**PLAN ANUAL DE ADQUISICIONES DE BIENES, SERVICIOS**
**VIGENCIA 2026**

El suscrito Director Administrativo Certifica que:

El objeto contractual que consiste en: "**CONTRATAR UN OPERADOR TECNOLÓGICO PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN, SOPORTE, MANTENIMIENTO, APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PLATAFORMA SITME QUE INCLUYA SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO EN MODELO ABT, SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y QUE INCLUYA EL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS VALIDADORES CON CERTIFICACIÓN EMV, LECTURA QR E INTEGRACIÓN DE GPS Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS EN ANEXO TÉCNICO PARA OPERAR BAJO EL ESQUEMA DE ESTA NUEVA SOLUCIÓN Y QUE SOPORTE LA OPERACIÓN QUE REALIZA LA ENTIDAD** " se encuentra incluido en el Plan de Compras de la entidad vigencia 2026.

| **PLAN ANUAL DE ADQUISICIONES VIGENCIA 2026** | |
|---|---|
| | CONTRATAR UN OPERADOR TECNOLÓGICO PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN, SOPORTE, MANTENIMIENTO, APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PLATAFORMA SITME QUE INCLUYA SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO EN MODELO ABT, SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y QUE INCLUYA EL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS VALIDADORES CON CERTIFICACIÓN EMV, LECTURA QR E INTEGRACIÓN DE GPS Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS EN ANEXO TÉCNICO PARA OPERAR BAJO EL ESQUEMA DE ESTA NUEVA SOLUCIÓN Y QUE SOPORTE LA OPERACIÓN QUE REALIZA LA ENTIDAD |
| Código(s) UNSPSC | 80101505 |
| Modalidad de selección consignada en el PAA | PUBLICA |
| Duración estimada del contrato en el PAA | 108 DIAS |
| Fecha estimada de Inicio en el PAA | 17 DE MAYO DE 2026 |
| Responsable en el PAA | DIRECCION ADMINISTRATIVA |
| Valor Estimado del bien o servicio registrado en el PAA | $943.205.429 |
| Valor del bien/servicio a contratar por Oficina Gestora | $943.205.429 |
| Fuente (s) de Financiación | RECURSOS MUNICIPIO DE BUCARAMANGA |
| Vigencias Futuras | 0 |
| Unidad de Contratación | DIRECCION DE OPERACIONES |

Se expide en Bucaramanga, a los veintinueve (29) días del mes de abril de 2026.

**LUIS ALBERTO GRECO NAVARRO**
Director Administrativo

Elaboró: Bersy Leal Ochoa/ Técnico Administrativo Contabilidad (E)

*Bucaramanga, 28 de abril de 2026.*

Señores
**SYSTEL INFORMATICOS SAS**
ATN. Diana Patricia Gil Villota
representante.legal@systelinformaticos.com.co

**Ref.: Solicitud cotización**

Cordial saludo:

El Ente Gestor METROLÍNEA S.A. Se encuentra adelantando un estudio de mercado para conocer costos de un Asistente Tecnológico que provea la solución integral de modernización para el Sistema Integrado de Transporte Masivo de Bucaramanga bajo un modelo de renta de equipos y software como servicio.

Nuestro objetivo mantener un ecosistema de Recaudo Basado en Cuentas (ABT), con control de flota integrado y pagos abiertos (EMV/QR), bajo un modelo de servicio y eficiencia financiera.

Conociendo la experiencia de su firma en soluciones tecnológicas, los invitamos a presentar su cotización para este proyecto, el cual se regirá bajo un esquema de remuneración mixta:

Disponibilidad de Hardware (Renting) y Software como servicio (SaaS).

Alcance de la Solución:
* Hardware (Renting): Suministro, instalación, mantenimiento y conectividad de Validadores (con certificación EMV L1/L2, QR y GPS integrado), Consolas de Conductor y Equipos de Recarga.
* Software (Plataforma) (SaaS): Licenciamiento, hosting y soporte de las plataformas de Recaudo Centralizado, Gestión de Flota y Información al Usuario.

Instrucciones para Cotizar: Adjunto encontrarán los Anexos Técnicos que detallan los requerimientos funcionales y el concepto operacional. El anexