones en el funcionamiento de cualquiera de los equipos y dispositivos a bordo y/o en las comunicaciones a causa de fallas de cualquier índole, atribuibles a los equipos a bordo, el vehículo deberá ser suspendido de la operación y de la ruta, situación en la cual Metro Cali S.A. suspenderá la vigencia, según sea el caso, del certificado de cumplimiento tecnológico de

flota, hasta que sea revisada y corregida la imperfección o falla detectada, para lo cual, el Concesionario de transporte deberá demostrar que el autobús se encuentra nuevamente apto para operar, mediante el reporte que realice al SIUR comprobando que el problema se ha subsanado. El Concesionario de Transporte generará un reporte electrónico al sistema de Gestión y Control de la Operación, a Metro Cali S.A., dejando una constancia en el Sistema sobre tal hecho.

Una vez se demuestre por parte del Concesionario de Transporte y por el Concesionario del SIUR, que el autobús es apto para operar o continuar operando en el Sistema MIO, Metro Cali S.A. reactivará el certificado de cumplimiento tecnológico de flota que expide para permitir la operación del vehículo en el Sistema MIO.

Con anterioridad o durante la implementación tecnológica a bordo del autobús, ejecutada por el Concesionario del SIUR para el cumplimiento del Protocolo Tecnológico de Flota, se deben cumplir las siguientes condiciones del autobús, por parte del Concesionario de Transporte que hacen parte de los requerimientos exigidos por Metro Cali S.A.:

- Condiciones Técnicas del Autobús – (Chasis, Motor y Condiciones Electro-mecánicas, otros)
- Condiciones Físicas del Autobús – (Carrocería – Avisos – Marcas, Etc.)

Para que el Concesionario de Transporte pueda disponer el Autobús para la operación dentro del Sistema MIO, se requiere entonces que cumpla permanentemente con el siguiente requerimiento:

- Condiciones Tecnológicas del Autobús (Habilitado con el Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO)

### **1.1. De las condiciones Técnicas del Autobús.**

Se refiere a las características del motor y del chasis, relacionadas en el Protocolo Técnico de Flota (Apéndice 6) con sus condiciones mecánicas, eléctricas y otros sistemas para el adecuado funcionamiento durante la operación del autobús en el Sistema Integrado de Transporte Masivo –MIO- definidas en las especificaciones técnicas contenidas en las normas, manuales de fabricantes y las requeridas por Metro Cali S.A.

La batería del autobús y la capacidad de los equipos eléctricos para el funcionamiento del autobús deben soportar los requerimientos de corriente,

voltaje y potencia necesarios para la alimentación de los equipos y dispositivos a bordo que forman parte del SIUR.

Deben estar disponibles las protecciones eléctricas y los circuitos necesarios en la caja general de protecciones del autobús, definidos por el proveedor del mismo autobús, acorde a las necesidades dispuestas por el Concesionario del SIUR para la instalación de equipos y dispositivos electrónicos a bordo.

El Módulo Electrónico de Monitoreo de Operación del vehículo (MEMO) o respectivo equipo que cumpla con estas funcionalidades, debe ser suministrado e instalado por el Concesionario de Transporte, con todos los sensores necesarios debidamente probados y en pleno funcionamiento, con las interfaces físicas y lógicas (Hardware y software) compatibles y necesarias para conectarse e integrarse directamente con la unidad lógica del Autobús. La unidad lógica del autobús será suministrada por el Concesionario del SIUR, quién será el responsable de configurarla para la transmisión de los datos al Centro de Control de la Operación del Sistema MIO.

## **1.2. De Las Condiciones Físicas del Autobús**

Se refiere a las características de la carrocería del vehículo relacionadas en el Protocolo Técnico de Flota (Apéndice 05), disposición de espacios, diseño, estética, alturas, longitud, sección transversal, altura de la plataforma de abordaje, disposición de puertas, ventanas, vidrios, extintores en el interior del mismo, dimensiones, salidas de emergencia, sillas y disposición de las mismas, ingresos, salidas, pasamanos, demás elementos adosados, elementos especiales de accesibilidad de usuarios, fijaciones para sillas de ruedas, dibujos, logos, escritos, avisos de información y señalética autorizada, entre otros, relacionadas con las condiciones de funcionalidad física y otros sistemas para el adecuado transporte de los usuarios en forma confiable y segura durante la operación en el Sistema Integrado de Transporte Masivo –MIO- definidas en las especificaciones técnicas y tipología de vehículos contenidas en las normas y definidas por Metro Cali S.A.

El Concesionario de Transporte, debe permitir la disponibilidad de los espacios y realizar las instalaciones, muebles y demás dentro del autobús padrón requeridos por el Concesionario del SIUR del Sistema MIO para la localización y disposición de los elementos para el adecuado funcionamiento de un recaudador a bordo, el cual operará durante la etapa de transición de operación del recaudo, entregándolos el Concesionario de Transporte debidamente adecuados y amoblados para este efecto.

El Concesionario de Transporte, debe permitir la disponibilidad de los espacios requeridos por el Concesionario del SIUR, responsable de la integración tecnológica del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema



MIO, necesarios para la localización e instalación de equipos y dispositivos a bordo de todos los autobuses, acorde a las necesidades dispuestas. Igualmente, debe facilitar las condiciones para la localización de los soportes mecánicos y elementos pasivos para sustentar, soportar, instalar y proteger los equipos y dispositivos a bordo del autobús, acorde a las necesidades dispuestas.

Para la instalación de los equipos y dispositivos a bordo de los autobuses, el Concesionario de Transporte deberá colocar los autobuses plenamente operativos a disposición del Concesionario del SIUR durante un periodo mínimo de Setenta y Dos (72) horas continuas, en el lugar que disponga el Concesionario del SIUR en los Patios y Talleres o en los que éste determine dentro del perímetro urbano de la Ciudad de Santiago de Cali, previa aprobación de Metro Cali S.A., en lotes conformados por un mínimo de Veinte (20) vehículos, identificados a través del número de placa y código único del vehículo, programados y notificados al Concesionario del SIUR y a Metro Cali S.A. con una antelación mínima de Quince (15) días hábiles.

Las condiciones **físicas y técnicas** de los autobuses serán certificadas por parte de Metro Cali S.A., mediante el cumplimiento del Protocolo Técnico de Flota. Las condiciones **tecnológicas** de los autobuses serán certificadas por parte de Metro Cali S.A., mediante el cumplimiento del Protocolo Tecnológico de Flota.

### **1.3. Condiciones Tecnológicas del Autobús**

Corresponden al suministro, instalación, configuración, pruebas, puesta en funcionamiento, mantenimiento y escalabilidad de equipos, dispositivos electrónicos, software, interfaces, bases de datos y todos los componentes relacionados para la captura de datos, gestión local, transmisión y recepción de los mismos, localizados a bordo del autobús y requeridos para lograr la unidad tecnológica del SIUR para su funcionalidad íntegra, en todo el Sistema MIO.

El cumplimiento de las condiciones Tecnológicas del Autobús, representan un requerimiento interrelacionado e insustituible con las Condiciones Físicas y Técnicas, son de periódica y continua aplicación durante la vida de la Concesión de Operación de Transporte y de la Concesión del SIUR, para cada uno de los vehículos que constituyen la flota del Concesionario de Transporte y para el Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

## **2 Responsabilidad por Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús**

En la Tabla N° 1 que sigue a continuación se indican los equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos mínimos que son de obligatorio cumplimiento por parte de cada uno de los Concesionarios de Transporte y del SIUR, que se instalarán a bordo de los autobuses para la operación dentro del Sistema MIO; y se indica también, el Concesionario responsable de la adquisición, suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha, según cada caso, son los siguientes:

<b>Tabla N° 1: Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Concesionario Responsable (costos)</b>	<b>Observaciones</b>
1	Panel Externo del Autobús para Información al Usuario	Concesionario de Transporte	Debe permitir informar al usuario antes de abordar el autobús, sobre el número de identificación del Concesionario de Transporte, la ruta, nombre del origen y nombre del destino de la ruta, en parte frontal, posterior y laterales del Autobús, acorde a los requerimientos de visualización para el usuario requeridas por Metro Cali S.A. No se exige que sea integrado al SIUR.
2	Modulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo (MEMO) y Sensores Relacionados	Concesionario de Transporte	Viene previsto con la solución del motor del Autobús. Debe ser adquirido, suministrado, instalado, configurado localmente, probado y puesto en funcionamiento con los sensores de medición respectivos. Debe ser integrado a costo del Concesionario de Transporte a la Unidad Lógica del Autobús.

**Tabla N° 1:  
Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús**

Ítem	Descripción	Concesionario Responsable (Costos)	Observaciones
3	Sensores del Motor y Sensores de Peso.	Concesionario de Transporte	Son las piezas de medición de las variables mecánicas y eléctricas del motor y del vehículo, que permiten al Concesionario de Transporte reducir los costos, de la frecuencia y de los tiempos de mantenimiento, permitiendo optimizar los costos de operación y generando mayor y mejor disponibilidad del Autobús dentro del Sistema MIO. Son integradas al Modulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo (MEMO).
4	Interfaces del MEMO	Concesionario de Transporte	Para la recepción, salida, almacenamiento, lectura, escritura y edición de datos, debe soportar software compatible con el Sistema SIUR y proveer las interfaces física (incluyendo conectores) y lógica (software, transmisión y conectividad) para la integración con los equipos que suministrará el Concesionario del SIUR - Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

**Tabla N° 1:  
Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús**

Ítem	Descripción	Concesionario Responsable (Costos)	Observaciones
5	Panel Selector de Frecuencias para Apertura de Puertas del Autobús y Estación de Parada.	Concesionario de Transporte	Debe ser consistente con el sistema de apertura de puertas dispuesta para el Sistema MIO en las Estaciones de Parada. Se requiere suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el Sistema. Debe ser integrado por el Concesionario del SIUR a cargo del Concesionario de Transporte.
6	Circuitos Eléctricos, Instalaciones, Protecciones Eléctricas, Dispositivos Eléctricos y Electrónicos de Regulación del Sistema Eléctrico del Autobús.	Concesionario de Transporte	Debe ser conforme a las especificaciones técnicas y Manual Eléctrico del Vehículo que suministre el fabricante o carrocerero del autobús.
7	Cableado, Ranuras y Accesorios para Instalación de Equipos a Bordo.	Concesionario del SIUR	Debe ser conforme a los requerimientos técnicos del Concesionario del SIUR, respecto a los equipos y dispositivos Electrónicos a bordo

**Tabla N° 1:  
Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús**

Ítem	Descripción	Concesionario Responsable (Costos)	Observaciones
8	Conectores del MEMO	Concesionario de Transporte	Se refiere a los transceivers o conectores, si los requiere, para que el MEMO sea conectado a la Unidad Lógica del Autobús. Es a costo del Concesionario de Transporte.
9	Equipo de Radio - Comunicaciones sin GPS con Manos Libres, Tecnología Troncalizada Digital – Según Plataforma Propia de Comunicaciones del Sistema MIO.	Concesionario de Transporte	Es a costo del Concesionario de Transporte, suministrado acorde a la tecnología de comunicaciones exclusiva para el Sistema MIO. El alcance incluye adquisición, suministro, instalación, configuración, pruebas y mantenimiento. Deberá ser instalado y configurado y puesto en operación en la red del Sistema MIO por el Concesionario Operador del SIUR, quien se encargará hacia el futuro de realizar el mantenimiento, con costos a cargo del Concesionario de Transporte.

**Tabla N° 1:  
Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús**

Ítem	Descripción	Concesionario Responsable (Costos)	Observaciones
10	Micrófono Ambiente	Concesionario de Transporte	Es a costo del Concesionario de Transporte, suministrado acorde a la tecnología de comunicaciones del Sistema MIO. El alcance llega hasta el suministro. Deberá ser instalado y configurado en la red del Sistema MIO por el Concesionario del SIUR, quien se encargará hacia el futuro de realizar el mantenimiento, con costos a cargo del Concesionario de Transporte.
11	Carcasas y Soportes de los Equipos a Bordo del Autobús	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente para la disposición de equipos en cada tipo de Autobús, sin que genere incomodidad al usuario de transporte, pero, garantizando consistencia, solidez y seguridad a los equipos.
12	Botón de Pánico	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente para la disposición de equipos en cada tipo de Autobús para uso del conductor, en eventos de emergencia o de riesgo en la seguridad física del autobús y del personal a bordo.

**Tabla N° 1:  
Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús**

Ítem	Descripción	Concesionario Responsable (Costos)	Observaciones
13	Contador Electrónico Bidireccional Automático de Subida y Bajada de Pasajeros. Se integra a la Unidad lógica del SIUR a Bordo.	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, conforme a los requerimientos contenidos en el Apéndice de la minuta del contrato de Concesión de la Licitación del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO - SIUR. Permite convalidar información de la operación de transporte y de la operación de recaudo, obtenida a través de los demás dispositivos electrónicos a bordo.
14	Unidad Lógica del SIUR - CPU (Almacenamiento y Procesamiento).	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, conforme a los requerimientos contenidos en el Apéndice de la minuta del Contrato de Concesión para la Licitación del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO - SIUR.



<b>Tabla N° 1: Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Concesionario Responsable (Costos)</b>	<b>Observaciones</b>
15	Receptor GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo.	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, conforme a los requerimientos contenidos en el Apéndice de la minuta del Contrato de Concesión para la Licitación del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO - SIUR. Componente requerido para la Gestión de Flota, seguridad y control del Sistema.
16	Validador de TISC – Ingreso. Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, conforme a los requerimientos contenidos en el Apéndice de la minuta del Contrato de Concesión para la Licitación del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO - SIUR. Componente requerido para el Sistema de Recaudo, seguridad y operación de transporte del Sistema MIO.

**Tabla N° 1:  
Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús**

Ítem	Descripción	Concesionario Responsable (Costos)	Observaciones
17	Validador de TISC – Salida. Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, conforme a los requerimientos contenidos en el Apéndice de la minuta del Contrato de Concesión para la Licitación del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO - SIUR. Componente requerido para el Sistema de Recaudo, seguridad y operación de transporte del MIO. Suministra datos para facilitar a los Concesionarios de Transporte optimizar la programación de flota.
18	Panel Interno de Información al Usuario de Dos (2) Líneas. (Un Panel por Cada Cuerpo de Autobús). Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, conforme a los requerimientos contenidos en el Apéndice de la minuta del Contrato de Concesión para la Licitación del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO - SIUR.

<b>Tabla N° 1: Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Concesionario Responsable (Costos)</b>	<b>Observaciones</b>
19	Panel del Conductor con Teclado y Pantalla de Visualización.	Concesionario del SIUR	Debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, conforme a los requerimientos contenidos en el Apéndice de la minuta del Contrato de Concesión para la Licitación del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO - SIUR. Suministra datos para la operación de transporte del Sistema MIO.
20	Interfaces de Unidades de Aire Acondicionado	Concesionario de Transporte	Es la conexión de las unidades de Aire Acondicionado de los Vehículos que lo posean, con el MEMO o la Unidad Lógica Directamente, que permita transmitir las señales que indican al Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, su estado y/o características de funcionamiento. Estas conexiones deben ser adquiridas, suministradas, instaladas y mantenidas por el Concesionario de Transporte.

<p align="center"><b>Tabla N° 1: Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús</b></p>			
Ítem	Descripción	Concesionario Responsable (Costos)	Observaciones
21	Cableado y Espacios para Cámaras de Video y Sistema de Sonido	Concesionario de Transporte	Corresponde a la disposición de espacios y cableado dentro del autobús para la disposición de los equipos del sistema de sonido y cámaras de video por parte del Concesionario del SIUR. La disposición de los equipos activos serán con costo del Concesionario del SIUR, y obedece al diseño que presente del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

Para realizar una adecuada y consistente funcionalidad del Sistema MIO, Metro Cali S.A. solo acepta que el suministro, la instalación de los equipos y dispositivos, así como la implementación, configuración, pruebas y mantenimientos de software, equipos y dispositivos, la realice el Concesionario del SIUR, responsable de la integración tecnológica, quien responderá frente al Contrato de Concesión del SIUR, sobre la integración del Sistema de Información del MIO, con los costos asumidos por el Concesionario correspondiente, descrito en la tabla anterior. Es decir, los costos que le corresponda asumir al Concesionario de Transporte, según lo dispuesto en la tabla anterior y los servicios que requiera con respecto a sus obligaciones dispuestas en el presente Apéndice, deberán ser pagados al Concesionario del SIUR, como lo ha cotizado en la propuesta que da lugar al Contrato de Concesión del SIUR.

El Concesionario de Transporte, estará obligado, durante la implementación, pruebas, operación, mantenimiento y escalabilidad de los equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos a bordo del Autobús que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, a permitir el

ingreso controlado del personal que autorice el Concesionario del SIUR para realizar las actividades relacionadas con la operación del SIUR. Deberá cumplir con las programaciones propuestas y a facilitar todos los medios que resulten necesarios para el cumplimiento de los objetivos del SIUR, tiene la obligación de facilitar la disposición en tiempo, en personal técnico, operativo y/o especializado y en suministrar oportunamente todos los recursos que le correspondan; humano, técnicos y económicos para las actividades que se requiere desarrollar en procura de mantener activo al autobús, en condiciones operativas, y al Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO o de alguno de sus subsistemas o componentes.

Los equipos y dispositivos que serán adquiridos y suministrados por el Concesionario de Transporte, deben ser acorde con los requerimientos del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, a las especificaciones, funcionalidad exigida por Metro Cali S.A. y al diseño que se constituya para la implementación del SIUR. Por lo tanto, no podrán adquirirse o instalarse elementos que controviertan con la funcionalidad e integración tecnológica del Sistema. Para prever que la anterior situación represente o pueda representar problemas o incompatibilidades para la integración tecnológica del Sistema MIO, Metro Cali S.A. solo autoriza que, a excepción del MEMO y los sensores asociados al motor del vehículo, la adquisición de los equipos y dispositivos, que estén a cargo del Concesionario de Transporte, la realice, con compra solo al Concesionario del SIUR y de igual manera contrate el mantenimiento respectivo, por la duración de la Concesión y conforme a los precios individuales de equipos, servicios y mantenimientos ofrecidos durante la licitación del Concesionario del SIUR. De otra parte, el Concesionario del SIUR, encargado de la integración tecnológica, deberá realizar el suministro de los equipos y dispositivos electrónicos que requiera y que debe proveer el Concesionario de Transporte, de acuerdo a los precios competitivos al que se comprometió durante el proceso licitatorio que dio lugar a la contratación del Concesionario del SIUR, obligándose de esta manera a conservar las condiciones y los precios individuales de equipos, servicios y mantenimientos, so pena de incumplimiento del contrato de concesión. La desatención del presente Apéndice representa un motivo de incumplimiento por parte del Concesionario de Transporte o del SIUR, con respecto al Contrato de Concesión, situación que será tratada, conforme se estipula en la Minuta del Contrato respectivo.

## ***2.1 Descripción General de Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús***

A continuación, de manera general y de referencia, se describen los equipos y dispositivos relacionados en la Tabla N° 1, haciendo alusión a algunas de las funcionalidades exigidas por el SIUR. Para el caso de los equipos de responsabilidad absoluta del Concesionario de Transporte, estos, deben cumplir

con los requerimientos mínimos funcionales descritos en el presente documento.

No obstante lo anterior, los equipos y dispositivos a bordo que formen parte del SIUR y que se instalen en los autobuses, serán los que correspondan a los diseños que realice el Concesionario del SIUR previamente aprobados por Metro Cali S.A., acorde a las exigencias y funcionalidades requeridas por el Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO especificadas en los documentos licitatorios que da lugar a la contratación del Concesionario del SIUR.

### ***2.1.1 Panel Externo del Autobús para Información al Usuario***

Son las Pantallas o Paneles dispuestas por el Concesionario de Transporte localizadas en las partes externas del vehículo, como se cita en el Apéndice 2: “Especificaciones Técnicas de los Autobuses”.

### ***2.1.2 Módulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo (MEMO) y Sensores Relacionados***

El Modulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo – MEMO es el computador o unidad lógica del motor del vehículo, lo constituye un dispositivo electrónico y software integrado en cada motor del autobús y elementos asociados al vehículo dispuesto para la operación del Sistema MIO, que permite el monitoreo digital de las variables sensibles al funcionamiento del vehículo y de los consumos que éstos presentan durante su actividad en operación. Los requerimientos y especificaciones funcionales se estipulan en el Apéndice 2: “Especificaciones Técnicas de los Autobuses”. El MEMO deberá ser integrado por el Concesionario del SIUR al Sistema de Gestión y Control de la Operación del Sistema MIO.

### ***2.1.3 Sensores del Motor y Sensores de Peso.***

Son los dispositivos de medición de las variables mecánicas, eléctricas y electrónicas del motor y de las partes de funcionamiento del autobús, definidas en el Apéndice 2: “Especificaciones Técnicas de los Autobuses”

Los sensores deben ser calibrados y probados cada vez que sean intervenidos, o en las fechas estipuladas que de cumplimiento con las recomendaciones del fabricante y a los requerimientos del SIUR.

#### **2.1.4 Interfaces del MEMO.**

Son las conexiones que debe tener el MEMO para poder comunicarse con la Unidad Lógica a bordo del autobús y con algún otro dispositivo externo para la descarga de los datos que se almacenen producto del funcionamiento de los sensores integrados al funcionamiento del MEMO. Se debe cumplir, como mínimo:

Para la transmisión y gestión de los datos, las interfaces deben soportar compatibilidad con el MEMO y la Unidad Lógica del SIUR a bordo en cada extremo de conexión.

Debe suministrarse las Interfaces física (incluyendo conectores) y lógica (software, transmisión) y realizarse la conectividad necesaria que permita el adecuado funcionamiento del MEMO. De la misma manera, deben proveerse los conectores y elementos, físicos y lógicos necesarios que permita la adecuada integración con la Unidad lógica del SIUR a bordo que suministrará el Concesionario del SIUR.

Una de las interfaces del MEMO y puerto de conexión, debe permitir la conexión directamente, de este, con la unidad lógica a bordo del autobús, teniendo en cuenta la configuración del puerto de comunicaciones, el conector, el cable de comunicaciones, el protocolo de comunicaciones (interfase lógica) compatible con la unidad lógica a bordo del autobús. Esta conexión debe mantenerse conectada de manera permanente para uso del SIUR y no podrá ser intervenida bajo ninguna circunstancia por el Concesionario de Transporte.

Otra de las interfaces y puerto de conexión debe mantenerse libre y disponible para ser utilizada por el Concesionario de Transporte que le permita la captura de los datos almacenados en el MEMO relacionados con la operación del vehículo automotor, como para monitorear el funcionamiento del autobús, programar mantenimientos y obtener los datos que le faciliten optimizar los costos de operación, de programación de la flota y del mantenimiento para registrar los datos que se necesiten para la gestión de operación del autobús.

De la misma manera, los objetivos de interconexión del Sistema, incluyen a todos los periféricos asociados al MEMO. El Sistema debe obtener los datos de funcionamiento de todos los sensores, alarmas, apertura de puertas, unidades de aire acondicionado, iluminación interna y externa del vehículo, etc.

Todas las interfaces deben permitir la conexión a los dispositivos externos sobre la funcionalidad del vehículo que sean sensadas, los cuales deben tener compatibilidades respecto a la configuración de puerto de comunicaciones, el

conector, el cable de comunicaciones, el protocolo de comunicaciones (interfase lógica) y el software del MEMO.

### ***2.1.5 Panel Selector de Frecuencias para Apertura de Puertas del Autobús y Estación de Parada.***

Es el dispositivo dispuesto en el autobús, que le permite al conductor activar la apertura y cierre de las puertas de los autobuses y de las estaciones de parada de manera sincronizada acorde a las necesidades de arribo, salida, abordaje y descenso de los usuarios de transporte, una vez se encuentre dentro de una parada autorizada del Sistema MIO.

Debe ser compatible y consistente con el sistema de apertura de puertas dispuesta para el Sistema MIO en las estaciones de parada.

Se requiere de suministro, instalación, pruebas, puesta en marcha y mantenimiento de todo el Sistema. Debe ser integrado por el Concesionario del SIUR a costo del Concesionario de transporte.

Debe ubicarse cerca del tablero de mando del autobús de manera que sea fácil de operar por parte del conductor, debe estar en un sitio donde solo el conductor lo pueda accionar.

A cada panel selector de frecuencias debe asignársele un código único de identificación en el SIUR, haciendo referencia al Concesionario de Transporte y autobús al cual corresponde.

#### *Circuitos Eléctricos, Instalaciones, Protecciones Eléctricas, Dispositivos Eléctricos y Electrónicos de Regulación del Sistema Eléctrico del Autobús.*

Son los elementos que suplen de las necesidades de alimentación eléctrica de manera continua, estable, confiable y segura con los dispositivos necesarios de protección y regulación permitiendo el óptimo funcionamiento del vehículo. El Concesionario de Transporte deberá suministrar la fuente o punto de alimentación para grandes consumidores, desde los cuales podrá el Concesionario del SIUR obtener la alimentación eléctrica a los equipos del SIUR a bordo, conforme al manual eléctrico suministrado por el fabricante, proveedor o carrocerero del vehículo y a los requerimientos de Metro Cali S.A. estipulados en el Apéndice 2: “Especificaciones Técnicas de los Autobuses”. El Concesionario de Transporte deberá suministrar el Manual Eléctrico del vehículo a Metro Cali S.A.

No deben quedar expuestos ni visibles para los usuarios bajo alguna condición, deben estar correctamente protegidos contra manipulaciones de particulares y contra filtraciones, deben estar alojados dentro de elementos cerrados y



seguros que contrasten con los acabados del autobús sin que genere incomodidad al pasajero, pero, garantizando flexibilidad para mantenimientos preventivos y reparaciones. Deben permitir consistencia, solidez y seguridad a las instalaciones.

### **2.1.6 Cableado, Ranuras y Accesorios para Instalación de Equipos a Bordo.**

Son los elementos que suplen de las necesidades de interconexión y alimentación eléctrica a los equipos y dispositivos del SIUR que serán instalados a bordo del Autobús, y para la transmisión de datos de manera confiable, estable, continua y segura. Esta obligación debe realizarla a su costo, el Concesionario del SIUR, conforme a los requerimientos técnicos de los equipos y dispositivos electrónicos que suministre.

El Concesionario del SIUR debe suministrar la instalación del sistema de cableado para alimentación de los equipos y para los servicios de voz, datos, video y sonido en el autobús, de manera coordinada con el Concesionario de Transporte, quienes, conjuntamente verificarán que se garanticen instalaciones adecuadas acorde a las necesidades de funcionamiento del vehículo y de los equipos a bordo y su integración con la Unidad Lógica del SIUR a bordo y su integración con el SIUR del Sistema MIO.

No deben quedar expuestos ni visibles para los usuarios bajo alguna condición, deben estar correctamente protegidos contra manipulaciones de particulares y contra filtraciones, deben estar alojados dentro de elementos cerrados y seguros que contrasten con los acabados del autobús sin que genere incomodidad al pasajero, pero, garantizando flexibilidad para mantenimientos preventivos y reparaciones. Deben permitir consistencia, solidez y seguridad a las instalaciones.

### **2.1.7 Conectores del MEMO**

Se refiere a los dispositivos de conexión que permiten unir los circuitos eléctricos y sistemas electrónicos, constituyen las interfaces físicas del cableado. Se incluyen para la conectorización en este ítem, los transceivers, elementos de conexión tanto hembras, machos o hermafroditas según sea el caso. Los conectores que se requieran para que el MEMO sea conectado a través de sus interfaces debe permitir la conectividad de:

- La Unidad Lógica del SIUR a bordo del autobús.
- Los sensores y señales que integra
- Los elementos para la conexión con las unidades de aire acondicionado.

- Los elementos para la conexión con el sistema electromecánico para el descenso de discapacitados
- Los elementos para la conexión de los equipos externos del Concesionario de Transporte relacionadas con la descarga de los datos que este requiera del MEMO.
- Los elementos para la conexión de los demás componentes y sistemas del Autobús asociados al monitoreo de su operación técnica.

Deben permitir la transmisión de los datos capturados hacia el MEMO y desde el MEMO hacia la unidad lógica a bordo del autobús.

### ***2.1.8 Equipo de Radio-Comunicaciones sin GPS con Manos Libres, Tecnología Troncalizada Digital – Según Plataforma Propia de Comunicaciones del Sistema MIO.***

Son los equipos electrónicos de radio-terminales móviles instalados a bordo del autobús que permiten la comunicación de voz y datos del autobús con el Centro de Control de la operación del Sistema MIO. El dispositivo de manos libres permitirá la interlocución del conductor de vehículo con el personal de Metro Cali S.A. encargado de la gestión y el control de la operación del Sistema MIO, sin generar distracciones en las actividades de conducción. Operan soportados sobre la plataforma de radio comunicaciones que el Concesionario del SIUR constituya para las necesidades de comunicaciones inalámbricas del Sistema MIO y de sus Agentes. Los equipos de radio comunicaciones a bordo de los Autobuses no podrán ser intervenidos, ni operados por el Concesionario de Transporte, son para uso exclusivo del Sistema de Gestión y Control de la Operación del Sistema MIO. De la misma manera, el Concesionario de Transporte tendrá restringido completamente el uso del equipo de radio comunicaciones para cualquier tipo de comunicación con el autobús. Las comunicaciones que se realicen desde el autobús al Centro de Control se realizarán bajo la coordinación y autorización de Metro Cali S.A. Las comunicaciones entre conductores (autobuses) no serán permitidas, excepto, para casos de fuerza mayor, para lo cual se requiere previa y estricta autorización del Centro de Control de la Operación de parte de Metro Cali S.A.

Es a costo del Concesionario de Transporte, suministrado acorde a la tecnología de comunicaciones exclusiva para el Sistema MIO, incluye el equipo terminal de radio, antena, baterías, soportes, y de todos sus accesorios para una adecuada instalación y funcionamiento. El alcance es adquisición, suministro, instalación, configuración, pruebas y mantenimiento. Deberá ser instalado, configurado e integrado al SIUR y puesto en operación en la red del Sistema MIO por el Concesionario del SIUR, quien se encargará hacia el futuro de realizar el mantenimiento, con costos a cargo del Concesionario de Transporte.

Es obligación del Concesionario del SIUR, que el suministro, instalación, configuración, pruebas, mantenimiento y operación del equipo de radio a bordo del autobús debe realizarse conforme a los requerimientos de comunicaciones del Sistema MIO, descrito en el apéndice de comunicaciones, que da lugar a la contratación del Concesionario del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. De la misma manera, los precios y servicios deben responder a los precios establecidos en la propuesta que da lugar a la contratación del Concesionario del SIUR.

Dentro de las características de la plataforma de comunicaciones, se tiene:

Servicios de datos independientes para comunicaciones de datos entre el Centro de Control de la Operación y los autobuses del Sistema MIO.

Servicios de voz independiente para las comunicaciones de voz, individual o colectiva de los autobuses del Sistema MIO con el Centro de Control de la Operación y personal de Metro Cali S.A. encargado de la gestión y el control de la operación.

A cada equipo de radio comunicaciones debe asignársele un código único de identificación en el SIUR, haciendo referencia al Concesionario de Transporte y autobús al cual corresponde.

#### **2.1.9 Micrófono Ambiente.**

Es el dispositivo integrado al equipo de radio comunicaciones que permitirá escuchar desde el centro de control u otro lugar remoto, los sonidos y voces que se generen dentro de un vehículo en caso de alarma o situación que ponga en riesgo la integridad de las personas a bordo o del autobús. El accionamiento del botón de pánico dará apertura al canal de comunicaciones que el sistema configure para este caso en particular.

Es a costo del Concesionario de Transporte, suministrado acorde a la tecnología de comunicaciones del Sistema MIO.

Deberá ser instalado, integrado, configurado y puesto en operación en la red del sistema MIO por el Concesionario del SIUR, quien se encargará hacia el futuro de realizar el mantenimiento, a cargo del Concesionario de Transporte, con los precios preestablecidos en la licitación que da lugar al contrato del Concesionario del SIUR y aprobados por Metro Cali S.A.

#### **2.1.10 Carcasas y Soportes de los Equipos a Bordo del Autobús.**

Está constituido por el mobiliario que requiere el Concesionario del SIUR, para la instalación de los equipos y dispositivos a bordo del autobús, que le permita soporte, firmeza, seguridad y estabilidad a los mismos.

Debe ser acorde al diseño que presente para la disposición de los equipos y dispositivos en cada tipo de autobús, sin que genere incomodidad al usuario de transporte, pero, garantizando consistencia, solidez y seguridad a los equipos.

Las carcasas y soportes deben garantizar la protección de los equipos y dispositivos contra eventos previsibles durante la operación normal, que puedan influir en el correcto funcionamiento de los mismos. Sin embargo, deben facilitar la facilidad y flexibilidad, para que personal autorizado, pueda retirar o poder acceder a los equipos o dispositivos por efectos de mantenimiento.

Es a costo del Concesionario del SIUR, la adquisición, suministro e instalación acorde a las necesidades de los equipos y del sistema, sin afectar la movilidad o comodidad de los usuarios del Sistema MIO dentro del autobús.

### **2.1.11 Botón de Pánico**

Lo constituye un dispositivo tipo botón o interruptor que al accionarlo una sola vez y sin que sea necesario mantenerlo accionado, genera una señal de alarma silenciosa al Centro de Control de la operación del Sistema MIO y de manera simultánea al Concesionario del SIUR - componente encargado de la operación de seguridad física del Sistema MIO, al Centro Automático de Despacho – CAD123 y a la Policía Metropolitana. Este dispositivo a bordo de los autobuses, utilizará en tiempo real, el sistema de comunicaciones inalámbricas exclusivo del Sistema MIO, para lograr la transmisión de las señales de alarma y generar la emergencia a todos los agentes que formen parte de su solución.

El botón de pánico se dispondrá para ser accionado por el conductor del vehículo para indicar una situación de peligro. La activación de este dispositivo activará de manera automática el micrófono ambiente a bordo del autobús cuando se haya producido una alarma o bajo demanda del Centro de Control de la Operación del Sistema MIO.

Debe estar ubicado en una posición en la que sea fácil activarlo por parte del conductor de manera voluntaria y que no esté visible para personal externo al Sistema MIO. Igualmente proporciona la apertura del canal de comunicaciones, en condiciones de prioridad, para la transmisión de señal de alarma y para que el Centro de Control pueda escuchar, de manera directa y sin interferencias, lo que ocurre al interior de un autobús y pueda tomar las medidas necesarias ante un evento determinado. El micrófono ambiente se mantendrá activo hasta

que el Centro de Control cancele la transmisión o apertura del canal, previa solución del evento.

El botón de pánico forma parte del Sistema de Seguridad Física al Usuario y a la infraestructura del Sistema MIO y está a cargo y costo del Concesionario del SIUR.

El botón de pánico asociado al vehículo deberá ser integrado al Sistema de posicionamiento del Sistema MIO, que permita accionar la prioridad de los dispositivos electrónicos del Sistema de seguridad, como, cámaras de video en zonas de influencia, donde se localice el vehículo, para desplegar en la pantalla del centro de control de la seguridad, video e imágenes de la zona de influencia donde se presentó el evento.

Debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, del Sistema de Seguridad del Sistema MIO.

#### **2.1.12 Contador Electrónico Bidireccional Automático de Subida y Bajada de Pasajeros. Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo.**

Son dispositivos electrónicos dispuestos técnica y estratégicamente en cada puerta baja del autobús padrón y en el complementario, con el objetivo de contabilizar las personas que abordan y descienden del autobús. Debe permitir la captura de los datos, deben ser integradas directamente a la Unidad Lógica del SIUR a bordo del autobús para la integración de los Sistemas. No se requiere que la transmisión de los datos se realice en tiempo real. Los datos deben ser gestionados por el Concesionario del SIUR y podrán ser suministrados al Concesionario de Transporte, si este lo requiere, previa aprobación de Metro Cali S.A.

El sistema de contador electrónico proporcionado debe formar parte del Sistema de Gestión y Control de la Operación del sistema MIO, para lo cual debe integrarse a los demás componentes de localización geográfica y del SIUR para permitir convalidar información importante respecto de la operación y control de transporte y respecto de la operación y control del recaudo, obtenida a través de los demás equipos y dispositivos electrónicos a bordo del autobús, como: número de usuarios a bordo, renovación de la carga (pasajeros), movilidad de pasajeros, cantidad de pasajeros transportados en determinado tramo y en determinado tiempo, demanda en cada sentido, pasajes pagos, relaciones de cantidad de pasajeros con respecto al peso reportado, ascenso o descenso de pasajeros en paradas no autorizadas, etc.

Para cumplir con las funcionalidades que requiere Metro Cali S.A. para el SIUR, el Concesionario del SIUR, podrá incluir en su diseño, en lugar del Sistema de contador electrónico, otros dispositivos que permitan suplir los requerimientos del Sistema y lograr la captura y conteo de las personas que ascienden y descienden del vehículo de manera independiente.

### **2.1.13 Unidad Lógica del SIUR – CPU (Almacenamiento y Procesamiento)**

La Unidad Lógica del SIUR a bordo del autobús es el computador o unidad de procesamiento local que integra e interactúa de manera directa con el MEMO (unidad lógica del motor del vehículo), con los dispositivos a bordo asociados al SIUR (Recaudo, Seguridad, Información al Usuario, Publicidad, Radiocomunicaciones, Gestión y Control de la Operación) y con el Centro de Control de la Operación del Sistema MIO. Debe tener la capacidad de realizar el almacenamiento y el procesamiento de todos los datos que se capturen a bordo a través de los diferentes dispositivos integrados al SIUR, los datos que se generen y los datos que reciba de parte del Sistema. Estará integrado al sistema de comunicaciones Inalámbrica, para transmitir el contenido almacenado o gestionado al Centro de Control y a los Agentes, relacionados con la operación del Sistema MIO, acorde a la función que le corresponda dentro del mismo.

Al Centro de Control de la Operación del Sistema MIO se deben enviar los diferentes tipos de mensajes originados por eventos independientes de la actividad del conductor (por ejemplo, al encender la Unidad Lógica del SIUR a bordo, al leer datos de localización, la presencia de alarmas, señales de autodiagnóstico por parte de los equipos instalados en el autobús).

Las especificaciones de la Unidad Lógica del SIUR, deben ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR, que supla con las necesidades funcionales del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

Las siguientes, son algunas de las funcionalidades de la Unidad Lógica del SIUR a bordo del autobús:

Transmisión de los datos que obtenga de la captura, procesamiento o gestión de los mismos, por efectos de las distintas acciones que realice a través de los elementos a bordo, en un formato que sea compatible con el dispuesto en el Sistema Central del SIUR.

Debe almacenar localmente y actualizarse cuando se requiera, el registro del código único que se asigne a todos y cada uno de los equipos y dispositivos a

bordo del autobús y del personal autorizado por el Concesionario de Transporte y del SIUR para operar o realizar el mantenimiento al vehículo o a los dispositivos del SIUR.

Debe capturar, procesar, almacenar y transmitir los reportes que realice el personal de los Concesionarios, al inicio y final de la operación, como los reportes que se realicen por efectos de las intervenciones de mantenimiento.

Debe soportar el software local para interactuar con el software en red, acorde a las necesidades funcionales de cada uno de los subsistemas, como: Gestión de recaudo, de seguridad, de información al usuario, de publicidad, de gestión y programación de flota, del sistema de monitoreo y gestión por parte del Concesionario del SIUR, de control por parte de Metro Cali S.A.

Control local de los equipos y dispositivos a bordo y funcionamiento en red con el sistema Central. Debe generar una alarma al sistema Central y al Centro de Control por el mal funcionamiento de alguno de sus equipos o dispositivos gobernados y equipos periféricos.

Almacenamiento en su memoria de las tablas de paradas, recorridos, localización satelital del vehículo, horarios de operación, incidentes, conductores reportados relacionados con la operación del vehículo, tablas de operación del vehículo, código de los usuarios validados en ascenso y descenso, usuarios ingresados, eventos excepcionales, ficha técnica del vehículo al que está asignado, Concesionario de Transporte.

Almacenamiento, procesamiento, gestión y actualización de los componentes operativos del sistema de recaudo, como, ingresos – salidas de usuarios, trasbordos, límites, tablas de tarifas, descuentos, promociones, rechazos, intentos de fraude, etc., como también, almacenamiento, procesamiento, gestión y actualización de listas negras de Tarjetas inteligentes personalizadas sin contrato reportados diariamente por la operación del Sistema.

Gobierno, administración, captura y procesamiento local de los datos de todos y cada uno de los equipos y dispositivos a bordo del autobús que formen parte del SIUR y transmisión de los datos hacia los sistemas dedicados para el funcionamiento en red de cada uno de los subsistemas y transmisión de los datos a los agentes del sistema relacionados con la gestión y operación del sistema y hacia Metro Cali S.A.

Transmisión y Recepción de datos de forma totalmente automática o manual según se requiera desde y hacia el Centro de Control de la Operación del Sistema MIO y descargas por medio de su interfase física.

Control automático de la transferencia de datos.

Calibración local del Sistema. Generar alarmas y logs de intervenciones a la unidad Lógica, desconexión de equipos periféricos o reporte por el mal funcionamiento de los mismos o por conexión de equipos o dispositivos desconocidos por el SIUR.

Sincronización del reloj local con el reloj oficial del SIUR y de dispositivos periféricos.

Gestión de la apertura de micrófonos y altavoces, alarmas, incidencias en el trayecto del autobús, comunicaciones desde el Centro de Control de la Operación del Sistema MIO, transmisión de todos los datos y la información con la periodicidad requerida.

Obtiene la cuenta de pasajeros del sistema electrónico de conteo de pasajeros y de la información recogida por los validadores.

Gestión de datos y comunicaciones de los paneles de información al usuario con el objeto de que sea posible reprogramar la asignación de códigos-textos que dicho letrero tiene en memoria.

Recibe y procesa la información de alarmas técnicas del autobús.

La memoria permitirá al mismo el conocimiento de su ubicación dentro de la línea, a partir del fichero de referencia y la gestión adecuada de los datos de localización por medio de las Bases de Datos del Sistema.

Gestiona la conmutación de comunicaciones de datos y comunicaciones de fonía.

Captura, almacenamiento y transmisión al Centro de Control de la Operación al final del día operativo del Sistema MIO, de los datos capturados del dispositivo MEMO del vehículo.

#### **2.1.14 Receptor GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo.**

Es un equipo electrónico que forma parte del Sistema Global de Navegación por Satélite, el cual permite determinar la posición de una persona, un vehículo o una nave. Será utilizado para beneficio del Sistema MIO, generando datos de importancia de localización del vehículo para la gestión del SIUR por lo cual será dispuesto a bordo de los autobuses, conformándose como parte del sistema de localización y gestión de flota del Sistema.



El GPS funciona mediante una red de satélites que se encuentran orbitando alrededor de la tierra. Cuando se desea determinar la posición, el aparato que se utiliza para ello localiza automáticamente los satélites disponibles de la red y los necesarios para cumplir con el objetivo de localización, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. En base a estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales, es decir, la distancia al satélite. Por "triangulación" calcula la posición en que éste se encuentra. El equipo a bordo del autobús será integrado al SIUR por el Concesionario del SIUR, para lo cual se requiere de una sincronización de relojes con los demás componentes, equipos y sistemas del Sistema MIO.

El sistema de localización de Flota que se requiere para el Sistema MIO, proporcionará los datos y la información de localización de los vehículos y la correspondencia que exista entre el vehículo y las paradas autorizadas por el Sistema, para el ascenso, descenso de pasajeros e intercesiones viales, igualmente permitirá confrontar los kilómetros recorridos por cada autobús de cada Concesionario. La unidad GPS y el sistema de Localización serán suministrados, instalados y puestos en operación por el Concesionario del SIUR.

El sistema será operado por Metro Cali S.A. para monitorear la operación de los Concesionarios, vehículos y personal, así como para monitorear la posición del vehículo, cumplimiento de kilómetros recorridos, trayectorias y de itinerarios, en tiempo real desde el Centro de Control de la Operación del Sistema MIO. Facilitará otros controles e información relacionada con las actividades de la operación del Sistema MIO.

Facilitará las acciones de la empresa gestora para realizar las observaciones y las sanciones a que hubiere lugar en caso, de incumplimientos de ruta de parte de los conductores u operadores, paradas no autorizadas, desvíos que no estén en el itinerario de la ruta en funcionamiento, subida o bajada de pasajeros sobre la calzada o distante del andén u otros controles que determine Metro Cali S.A.

La precisión acorde a las necesidades del Sistema MIO, serán definidas en el diseño que realice el Concesionario del SIUR, quién definirá el sistema y los equipos complementarios para la corrección del error de localización, con un sistema de corrección diferencial. Los Diseños del SIUR serán revisados y aprobados por Metro Cali S.A.

Este componente facilitará la gestión de flota, la seguridad física y el control del sistema.

Para fines de localización, el equipo debe responder de manera efectiva a la interrogación cíclica que se realiza como máximo cada Treinta (30) segundos

desde el Centro de Control de la Operación del Sistema MIO interactuando con la Unidad Lógica del SIUR a bordo y los sistemas complementarios.

Los datos relacionados con los kilómetros recorridos operativos del autobús obtenidos por el sistema, deben permitir convalidar con la información obtenida del odómetro a través del dispositivo MEMO, integrada a la Unidad Lógica del SIUR a bordo.

### **2.1.15 Validador de TISC – Ingreso. Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.**

Los Validadores son equipos electrónicos instalados en la infraestructura física y rodante del Sistema MIO por donde ingresan los usuarios de transporte; en los autobuses, estaciones de parada y estaciones terminales de embarque de pasajeros para hacer el control de pago de pasajes.

El sistema de validación y los validadores serán suministrados, instalados y puesta en operación por el Concesionario del SIUR.

El sistema de validación debe ser acorde al diseño que presente el Concesionario del SIUR del Sistema MIO, con respecto al Sistema de Recaudo conforme a las necesidades funcionales específicas para el Sistema MIO, requeridas por Metro Cali S.A.

Los validadores del Sistema MIO, utilizan la tecnología de tarjetas electrónicas inteligentes sin contacto (contactless). El pasajero sólo necesita aproximar la tarjeta a algunos centímetros de distancia del área de lectura y/o grabación, señalada en el equipo, para que las transacciones sean realizadas entre la tarjeta y el validador. No es necesario que la tarjeta toque el equipo.

El nuevo saldo del pasajero queda grabado en la propia tarjeta y es reajustado a cada transacción de débito o crédito realizada. Los validadores del Sistema MIO, estarán integrados a la unidad lógica del SIUR a bordo del autobús, para conectarse a la central de procesamiento que permita la transmisión de los datos de las transacciones, eventos realizados durante la operación del sistema y las que sean generadas por el sistema central hacia la unidad local. Para autorizar transacciones, los validadores no requieren tener comunicación inmediata con el Sistema Central, es decir, pueden operar "offline". Por tanto, el tiempo entre presentación de la tarjeta, lectura, busca en las listas de restringidos y recargas, criptografía y grabación final deben ser entre 0 y 300 milisegundos.

Todos los datos registrados por los validadores son protegidos, por medio de criptografía, contra manipulación indebida.

Para la operación a bordo de los autobuses, el equipo validador y el sistema correspondiente estará dispuesto a bordo de todos los autobuses padrones y

complementarios del Sistema MIO para el ingreso de los usuarios y deberá transmitir todas las validaciones realizadas al computador de la Unidad Lógica del SIUR a bordo del vehículo y de este simultáneamente, al Sistema Central del Recaudo y al sistema de Gestión y Control de la Operación del Sistema MIO en Metro Cali S.A.

Si el sistema se implementa con traba de torniquete, el validador libera el torniquete solamente después de que el pasaje sea debitado de la tarjeta o se verifique en el sistema local, la autorización de ingreso de acuerdo con las políticas y costo del pasaje.

El sistema debe contener un visualizador o pantalla en el validador, que permita al usuario conocer el resultado de la validación. Este elemento deberá estar protegido por un material transparente antivandálico, resistente a los rayones, polvo, agua, abrasión, graffitis y demás agentes dañinos que se puedan presentar durante la operación del Sistema.

El Concesionario del SIUR, con la tecnología implementada, debe garantizar el pleno funcionamiento del validador y del sistema de validación durante la operación del Sistema MIO y tiempos de retardo mínimos (entre 0 y 300 milisegundos), evitando saturaciones o colas de usuarios al validar al ingreso a la infraestructura del Sistema.

El dispositivo debe funcionar correctamente bajo las condiciones de vibración, temperatura, humedad, polvo, etc., al que se verá sometido a bordo del autobús, permitiendo la validación con la TISC al usuario cuando ingrese al Sistema MIO y permitir la validación del conductor con la tarjeta inteligente sin contacto que le sea asignada, en cada inicio de recorrido. Para valorar la funcionalidad de cada dispositivo ante el Centro de Control de la Operación del Sistema MIO, el conductor deberá realizar la validación de la TIPSCF (Tarjeta Inteligente Personalizada Sin Contacto tipo Funcionario), en cada uno de los validadores a bordo del vehículo antes del inicio de recorrido.

A cada equipo validador de entrada debe asignársele un código único de identificación en el SIUR, haciendo referencia al Concesionario de Transporte y al autobús al cual corresponde.

### **2.1.16 Validador de TISC – Salida. Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.**

Corresponde a los mismos equipos electrónicos citados en el numeral anterior, en cuanto a especificaciones, requerimientos y funcionalidades. Se hace alusión por separado para dejar constatada la necesidad de la validación de pasajeros a la salida de los autobuses. No obstante el presente requerimiento, será el Concesionario del SIUR quien determine la forma, los procedimientos y los

recursos que requiere y suministre para lograr los siguientes objetivos adicionales del sistema de validación, con los cuales deberá cumplir durante la operación del Sistema MIO:

- Obtener los datos de salida de los pasajeros del Sistema MIO y procesarlos adecuadamente para determinar los orígenes y destinos de los usuarios, y realizar el mapeo de los mismos conforme a la zonificación de la ciudad.
- Mantener calibrada la demanda de pasajeros en cada uno de los corredores, con información concreta que refleje la realidad del movimiento de pasajeros en la ciudad.
- Facilitar la calibración permanente de la demanda.
- Obtener los datos de referencia con el SIUR para la programación de flota
- Suministrar los datos de referencia que debe obtener a través del SIUR para la distribución de kilómetros por parte de Metro Cali S.A. a los Concesionarios de Transporte de manera equitativa respecto a sus Contratos de Concesión.

De utilizarse equipos para la validación a la salida, a cada equipo validador debe asignársele un código único de identificación en el SIUR, haciendo referencia al Concesionario de Transporte y al autobús al cual corresponde.

**2.1.17 *Panel Interno de Información al Usuario de Dos (2) Líneas. (Un Panel por Cada Cuerpo de Autobús). Se Integra a la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.***

Son las Pantallas o Paneles dispuestos por el Concesionario del SIUR localizadas en la parte interna del vehículo, como se cita en el numeral 2.1.18.2., para suministrar al usuario de transporte público, publicidad dentro del autobús y la información necesaria para la identificación de paradas, rutas y horarios disponibles para trasbordos, tipos de servicio y otros de manera visual y audible. Lo anterior, para facilitar un adecuado nivel de servicio al usuario y control de parte de la empresa gestora. Estos equipos estarán dispuestos en todos los autobuses, uno por cada cuerpo de autobús.

El panel interno del autobús para información al usuario, como mínimo, debe estar compuesto por:

- Pantalla para visualización luminosa de dos líneas y debe ser programable de manera remota, debe ser de matriz de leds, plasma u otro, con mejor o superior especificación técnica, que permita al usuario de transporte dar lectura en cualquier hora del día o de la noche, durante la operación del Sistema MIO, de las siguientes variables:
  - a) Código de identificación del Concesionario de Transporte (asignado por el SIUR).
  - b) Código de la ruta en operación.
  - c) Hito que identifica el origen o inicio operativo de la ruta.
  - d) Hito que identifica el destino o final operativo de la ruta.
  - e) Tipo de servicio (corriente, expreso, especial, otro).
  - f) Próxima parada y horario de arribo
  - g) Parada anterior
  - h) Mensajes institucionales requeridos por Metro Cali S.A.
- Localización: Debe estar localizado en partes internas visibles de la carrocería del autobús, según el diseño propuesto por el Concesionario del SIUR.
- Visualización: La información desplegada en el panel interno del autobús, debe permitir la visualización de la información a un usuario con visión normal (20/20), que se encuentre ubicado en la parte opuesta al dispositivo más lejana dentro del vehículo.

Se exige que sea integrado al SIUR. El Concesionario del SIUR deberá realizar la actualización de los mensajes, acorde a las condiciones de programación de las rutas y servicios. Metro Cali S.A. revisará el cumplimiento de esta obligación, siendo responsable el Concesionario del SIUR de mantener permanentemente la información real de las rutas y servicios desplegada en el panel interno, manteniendo consistente la información con la ejecución de operación en cada vehículo. El Concesionario del SIUR, desde la etapa de diseño del SIUR, deberá planear la integración del panel interno de información al Usuario a la Unidad Lógica del SIUR a bordo del Autobús y ejecutarla plenamente, logrando la integración del SIUR, con el objeto de realizar la actualización de información en el panel de manera remota, desde su central de operaciones permitiendo gestionar los mensajes de información al usuario y demás mensajes que sean necesarios previa autorización y control por parte de la entidad gestora. Lo anterior, deberá ser ejecutado por el Concesionario del SIUR. Las comunicaciones para este fin deben ser soportadas por el Concesionario del SIUR con la red inalámbrica del Sistema MIO. El Concesionario del SIUR podrá realizar las actualizaciones o la descarga de la información autorizada de acuerdo con la disponibilidad que se tenga de la red inalámbrica del Sistema MIO y deberá hacerlo en horas no hábiles de

operación, sin que se afecte la disponibilidad de la red de comunicaciones del Sistema MIO.

El Concesionario del SIUR es responsable del mantenimiento de los equipos y la custodia es responsabilidad del Concesionario de Transporte.

El Concesionario del SIUR debe generar las condiciones para proteger la electrónica del equipo, contra ingreso de polvo, agua y agua a chorro, para evitar daños que afecten o puedan afectar el óptimo funcionamiento y operación de los paneles.

En caso de fallas que afecten el óptimo funcionamiento de los paneles de información, antes de programarse nuevamente los vehículos para la operación, se deben realizar los ajustes, el mantenimiento respectivo o se deben sustituir por otros paneles correctamente equipados para cumplir con las funcionalidades requeridas, sin interrumpir o atrasar los horarios en la operación de transporte. De igual manera, deben tener su respectivo código de identificación para control de mantenimientos y otros ejercidos por el Concesionario de Transporte y control por parte de Metro Cali S.A.

La información que se debe mostrar en los paneles debe estar siempre visible, cuando el autobús dentro de la operación, se encuentre estacionado en una parada autorizada y cuando el autobús está en movimiento cumpliendo con la ruta establecida.

Los paneles internos del autobús para información al usuario deben estar debidamente instalados, configurados, probados, certificados, homologados y en pleno funcionamiento.

A cada equipo debe asignársele un código único de identificación en el SIUR, haciendo referencia al Concesionario de Transporte y al autobús al cual corresponde.

### **2.1.18 Panel del Conductor con Teclado y Pantalla de Visualización.**

Es el dispositivo electrónico con pantalla y teclado a bordo del vehículo dispuesto por el Concesionario del SIUR, que permite al conductor del autobús referirse y relacionarse con el SIUR y con el personal de Metro Cali S.A. encargado de la gestión del transporte en el Centro de Control de la operación del Sistema MIO. El panel del conductor será suministrado, instalado y puesta en operación por el Concesionario del SIUR, acorde al diseño que presente del sistema durante el proceso licitatorio que da lugar a su contratación.

La interrelación del conductor con el sistema SIUR a través del panel dispuesto para tal fin, deberá ser controlado y supeditado a las acciones autorizadas por Metro Cali S.A., acordes al diseño que presente el Concesionario del SIUR del Sistema y a las necesidades del mismo.

El panel del conductor a bordo del autobús, como mínimo, debe estar permitir las siguientes funcionalidades:

Reporte electrónico del conductor para identificarse frente al Sistema MIO, que lo reconozca como conductor programado y autorizado para operar el autobús, quién deberá hacerlo a través del teclado y también reportarse, al inicio de cada recorrido con Tarjeta Inteligente Personalizada Sin Contacto a través de los validadores a bordo del autobús.

Recibir del centro de control datos y mensajes relacionados con la operación de transporte del Sistema MIO.

Reportar el código de la ruta que iniciará y la programación de la misma

Visualizar el itinerario de la ruta y recomendaciones operativas de control

La información se debe mostrar siempre de forma jerárquica para que el usuario no maneje excesiva información al mismo tiempo, pudiendo el usuario personalizar y organizar libremente su contenido.

Se debe mostrar al conductor, de una manera automática, su adelanto o retraso respecto al horario teórico programado, para que reaccione en consecuencia y así mantener el horario preestablecido y conseguir la estabilidad de la frecuencia de operación de los autobuses.

El teclado debe permitir al conductor, introducir información en el sistema, y solicitar la puesta en marcha de algunas de sus funciones.

El teclado debe disponer de los mensajes que se pueden enviar de una manera rápida y de fácil entendimiento para las partes, logrando una comunicación efectiva.

Debe presentar alternativa de visualización o generación de mensajes desde el vehículo hacia el Centro de Control de la Operación del Sistema MIO y viceversa.

Las operaciones ejecutadas por el conductor mediante el teclado de la Unidad Lógica del SIUR a bordo se deben reproducir claramente sobre el display o pantalla, permitiendo al conductor confirmar lo solicitado antes de que el

sistema a bordo del autobús envíe una solicitud al Centro de Control de la Operación del Sistema MIO.

El equipo debe estar en la capacidad de almacenar la información y los datos que se generen durante un mes de operación del vehículo y generar los logs respecto a la operación del dispositivo.

El equipo se debe interconectar a la Unidad Lógica del SIUR a bordo del autobús, de manera tal que quede integrado al Sistema Central del SIUR.

A cada equipo debe asignársele un código único de identificación en el SIUR, haciendo referencia al Concesionario de Transporte y al autobús al cual corresponde.

### **2.1.19 Interfaces de Unidades de Aire Acondicionado**

Corresponde a los elementos de conexión del sistema de control de las unidades de aire acondicionado con la unidad MEMO o directamente a la Unidad Lógica del SIUR a bordo y la configuración de este, de tal manera que indique al SIUR a través de la Unidad Lógica del SIUR y el sistema de comunicaciones, el estado de funcionamiento y las características de acondicionamiento de aire en el interior del autobús. Este requerimiento se constituye para los autobuses que posean aire acondicionado para confort de los usuarios. Es adquirido, suministrado, instalado y mantenido por el Concesionario de Transporte.

Para cada unidad de aire acondicionado el Concesionario del SIUR deberá de asignarle un código único de identificación en el SIUR, haciendo referencia al Concesionario de Transporte y al autobús al cual corresponde.

### **2.1.20 Cableado y Espacios para Cámaras de Video y Sistema de Sonido.**

Corresponde a la disposición de espacios requeridos por el Concesionario del SIUR y suministrados por el Concesionario de Transporte y cableado dentro del autobús suministrado por parte del Concesionario del SIUR para la instalación de los equipos del sistema de sonido y cámaras de video, acorde al diseño del SIUR y plataforma tecnológica que presente el Concesionario del SIUR y aprobación de Metro Cali S.A. Los equipos activos serán con costo del Concesionario del SIUR.



### **3 Relación de las Obligaciones entre el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR**

El Protocolo Tecnológico de Flota, referido a las condiciones físicas, técnicas y tecnológicas de los autobuses debe cumplir como mínimo, con los siguientes pasos:

- 3.1. Revisión, ajuste y coordinación de los cronogramas del Concesionario de Transporte, con el Concesionario del SIUR responsable de la integración tecnológica del Sistema MIO.
- 3.2. Establecimiento de Requerimientos físicos, técnicos y tecnológicos entre el Concesionario del SIUR responsable de la integración tecnológica del Sistema MIO y el Concesionario de Transporte, para la Instalación de los Equipos y Dispositivos a Bordo.
- 3.3. Revisión y aceptación conjunta de las condiciones técnicas de los autobuses, como: Circuitos eléctricos, protecciones, reguladores, etc., asociadas a la disponibilidad técnica del vehículo (Ensamble de Motor, Chasis y Carrocería) Para la instalación de los equipos y dispositivos a bordo en el momento de habilitar el vehículo.
- 3.4. Revisión y aceptación del dispositivo MEMO por parte del Concesionario del SIUR en cuanto al cumplimiento de requerimientos, funcionalidad y compatibilidad de las interfaces físicas, lógicas, y respectivo protocolo de comunicación entre el MEMO y la Unidad Lógica del SIUR a bordo del Autobús.
- 3.5. Revisión y aceptación de los espacios disponibles en la carrocería durante el momento de acople del MEMO del motor y ensamble de chasis y carrocería, para la instalación de equipos, dispositivos y para el recaudador a bordo durante la etapa de transición del SIUR.
- 3.6. Revisión y aceptación de las instalaciones internas del vehículo intervenidos por el Concesionario del SIUR, para la instalación de los equipos a bordo del autobús como cableado eléctrico, de voz, datos, video, sonido, ranuras y accesorios.
- 3.7. Suministro de equipos y dispositivos electrónicos para instalar dentro del Autobús.
- 3.8. Instalación de equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús.

- 3.9. Pruebas individuales de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús.
- 3.10. Configuración local de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús.
- 3.11. Pruebas de funcionamiento local y de red, de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús.
- 3.12. Estructuración, generación y digitación de los datos primarios del Sistema Gestor de la Base de Datos, fichas técnicas y tablas relacionales con la Base de Datos del Sistema Central.
- 3.13. Configuración de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús con el Sistema Central del SIUR.
- 3.14. Pruebas totales de funcionamiento.
- 3.15. Pruebas finales.
- 3.16. Custodia, presentación y mantenimiento de equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos a bordo del Autobús.
- 3.17. Escalabilidad y Mejoras durante la Vida de la Concesión.

### ***3.1. Revisión, Ajuste y Coordinación de los Cronogramas del Concesionario de Transporte, con el Concesionario del SIUR Responsable de la Integración Tecnológica del Sistema MIO.***

La puesta en funcionamiento del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO con los equipos embarcados a bordo de los autobuses del Sistema MIO, requiere la interacción de dos o más Concesionarios, con responsabilidades diferentes frente a cada contrato, pero, que se encuentran avocados al logro de un objetivo común, como lo es permitir la adecuada implementación y operación del Sistema MIO y por consiguiente que todos los autobuses incorporados se encuentren aptos para operar acorde a los requerimientos del Sistema.

Teniendo en cuenta que existe un objetivo en común que involucra a dos o más Concesionarios de diferente naturaleza, es necesario tener definidas entre ellos una serie de situaciones que se presentarán desde el inicio de la ejecución de cada contrato de Concesión para el cumplimiento oportuno de las actividades que desarrollará cada uno de los Concesionarios, respecto al cumplimiento del Protocolo Tecnológico de Flota.

Este aspecto requiere que tanto el Concesionario de Transporte como el Concesionario del SIUR, deban coordinar sus cronogramas dentro de los Sesenta (60) días siguientes al perfeccionamiento del Último Contrato de Concesión que se haya suscrito con respecto a los contratos de concesión de la operación de transporte y del SIUR, en forma tal que permitan disponibilidad conjunta en los tiempos de ensamble de carrocería y chasis con la disposición e instalación de equipos y dispositivos electrónicos.

De la misma forma, se deben generar coordinadamente los espacios de tiempo necesarios para que confluyan temas de decisión conjunta con respecto a la adquisición, suministro, instalación, pruebas, puesta en marcha y mantenimiento de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo, así como de los elementos pasivos, como cableado, carcasas, fijaciones, soportes y otros, cuando a ello hubiere lugar.

Este requerimiento, exige que una vez se de inicio a los contratos de concesión, el Concesionario del SIUR, debe garantizar la asistencia tecnológica de manera oportuna, a cada Concesionario de Transporte en procura de coordinar las acciones que conllevan al objetivo en común citado en el presente Apéndice.

Lo anterior, implica que el Concesionario de Transporte debe presentar un cronograma que detalle las actividades y las fechas en que realizará la adquisición de los Autobuses, como también las actividades y las fechas en que realizará los ensambles, adecuaciones y ajustes necesarios para dejar el autobús en funcionamiento. De la misma forma, el Concesionario del SIUR deberá presentar un cronograma que detalle las actividades y las fechas en que realizará la adquisición de los equipos, como también las actividades y las fechas en que realizará los ensambles, adecuaciones y ajustes necesarios para dejar los equipos a bordo del autobús en pleno funcionamiento.

Si no se logran coordinar los cronogramas de los Concesionarios de Transporte y el Concesionario del SIUR, Metro Cali S.A: establecerá el cronograma dentro de los Diez (10) días siguientes a la fecha en que se haya vencido el término para que los Concesionarios hayan coordinado sus cronogramas.

Es preciso que los anteriores requerimientos sean ajustados continuamente conforme a la realidad de ejecución del proyecto indicado por Metro Cali S.A., para lo cual será necesario que los Concesionarios afinen conjunta y regularmente sus cronogramas con el fin de lograr un desarrollo conjunto y armónico entre el Concesionario del SIUR y Concesionarios de transporte en los temas que impliquen el cumplimiento de los objetivos.

Sin perjuicio de lo anterior, si se presentan incumplimientos de los cronogramas por alguno o por ambos Concesionarios, se aplicarán las multas a que haya lugar de acuerdo con lo estipulado en el respectivo contrato de concesión.

La instalación y puesta en marcha de todos los equipos y dispositivos del SIUR en los autobuses del Sistema MIO, deberá estar terminada a más tardar dentro de los Treinta (30) días anteriores a la fecha de inicio de la etapa de operación regular, para efectos de hacer las pruebas que sean necesarias.

### ***3.2. Establecimiento de Requerimientos Físicos, Técnicos y Tecnológicos entre el Concesionario del SIUR Responsable de la Integración Tecnológica del Sistema MIO y el Concesionario de Transporte, para la Instalación de los Equipos y Dispositivos a Bordo.***

Teniendo en cuenta que existen requerimientos específicos de los equipos y dispositivos electrónicos que se instalarán a bordo de los autobuses, es necesario identificar la relación que tendrán los Concesionarios de Transporte con el Concesionario del SIUR, que permita generar a cada uno, obligaciones acordes a las actividades que desarrollan durante la habilitación de los Autobuses, por lo tanto, el Concesionario del SIUR y el Concesionario de Transporte deberán generarse los requerimientos sobre las condiciones técnicas y condiciones físicas descritas en el presente Apéndice, para la instalación de los equipos y dispositivos a bordo, pruebas, pre-operación, puesta en operación estable y definitiva del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

Es preciso que el Concesionario del SIUR, para el establecimiento de requerimientos, sin que represente riesgos para los equipos y dispositivos que instalará, tenga en consideración los requerimientos del Concesionario de Transporte con respecto a las condiciones de fábrica de los autobuses, las restricciones y los riesgos técnicos de las instalaciones y las restricciones operativas que se puedan generar para los autobuses y el cronograma que haya presentado a Metro Cali S.A. el Concesionario de Transporte para la adquisición, ensamble y adaptación de los autobuses. Por lo anterior, los requerimientos puntuales deben ser definidos en plena coordinación entre los Concesionarios de Transporte y del SIUR, de forma tal, que permitan la coexistencia de todos los requerimientos con la solución establecida. De la misma manera se debe tener consistencia con las fechas propuestas de implementación, de forma tal que no afecte las actividades de alguno de los Concesionarios, con respecto a los cronogramas que hayan sido presentados y los que hayan acordado conjuntamente.

Una vez establecidos los requerimientos, el Concesionario del SIUR y el Concesionario de Transporte suscribirán un acta que indique el establecimiento efectivo de los requerimientos, que posibilite la instalación de equipos y dispositivos electrónicos a bordo, los espacios para los mismos y las instalaciones necesarias para el recaudador a bordo, en el caso de los autobuses padrones. En la suscripción de la citada acta estará presente Metro Cali S.A. en calidad de garante con respecto a los acuerdos definidos entre los Concesionarios de Transporte y el Concesionario del SIUR.

**3.3. *Revisión y Aceptación Conjunta de las Condiciones Técnicas de los Autobuses, como: Circuitos Eléctricos, Protecciones, Reguladores, etc., Asociadas a la Disponibilidad Técnica del Vehículo (Ensamble de Motor, Chasis y Carrocería), Para la Instalación de los Equipos y Dispositivos a Bordo en el Momento de Habilitar el Vehículo.***

Las condiciones técnicas del autobús, en los términos como se citan en el presente apéndice, son responsabilidad y a costo del Concesionario de Transporte, toda vez que están asociadas a condiciones de fabricación del motor, del chasis y del ensamble de la carrocería. Por su parte, el Concesionario del SIUR deberá verificar el cumplimiento de los requerimientos técnicos del vehículo acordados previamente, con el objeto de instalar los equipos y dispositivos electrónicos con la garantía de que no se presenten riesgos para fallas o para el debido funcionamiento de los mismos, y que le permita asumir las responsabilidades de estabilidad de las instalaciones internas dentro del autobús, asociadas con los equipos y dispositivos electrónicos que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

Los requerimientos que sean acordados entre el Concesionario del SIUR y el Concesionario de Transporte, no pueden comprometer en ningún caso, las especificaciones técnicas y de funcionamiento del autobús y tampoco sustituyen, difieren o controvierten las obligaciones del fabricante, proveedor y por consiguiente del Concesionario de Transporte. De la misma manera, se deben conservar las obligaciones que adquiere el fabricante o proveedor con respecto a las condiciones de calidad y garantías de manufactura y elementos del vehículo, así como también, los alcances de las pólizas que debe presentar el Concesionario de Transporte en el momento del suministro del vehículo o de sus partes.

Una vez cumplidos los requerimientos de parte del Concesionario de Transporte, para la disposición de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del autobús, el Concesionario del SIUR y el Concesionario de Transporte suscribirán un acta que indique el cumplimiento efectivo de los requerimientos

establecidos que posibilitan la instalación de equipos y dispositivos electrónicos a bordo. La presente acta sirve como uno de los prerrequisitos para que Metro Cali S.A. entregue al Concesionario de Transporte, el certificado de operación del Autobús dentro del Sistema MIO.

**3.4. *Revisión y Aceptación del Dispositivo MEMO por Parte del Concesionario del SIUR en Cuanto al Cumplimiento de Requerimientos, Funcionalidad y Compatibilidad de las Interfaces Físicas, Lógicas, y Respectivo Protocolo de Comunicación entre el MEMO y la Unidad Lógica del SIUR a Bordo del Autobús.***

El Módulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo, es de responsabilidad y a costo del Concesionario de Transporte, y debe estar provisto de los sensores necesarios que se instalan en los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos del Autobús que representan sensibilidad en la continuidad de la operación, en el desgaste, en los consumos, en la programación de la operación, faciliten menores costos de reparación, ayuden a prever los diferentes tipos y fechas de mantenimiento a un menor costo, logrando de esta manera optimizar los kilómetros recorridos, y una mejor programación y mayor disponibilidad para ser operado dentro del Sistema. Tanto los sensores como el MEMO, representan una solución completa por parte del Concesionario de Transporte y deben estar debidamente instalados y debidamente probados, demostrando un funcionamiento integrado pleno. De igual forma el Concesionario de Transporte debe responder por la disponibilidad permanente del MEMO, sensores y accesorios, asumiendo a su costo, riesgo y responsabilidad todos los eventos de mantenimiento que estos requieran.

La solución incluye proveer las interfaces físicas (cables y puertos de conexión o transceivers) y lógicas (protocolo de comunicaciones y software) compatibles, entregándose listo por parte del Concesionario de Transporte, para que el Concesionario del SIUR pueda conectarlo e integrarlo con la unidad lógica del Autobús y configurarlo para la transmisión y gestión de los datos al Centro de Control de la Operación del Sistema MIO. La compatibilidad para las conexiones físicas y lógicas y de protocolo de comunicaciones, previamente debieron ser acordadas entre los concesionarios citados, conforme se cita en el numeral tres punto dos (3.2.) del presente Protocolo Tecnológico de Flota.

En el acta que suscriba el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR, dejarán constancia sobre la aceptación de este dispositivo, así como las pruebas de su funcionamiento pleno a bordo del Autobús y que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del sistema MIO.

### ***3.5. Revisión y Aceptación de los Espacios Disponibles en la Carrocería Durante el Momento de Acople del MEMO del Motor y Ensamble de Chasis y Carrocería, Para la Instalación de Equipos y Dispositivos y Para Recaudador a Bordo Durante la Etapa de Transición del SIUR.***

Las condiciones físicas del autobús, en los términos como se citan en el presente apéndice, son responsabilidad y a costo del Concesionario de Transporte, toda vez que están asociadas a condiciones de ensamble de la carrocería. El Concesionario de Transporte debe permitir los espacios requeridos y los que resulten necesarios para la instalación de los equipos a bordo, así como los espacios y adecuación necesarios para ubicar a bordo del autobús, una persona del Concesionario del SIUR, quien cumplirá funciones de recaudador a bordo, durante la etapa de transición del sistema y del medio de pago.

Por su parte, el Concesionario del SIUR deberá verificar el cumplimiento de los requerimientos físicos del vehículo acordados previamente, con el objeto de instalar los equipos y dispositivos electrónicos y disponer de un recaudador a bordo, con la garantía de que no representen incomodidades al usuario, o controviertan con las exigencias de Metro Cali S.A. con respecto a la tipología del vehículo, señalización y pasamanos o elementos de sostenimiento para los usuarios cuando el autobús se encuentre en movimiento para la adecuada funcionalidad durante la operación.

Los requerimientos que sean acordados entre el Concesionario del SIUR y el Concesionario de Transporte, no pueden comprometer en ningún caso, las especificaciones técnicas y de funcionamiento del autobús y tampoco sustituyen, difieren o controvierten las obligaciones del fabricante o proveedor del motor, chasis o carrocería y por consiguiente del Concesionario de Transporte. De la misma manera, se deben respetar las especificaciones y recomendaciones del fabricante o proveedor con respecto a las condiciones de calidad y garantías de manufactura de los equipos y dispositivos a bordo del vehículo, así como también, los alcances de las pólizas que debe presentar el Concesionario del SIUR en el momento del suministro de los equipos y dispositivos a bordo del vehículo o de sus partes.

Con lo anterior, se deja claridad sobre las fronteras de responsabilidad del Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR para que la instalación de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del autobús se realice de manera coordinada, sin que resulte una afectación para uno u otro Concesionario, so pena de incumplimiento de uno o cada uno de los contratos respectivos. El cumplimiento efectivo de las condiciones técnicas y físicas del autobús, no dirimen, cambian, diluyen o controvierten las responsabilidades

que cada Concesionario ha adquirido con Metro Cali S.A. y con el Sistema MIO, en el momento de suscripción del Contrato de Concesión.

### ***3.6. Revisión y Aceptación de las Instalaciones Internas del Vehículo, Intervenidos por el Concesionario del SIUR para la Instalación de los Equipos a Bordo del Autobús, como Cableados Eléctricos, de Voz, Datos, Video, Sonido, Ranuras y Accesorios.***

Una vez se realicen las intervenciones a las instalaciones internas del vehículo por el concesionario del SIUR para la instalación del cableado eléctrico, protecciones y dispositivos de regulación, cableados de voz, datos, video, sonido, ranuras y accesorios para la instalación de los equipos a bordo del autobús, en los términos como se citan en el presente apéndice, el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR realizarán las revisiones y aprobaciones respectivas, toda vez que están asociadas a condiciones para el adecuado funcionamiento del vehículo y al adecuado funcionamiento de los equipos y dispositivos electrónicos del SIUR que se instalen a bordo. El Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR deberán acordar los ajustes que resulten necesarios para la instalación de los equipos y dispositivos a bordo del Autobús que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. Los soportes para la instalación de los equipos electrónicos a bordo serán suministrados por el Concesionario operador del SIUR.

En el acta que suscriba el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR, dejarán constancia sobre la aceptación de los cableados eléctricos, como de voz, datos, video y sonido, los circuitos eléctricos, las protecciones, los dispositivos eléctricos y electrónicos de regulación, así como las ranuras, accesorios y aceptación de las intervenciones realizadas que se requirieron para la instalación de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús y que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del sistema MIO. Dejaran Constancia de las adecuadas instalaciones para el funcionamiento del Vehículo y de los equipos y dispositivos del SIUR a bordo.

### ***3.7. Suministro de Equipos y Dispositivos Electrónicos para Instalar Dentro del Autobús***

La adquisición y el suministro de los equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos a bordo del autobús que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, se realizará bajo responsabilidad y costo conforme está referido en la “Tabla N° 1: Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús” del presente apéndice.



Para el suministro de los equipos y dispositivos electrónicos del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, es necesario, para Metro Cali S.A. y para el Sistema MIO, que de parte de los Concesionarios involucrados se cumpla con las siguientes precisiones:

- El Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO es integrado y con diversas funciones que involucran igualmente, diferentes actores y responsabilidades dentro de la operación del Sistema. Por lo anterior, los equipos y dispositivos electrónicos que se adquieran deberán contar con la aprobación de Metro Cali S.A. previo, el cumplimiento de los requerimientos técnicos y tecnológicos suministrados por el Concesionario del SIUR acorde a los requerimientos funcionales exigidos en el Pliego de Condiciones, anexos, minuta del contrato y apéndices de la misma, así como al diseño presentado por el Concesionario del SIUR en su propuesta
- Durante la operación del Sistema MIO, los datos obtenidos por intermedio de los equipos y dispositivos electrónicos, permitirán la gestión de la operación del Sistema MIO a diferentes agentes del Sistema, acorde a los perfiles y autorizaciones que para tal finalidad establezca Metro Cali S.A. De la misma manera permitirá el control que realizará la empresa gestora – Metro Cali S.A., por lo tanto, no se aceptarán equipos o dispositivos diferentes a los autorizados para la integración del SIUR del Sistema MIO, que implique asumir riesgos que afecten o puedan afectar la adecuada integración de los equipos, hardware, software y todos los dispositivos involucrados para el correcto funcionamiento del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

### ***3.8. Instalación de Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús***

De la misma manera como se establece que los equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos que sean suministrados por los concesionarios, deben obedecer a las especificaciones y requerimientos del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, igualmente, es de obligatorio cumplimiento, que la instalación sea realizada únicamente por el Concesionario del SIUR, el cual es el encargado de la integración tecnológica del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. Excepto el Módulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo - MEMO, el cual, debe ser adquirido, suministrado, instalado y mantenido por el Concesionario de Transporte, con los sensores necesarios y debidamente probado en pleno funcionamiento, con las interfaces físicas y lógicas (protocolo de

comunicaciones y software) compatibles. Sin embargo, la configuración en red para la integración del MEMO con el Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, es responsabilidad del Concesionario del SIUR, en los términos de funcionalidad determinados para el SIUR.

Metro Cali S.A. no acepta para fines del Contrato de Concesión de Operación de Transporte y no acepta para fines del Contrato de Concesión del SIUR, que se adquieran o instalen equipos que controviertan con los requerimientos que establezca, para la funcionalidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO o que se realicen instalaciones por agentes o personas diferentes a las autorizadas para la integración tecnológica del Sistema MIO, la desatención del presente requerimiento representa un incumplimiento de las obligaciones del Concesionario que lo haga, situación que será resuelta conforme se estipula en la minuta del Contrato de Concesión respectivo.

### ***3.9. Pruebas Individuales de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús***

No obstante, que el Módulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo - MEMO, el cual, debe ser suministrado, instalado y configurado localmente por el Concesionario de Transporte, con los sensores necesarios y debidamente probado en pleno funcionamiento, con las interfaces físicas y lógicas (protocolo de comunicaciones y software) compatibles, el Concesionario del SIUR es responsable, a su costo, de realizar las pruebas individuales a todos y cada uno de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, los cuales son objeto de la integración tecnológica propuesta para el Sistema. Tendrá libertad para realizar, a su costo, riesgo y responsabilidad, los ajustes que considere necesarios e implementaciones en software, interfaces, u otro que permitan cumplir con el objetivo de integración y funcionalidad del sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. Sin embargo tendrá restricciones cuando se afecte o se ponga en riesgo la adecuada funcionalidad de los equipos o componentes compartidos, es decir, se debe garantizar el cumplimiento de cada equipo, dispositivo o elemento en los términos de funcionalidad del Sistema de información del Sistema MIO.

El cumplimiento de la presente obligación, implica que dentro de los requerimientos iniciales acordados entre el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR se definan claramente los procesos y las fechas en que se realizarán las pruebas individuales de equipos y dispositivos electrónicos a bordo del autobús, que forman parte de la integración tecnológica del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, para lo cual, la necesidad de movilizar los autobuses para la realización de ajustes durante las

pruebas locales, será realizada bajo responsabilidad y costo del Concesionario de Transporte, conforme a los requerimientos del Concesionario del SIUR, previamente aprobados por Metro Cali S.A.

El Concesionario de Transporte deberá disponer bajo su costo, riesgo y responsabilidad de recorridos para las pruebas y de recorridos promocionales dentro del Sistema MIO, acorde con lo establecido en el pliego de condiciones y la minuta del contrato, dentro del cual, el Concesionario del SIUR deberá realizar los ajustes finales para estabilizar a todos los componentes electrónicos a bordo del Autobús y al Sistema de Información Unificado de Respuesta del sistema MIO.

### ***3.10. Configuración Local de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús***

No obstante, que el Módulo Electrónico de Monitoreo de Operación del Vehículo - MEMO, el cual, debe ser adquirido, suministrado, instalado y configurado localmente por el Concesionario de Transporte, con los sensores necesarios y debidamente probado en pleno funcionamiento, con las interfaces físicas y lógicas (protocolo de comunicaciones y software) compatibles con el SIUR, el Concesionario del SIUR es responsable, a su costo, de realizar la configuración local y en red de todos y cada uno de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, los cuales son objeto de la integración tecnológica propuesta para el Sistema. Tendrá libertad para realizar a su costo, riesgo y responsabilidad, los ajustes que considere necesarios e implementaciones en software, interfaces, u otro que permitan cumplir con el objetivo de integración y funcionalidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. Sin embargo tendrá restricciones cuando se afecte o se ponga en riesgo la adecuada funcionalidad de los equipos o componentes compartidos, es decir, se debe garantizar el cumplimiento de cada equipo, dispositivo o elemento en los términos de funcionalidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

### ***3.11. Pruebas de Funcionamiento Local y de Red, de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús***

El Concesionario del SIUR es responsable, a su costo, de realizar todas las pruebas locales e individuales y de funcionamiento en red requeridas por Metro Cali S.A. y las que resulten necesarias para el efectivo funcionamiento del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, de todos y cada uno de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús que

forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, los cuales son objeto de la integración tecnológica propuesta para el Sistema. Tendrá libertad para realizar a su costo, riesgo y responsabilidad, los ajustes que considere necesarios e implementaciones en software, interfaces, u otros que permitan cumplir con el objetivo de integración y funcionalidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. Sin embargo tendrá restricciones cuando se afecte o se ponga en riesgo la adecuada funcionalidad de los equipos o componentes compartidos, es decir, se debe garantizar el cumplimiento de cada equipo, dispositivo o elemento en los términos de funcionalidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

El cumplimiento de la presente obligación, implica que dentro de los requerimientos iniciales acordados entre el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR se definan claramente los procesos y las fechas en que se realizarán las pruebas locales y de red de equipos y dispositivos electrónicos a bordo del autobús, que forman parte de la integración tecnológica del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, para lo cual, la necesidad de movilizar los autobuses para la realización de ajustes durante las pruebas locales y de red, será bajo responsabilidad y costo del Concesionario de Transporte, conforme a los requerimientos del Concesionario del SIUR, previamente aprobados por Metro Cali S.A.

### ***3.12. Estructuración, Generación y Digitación de los Datos Primarios del Sistema Gestor de la Base de Datos, Fichas Técnicas y Tablas Relacionales con la Base de Datos del Sistema Central.***

El Concesionario del SIUR es responsable, bajo su costo y riesgo, acorde a los requerimientos establecidos por Metro Cali S.A., de realizar la estructura e incorporación de datos primarios en los diferentes equipos y dispositivos dentro del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, tanto locales, en cada elemento del Sistema MIO en el que se requiera, como en el Sistema Gestor de Base de Datos Central localizado en los Centros de Control de la Operación del Sistema MIO, que permita la interacción de estos, con los autobuses (elementos móviles) y demás elementos móviles o fijos (Estaciones de parada, Estaciones terminales, etc.)

Todos y cada uno de los elementos, equipos activos, personal y agentes del Sistema MIO, como estaciones de parada, estaciones terminales de cabecera, estaciones terminales intermedias, patios y talleres, autobuses, centros de control, puntos externos de venta, etc., dispositivos electrónicos, equipos, concesionarios, conductores, personal de recaudo a bordo, de seguridad, de transporte, de información al usuario, de publicidad, de Metro Cali S.A., etc., deben ser incorporados al Sistema Gestor de Base de Datos del Sistema

Central, a los cuales deberá asignarse un código de identificación único, describiendo el tipo, la clase, los atributos y los métodos para ser identificados y posteriormente utilizados para la gestión de los datos y el control por parte de Metro Cali S.A. como empresa gestora, para el cumplimiento de la funcionalidad que exige el Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. Es preciso que se puedan reportar al sistema Central, y ser identificados los conductores que inician recorridos y los funcionarios de recaudo, así como tener control sobre los equipos y dispositivos electrónicos que serán instalados a bordo de los autobuses, siendo asociados al autobús al que corresponden.

De igual manera deberá constituirse una ficha técnica por cada elemento, equipos activos, personal y agentes del Sistema MIO que permita generar los reportes de los indicadores de desempeño para generar las sanciones o recomendaciones a que haya lugar durante la operación del Sistema MIO.

### ***3.13. Configuración de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús con el Sistema Central del SIUR.***

El Concesionario del SIUR es responsable, bajo su costo y riesgo, acorde a los requerimientos establecidos por Metro Cali S.A., de realizar la configuración de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del autobús con el Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO (SIUR) que permita la funcionalidad integral del Sistema, permita la captura, transmisión, almacenamiento, procesamiento y gestión de los datos por cada uno de los subsistemas que forman parte del SIUR. Debe permitir el control y la gestión de los datos de manera remota, en condiciones de alta disponibilidad, confiabilidad, seguridad y oportunidad, manteniendo la identificación desde el Centro de Control de la Operación, de cada uno de los componentes y elementos del Sistema MIO, con la integridad de los datos y control de las transacciones que se produzcan acorde a los requerimientos del SIUR, determinado en el pliego de condiciones y en el Contrato del Concesionario del SIUR.

El cumplimiento de la presente obligación, implica que dentro de los requerimientos iniciales acordados entre el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR se definan claramente los procesos y las fechas en que se realizará la configuración local y de red, de equipos y dispositivos electrónicos a bordo del autobús con el Sistema Central, que forman parte de la integración tecnológica del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, para lo cual, la necesidad de movilizar los autobuses para la realización de ajustes, será bajo responsabilidad y costo del Concesionario de Transporte, conforme a los requerimientos del Concesionario del SIUR, previamente aprobados por Metro Cali S.A.

### **3.14. Pruebas Totales de Funcionamiento**

El Concesionario del SIUR es responsable, a su costo, de realizar las pruebas totales de funcionamiento del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, requeridas por Metro Cali S.A. y las que resulten necesarias para el efectivo funcionamiento del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, de manera integrada de todo el sistema implementado. Tendrá libertad para realizar a su costo, riesgo y responsabilidad, los ajustes que considere necesarios e implementaciones en software, interfaces, u otros que permitan cumplir con el objetivo de integración y funcionalidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. Sin embargo tendrá restricciones cuando se afecte o se ponga en riesgo la adecuada funcionalidad de los equipos o componentes compartidos, es decir, se debe garantizar el cumplimiento de cada equipo, dispositivo o elemento en los términos de funcionalidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

El cumplimiento de la presente obligación, implica que dentro de los requerimientos iniciales acordados entre el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR se definan claramente los procesos y las fechas en que se realizarán las pruebas totales de funcionamiento, para lo cual, la necesidad de movilizar los autobuses para la realización de ajustes, será bajo responsabilidad y costo del Concesionario de Transporte, conforme a los requerimientos del Concesionario del SIUR, previamente aprobados por Metro Cali S.A.

### **3.15. Pruebas Finales**

El Concesionario del SIUR es responsable, a su costo, de realizar todas las pruebas finales que permitan la consolidación del Sistema MIO durante su implementación y operación requeridas por Metro Cali S.A. y las que resulten necesarias para el efectivo funcionamiento del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, de manera integrada de todo el sistema implementado. Tendrá libertad para realizar a su costo, riesgo y responsabilidad, los ajustes que considere necesarios e implementaciones en software, interfaces, u otros que permitan cumplir con el objetivo de integración y funcionalidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO. Sin embargo tendrá restricciones cuando se afecte o se ponga en riesgo la adecuada funcionalidad de los equipos o componentes compartidos, es decir, se debe garantizar el cumplimiento de cada equipo, dispositivo o elemento en los términos de funcionalidad del Sistema de Información del Sistema MIO.

El cumplimiento de la presente obligación, implica que dentro de los requerimientos iniciales acordados entre el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR se definan claramente los procesos y las fechas en que se realizarán las pruebas finales de funcionamiento, para lo cual, la necesidad de movilizar los autobuses para la realización de ajustes, será bajo responsabilidad y costo del Concesionario de Transporte, conforme a los requerimientos del Concesionario del SIUR, previamente aprobados por Metro Cali S.A.

Las pruebas adicionales que resulten necesarias para la implementación, consolidación y operación efectiva del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, las que requiera Metro Cali S.A., así como la necesidad de realizar desarrollos de software o implementación de equipos, dispositivos, elementos pasivos o componentes de los mismos no considerados en el presente protocolo, que le permita garantizar la correcta integración tecnológica, será bajo responsabilidad, costo y riesgo del Concesionario del SIUR, para lo cual, se entenderá que los costos asociados, se contemplan dentro de la propuesta presentada durante la Licitación, que de lugar a la ejecución del contrato de concesión del SIUR.

De otra parte, el Concesionario de Transporte deberá facilitar las condiciones para la realización de las diferentes actividades que conllevan a la adquisición, suministro, instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, y asumirá los costos que requiere la movilización de los Autobuses para la configuración y pruebas hasta hacer efectiva la puesta en operación del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, respecto a cada uno de los vehículos de su flota.

Una vez cumplidas las etapas de adquisición, suministro, instalación, configuración, pruebas y se deje el Autobús y equipos y dispositivos electrónicos a bordo en pleno funcionamiento, listos para la entrada en operación del Autobús, estando apto para operar dentro del Sistema MIO, el Concesionario del SIUR y el Concesionario de Transporte suscribirán un acta que indique el cumplimiento efectivo de los requerimientos establecidos que posibilitaron la instalación y funcionalidad de equipos y dispositivos electrónicos a bordo, los espacios para los mismos y el espacio adecuado necesario para el cajero a bordo, en el caso de los autobuses padrones.

### ***3.16. Custodia, Presentación y Mantenimiento de Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús.***

El Concesionario de Transporte y Concesionario del SIUR, estarán en la obligación de conservar la operatividad y una alta disponibilidad de la flota dentro del Sistema MIO, y garantizar la continuidad del servicio de transporte

para suplir las necesidades de movilidad de los usuarios de transporte masivo de pasajeros. Igualmente se requiere que cada vehículo autorizado para la operación dentro del Sistema MIO, cumpla con la disponibilidad de todos y cada uno de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo, en condiciones adecuadas y efectivas de funcionamiento dentro del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

La disposición de equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos a bordo de cada Autobús, los cuales forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, deben ser protegidos por los diferentes Concesionarios y por las personas a cargo de cada uno. Para el presente caso, el Autobús del Sistema MIO, estará de manera permanente a cargo y bajo custodia del Concesionario de Transporte, operado por las personas que le son dependientes, que laboran o que funcionan a su cargo, o de quien este designe para el cumplimiento de los objetivos del Contrato de Concesión de Operación de Transporte, como conductores, supervisores, administradores de patios y talleres, vigilantes del Concesionario de Transporte, funcionarios de aseo, mantenimiento, etc.

Por otra parte, el Concesionario del SIUR, es el responsable de mantener en operación, con la integración y disponibilidad permanente, los diferentes equipos y dispositivos electrónicos para el cumplimiento de los objetivos dentro del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, en condiciones normales de cuidado y operación. De la misma forma es el único autorizado para intervenir física o lógicamente los equipos y dispositivos a bordo del autobús que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

Considerando lo anterior y en procura de mantener operativo el Sistema MIO, y con el ánimo de dejar claridad con respecto a las fronteras de responsabilidad frente a cada contrato de concesión, mediante el presente apéndice, se establecen las condiciones de cuidado, presentación y mantenimiento de los equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos a bordo de cada Autobús. A continuación se citan los eventos, obligaciones, responsabilidades, sanciones y el respectivo Concesionario responsable de atender de manera inmediata la solución del evento presentado. Los eventos o fallas no descritos en el presente apéndice y que llegaren a presentarse con respecto a la custodia, cuidado, presentación y mantenimiento de los equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos a bordo de cada Autobús, serán definidos por Metro Cali S.A. mediante la evaluación previa del evento o falla, comportamiento de los equipos, dispositivos y cumplimiento de parte de los concesionarios sobre las responsabilidades que le asisten para cada caso, para lo cual, el Concesionario involucrado estará obligado a cumplir con las exigencias de Metro Cali S.A. Esto con el fin de permitirle al Concesionario de



Transporte, habilitar el Certificado de Operación que expide Metro Cali S.A. y que autoriza la disponibilidad del Autobús en el Sistema MIO.

### **Eventos de Funcionalidad y Presentación de los Equipos, Dispositivos Electrónicos y Elementos Pasivos a Bordo del Autobús**

#### ***3.16.1. Custodia, Protección, Cuidado y Presentación de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo de los Autobuses.***

Todos los equipos, dispositivos electrónicos y elementos pasivos a bordo del Autobús, una vez hayan sido puestos en funcionamiento por parte del Concesionario del SIUR, y aceptados por Metro Cali S.A., serán entregados por el Concesionario del SIUR y recibidos mediante acta por el Concesionario de Transporte, quién bajo su propio riesgo y responsabilidad los pondrá bajo custodia, protección, cuidado y presentación. Estará obligado a garantizar el buen trato de los mismos durante la operación del Sistema y vida de la concesión. De la misma manera será el encargado de la limpieza externa y mantenerlos en excelentes condiciones de presentación ante el público. El Concesionario de Transporte será responsable ante daños levisimos, leves o graves que se causen a las carcasas o estructura de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo del Autobús y deberá asumir los costos que sean necesarios para repararlos y mantenerlos en adecuadas condiciones de presentación. Será responsable por pérdidas o daños que se causen a los equipos, por efectos de maltrato, entradas de agua u otros componentes que se puedan causar durante los procesos de limpieza o mantenimiento de los autobuses.

#### ***3.16.2. Mantenimiento de los Equipos y Dispositivos Electrónicos a Bordo del Autobús***

Para fines de conservar la funcionalidad y alta disponibilidad del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO y de mantener los autobuses aptos para ser operados dentro del Sistema MIO, se deben efectuar de manera programada y periódica a los equipos y dispositivos electrónicos a bordo de los autobuses, los siguientes tipos de mantenimiento.

- a) Mantenimiento Predictivo

- b) Mantenimiento Preventivo
- c) Mantenimiento Correctivo

Para todos los casos, el Concesionario del SIUR será el único encargado de realizar la operación de los mantenimientos que impliquen intervención física o lógica a los equipos y dispositivos electrónicos que formen parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

Para tal efecto, el Concesionario del SIUR está obligado a presentar anualmente, con Dos (2) meses de anticipación a su ejecución al Concesionario de Transporte y a Metro Cali S.A., por cada autobús, y por cada equipo y Dispositivo Electrónico a bordo de cada Autobús, los programas y planes de mantenimiento que efectuará durante el año siguiente, indicando tipo de mantenimiento, periodicidad, fecha, horario y tiempo de ejecución, que permita a los Concesionarios de Transporte programar las paradas de los vehículos, sin que se afecte la programación de la flota para la operación dentro del Sistema MIO.

No obstante, que el Concesionario del SIUR está obligado a presentar por cada autobús y por cada equipo y Dispositivo Electrónico a bordo, los planes y programas de mantenimiento con anterioridad de dos (2) meses, el Concesionario de Transporte, deberá a su responsabilidad, costo y riesgo, realizar de manera permanente, el seguimiento sobre el cumplimiento de los planes y programas de mantenimiento presentados por el Concesionario del SIUR e igualmente verificará el estado y la funcionalidad en que se encuentran los equipos y Dispositivos Electrónicos a bordo del Autobús, con el objeto de generar, si se llegare a presentar el caso, un requerimiento de asistencia técnica al Concesionario del SIUR, quién deberá atenderlo, incorporándolo a la programación que tenga, o en su defecto atenderlo de manera inmediata dependiendo de la prioridad que este demuestre. De la misma manera, el Concesionario de Transporte deberá informar a Metro Cali S.A., si se está poniendo en riesgo, o no se está cumpliendo con los planes y programas de mantenimiento comprometidos por el Concesionario del SIUR.

De la misma manera, el Concesionario del SIUR deberá atender los llamados que el Concesionario de Transporte le realice para ejecutar como mínimo en un tiempo de dos (2) horas y como máximo en un tiempo no mayor a veinticuatro (24) horas, según sea el caso y la respectiva prioridad requerida, eventos de mantenimiento correctivo o contingencias, que respecto a los equipos y dispositivos a bordo del SIUR, se presenten durante la operación, con el fin de minimizar o evitar la probabilidad de suspender la disponibilidad del autobús para su operación normal.

Cada vez en que ocurran los llamados, eventos o requerimientos de asistencia técnica que realice el Concesionario de Transporte al Concesionario del SIUR,

es obligación de cada concesionario, dejar constancia a Metro Cali S.A., donde se indique el requerimiento concreto, la fecha, hora y estado en que se encuentre el autobús, haciendo alusión a, si el autobús estaba en la prestación del servicio o en reposo. Igualmente, se deberá informar a Metro Cali S.A. la fecha y hora en que se culminaron los ajustes, correcciones o reparaciones que permitan reactivar la disponibilidad del autobús para ser operado dentro del Sistema MIO.

Para la asistencia técnica y el desarrollo de los eventos de mantenimiento o contingencias con respecto a los equipos y dispositivos a bordo de cada Autobús, el Concesionario del SIUR contará con un área disponible en los Patios y Talleres de cada Concesionario de Transporte, la cual deberá dotar con el suficiente stock de equipos y dispositivos y con el equipamiento de instalación, reparación, pruebas y de mantenimiento necesario para atender de manera oportuna los requerimientos de asistencia técnica o de mantenimientos a la flota de cada operador de transporte.

Los pagos correspondientes al mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo deberá realizarlos cada Concesionario de Transporte al Concesionario del SIUR, de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Si el Concesionario de Transporte fue el que adquirió el equipo o dispositivo electrónico, será el Concesionario de Transporte el encargado de realizar los pagos que se deriven por efectos del mantenimiento, de consumibles o de reposiciones de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo, o de parte de ellos, según sea el caso.
- Si el Concesionario del SIUR fue el que adquirió el equipo o dispositivo electrónico, será el Concesionario del SIUR el encargado de realizar bajo su responsabilidad, costo y riesgo las acciones que se deriven por efectos del mantenimiento, de consumibles o de reposiciones de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo o de parte de ellos, según sea el caso.
- Si el Concesionario del SIUR no ha cumplido con uno o más eventos de mantenimiento comprometido en los planes y programas de mantenimiento previamente presentado, para cada autobús y por cada equipo y Dispositivo Electrónico a bordo, deberá asumir bajo su responsabilidad, costo y riesgo todos los costos que se deriven ante fallas de cualquiera de los equipos y dispositivos electrónicos, sin perjuicio a la multa a que haya lugar. El Concesionario del SIUR de igual forma responderá por la multa que le corresponda al Concesionario de Transporte por el mismo evento. Para este efecto se procederá conforme con lo estipulado en el Contrato de Concesión respectivo.

- Si el Concesionario del SIUR ha demostrado disposición para el cumplimiento con todos los eventos de mantenimiento comprometido en los planes y programas de mantenimiento previamente presentado, para cada autobús y por cada equipo y Dispositivo Electrónico a bordo, y el Concesionario de Transporte no facilitó el tiempo y las condiciones para que el Concesionario del SIUR realizara los trabajos operativos correspondientes, el Concesionario de Transporte deberá asumir bajo su responsabilidad, costo y riesgo todos los costos que se deriven ante fallas de cualquiera de los equipos y dispositivos electrónicos, sin perjuicio a la multa a que haya lugar. El Concesionario de Transporte de igual forma responderá por la multa que le corresponda al Concesionario del SIUR por el mismo evento. Para este efecto se procederá conforme con lo estipulado en el Contrato de Concesión respectivo.
- Si se ha demostrado mal trato, intervención de cualquier tipo, reubicación o intentos de forzar los equipos y dispositivos electrónicos a bordo que forman parte del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO u otro evento que contravenga con la adecuada disposición y funcionamiento de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo, el Concesionario de Transporte deberá asumir bajo su responsabilidad, costo y riesgo todos los costos que se deriven ante fallas de cualquiera de los equipos y dispositivos electrónicos, sin perjuicio a la multa a que haya lugar. El Concesionario de Transporte de igual forma responderá por la multa que le corresponda al Concesionario del SIUR por el mismo evento. Para este efecto se procederá conforme con lo estipulado en el Contrato de Concesión respectivo.
- Si el autobús, queda por fuera de la operación del sistema o ante accidentes u eventos que sean ajenos al Concesionario del SIUR, el Concesionario de Transporte deberá asumir bajo su responsabilidad, costo y riesgo todos los costos que se deriven para la reposición de cualquiera de los equipos y dispositivos electrónicos hasta su puesta en funcionamiento pleno, sin perjuicio a la multa a que haya lugar. El Concesionario de Transporte de igual forma responderá por la multa que le corresponda al Concesionario del SIUR por el mismo evento. Para este efecto se procederá conforme con lo estipulado en el Contrato de Concesión respectivo.
- Si el autobús, es sometido a prácticas que se encuentren dentro o fuera de su rutina de mantenimiento técnico y/o se llegaren a cambiar las condiciones técnicas o físicas del autobús y/o se incluyan o modifiquen eventos que sean ajenos al Concesionario del SIUR y que generen fallas a los equipos o a la configuración del Sistema, el Concesionario de Transporte deberá asumir bajo su responsabilidad, costo y riesgo todos los costos que se deriven para la reposición de cualquiera de los equipos

y dispositivos electrónicos hasta su puesta en funcionamiento pleno y/o a reponer las fallas respectivas, sin perjuicio a la multa a que haya lugar. El Concesionario de Transporte de igual forma responderá por la multa que le corresponda al Concesionario del SIUR por el mismo evento. Para este efecto se procederá conforme con lo estipulado en el Contrato de Concesión respectivo.

Las fallas o los eventos que resulten a los equipos y dispositivos electrónicos a bordo de cada Autobús y afecten la disponibilidad del Autobús para operar en el Sistema MIO, no exime al Concesionario de Transporte para responder por las sanciones o multas que imponga Metro Cali S.A. por la indisponibilidad del Autobús y la calidad del servicio comprometida con los documentos licitatorios y Contrato de Concesión de operación de transporte. Con respecto a lo anterior, el Concesionario de Transporte, reconoce que no se generan derechos a reclamaciones a Metro Cali S.A. o a terceros, por situaciones que afecten la programación de la flota, no se da lugar a indemnizaciones a su favor, por kilómetros dejados de recorrer u otros, por eventos que se produzcan y que ponga al autobús como no apto para operar dentro del Sistema MIO, por efectos de falencias o fallas de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo. La indisposición del Autobús por fallas de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo durante ruta o que estando en reposo se presenten y no pueda ser programado para la operación, hará acreedor de la multa que se impondrá al Concesionario de Transporte que esté definida en el Contrato de Concesión.

Las fallas o los eventos que resulten a los equipos y dispositivos electrónicos a bordo de cada Autobús y afecten la disponibilidad del Autobús para operar en el Sistema MIO, no eximen al Concesionario del SIUR para responder por las sanciones o multas que imponga Metro Cali S.A. por la indisponibilidad del Autobús y la calidad del servicio comprometida con los documentos licitatorios y Contrato de Concesión de operación del SIUR. Con respecto a lo anterior, el Concesionario del SIUR, reconoce que no se generan derechos a reclamaciones a Metro Cali S.A. o a terceros, por situaciones que le impliquen reconocer el pago de las multas, que por este efecto se impongan al Concesionario de Transporte, cuando haya incumplido con los planes y programas de mantenimiento previamente comprometidos. Reconoce que no hay lugar a indemnizaciones a su favor, por eventos que se produzcan que pongan al autobús como no apto para operar dentro del Sistema MIO, por efectos de falencias o fallas de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo y que sean producidas por su causa, en los términos como está establecido en el presente documento. La indisposición del Autobús por fallas de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo durante ruta o que estando en reposo se presenten y no permitan que sea programado para la operación, hará acreedor a una multa que se impondrá al Concesionario del SIUR, que esté definida en el Contrato de Concesión del SIUR.

### **3.17. Escalabilidad y Mejoras Durante la Vida de la Concesión**

La escalabilidad, se refiere a la intervención, reposición o cambio que debe realizarse a los equipos, elementos o partes de ellos y al software asociado a los mismos, que produzcan mejoras en su desempeño, confiabilidad, funcionalidad o disponibilidad por efectos de la vida útil de los mismos o por innovaciones tecnológicas o cambios en tecnología que implique que estas deban ser consideradas para el Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO.

La escalabilidad de los equipos deberá realizarlos cada concesionario, con pago al Concesionario del SIUR, de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Si el Concesionario de Transporte fue el que adquirió el equipo o dispositivo electrónico, será el Concesionario de Transporte el encargado de realizar los pagos que se deriven por efectos de la escalabilidad de los equipos, dispositivos electrónicos a bordo o de parte de ellos y software asociado, según sea el caso.
- Si el Concesionario del SIUR fue el que adquirió el equipo o dispositivo electrónico, será el Concesionario del SIUR el encargado de realizar a su costo, responsabilidad y riesgo las intervenciones que se deriven por efectos de la escalabilidad de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo o de parte de ellos y software asociado, según sea el caso.

Ante desmanes, desatenciones, diferencias o situaciones en las cuales no se llegue a acuerdos entre los Concesionarios de Transporte y Concesionario del SIUR, Metro Cali S.A. evaluará cada caso producido e impondrá la directriz, el paso a seguir, definirá el responsable o los pagos a realizar, en procura de mantener la alta disponibilidad del Servicio de Transporte y del Sistema de Información Unificado de Respuesta del Sistema MIO, en condiciones aptas de funcionamiento, para lo cual, el Concesionario al que se aplique la decisión, deberá cumplir con las obligaciones y responsabilidades impuestas por la empresa gestora. Para este efecto se procederá a las multas conforme con lo estipulado en el Contrato de Concesión respectivo.

Las comunicaciones que se crucen entre el Concesionario de Transporte y el Concesionario del SIUR deben ser dadas a conocer directamente a Metro Cali S.A., con el objeto de velar por una adecuada relación entre los concesionarios y una plena operación y disponibilidad de los equipos y dispositivos electrónicos a bordo de los autobuses, ya que ellos coexistirán durante la vida de cada concesión.

Cada vez que sean intervenidos los autobuses en su parte técnica o física, o que sean intervenidos los equipos y dispositivos electrónicos a bordo de los autobuses, se deberán realizar las revisiones necesarias que permitan validar un correcto funcionamiento del SIUR. Cumplida cada etapa, Instalación, Pruebas y Mantenimientos que implique intervención de los equipos y dispositivos a bordo, se deberá dejar reporte en el acta que suscriban los Concesionarios de Transporte y Concesionario del SIUR, dejando explícitos e identificables la fecha, el evento producido y el evento solucionado. En su defecto se deberá dejar constancia por escrito con copia a Metro Cali S.A. de la no suscripción de acta, ya que sin ella el autobús no podrá ser reintegrado al Sistema. Los anteriores reportes formaran parte de la memoria o ficha técnica del Autobús y de los equipos intervenidos, de manera escrita y digital, en la base de datos del Sistema.

Cualquier evento que se exija en el presente Apéndice o que represente responsabilidad de parte de alguno de los Concesionarios; Concesionario de Transporte y Concesionario del SIUR, y que no sea cumplido a satisfacción por alguno o por los dos de acuerdo a la distribución de obligaciones definidas en el presente Apéndice, será considerado como incumplimiento al Protocolo Tecnológico de Flota, por lo cual, Metro Cali S.A. se abstendrá de expedir el certificado respectivo y de proceder a las multas como se estipula en el respectivo Contrato de Concesión.

El cumplimiento del Protocolo Tecnológico de Flota constituye uno de los prerequisites indispensables que debe cumplir a satisfacción, el Concesionario de Transporte para que Metro Cali S.A. pueda expedir el Certificado de Operación, que le permite operar al vehículo dentro del Sistema MIO.

El incumplimiento de las obligaciones que le corresponde atender a alguno de los Concesionarios, con respecto al protocolo Tecnológico de Flota le ocasionará una sanción y procederá a las multas como se estipula en el respectivo Contrato de Concesión.

Si el Concesionario del SIUR incumple con las obligaciones que le corresponde del Protocolo Tecnológico de Flota, realizará el pago de las Sanciones correspondientes, y deberá asumir a su cargo los pagos de las Sanciones que por su incumplimiento haya ocasionado al Concesionario de Transporte como se estipula en el respectivo Contrato de Concesión.

De la misma manera, Si el concesionario de Transporte incumple con las obligaciones que le corresponde del Protocolo Tecnológico de Flota, realizará el pago de las Sanción correspondiente, y deberá asumir los pagos de las Sanciones que por su incumplimiento haya ocasionado al Concesionario del SIUR. Si el incumplimiento es mutuo, cada Concesionario deberá realizar los

pagos correspondientes a las Sanciones respectivas, como se estipula en las multas del respectivo Contrato de Concesión. (Final del Documento).

#### **4 Nota de Aclaración**

1. El presente apéndice es en cuanto a procedimientos y obligaciones compartidas entre los concesionarios de transporte y del SIUR fiel copia del Apéndice 5 – “Protocolo Tecnológico de Flota” del Contrato de Concesión para la Prestación del Servicio Público de Transporte Masivo de Pasajeros dentro del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Santiago de Cali; por lo tanto, en éste documento cuando se hace referencia al Apéndice 6 (Protocolo Técnico de Flota) y al Apéndice 2 (Especificaciones Técnicas de los Autobuses) se entiende que son los apéndices del Contrato de Concesión de Transporte citado.
2. Se realizaron solo ajustes a los requerimientos técnicos y funcionales que son obligaciones exclusivas para el concesionario del SIUR y que no interfieren con el objeto del protocolo tecnológico de flota, para el reracionamiento y fronteras de obligaciones y responsabilidades del Concesionario del SIUR y los Concesionarios de Transporte.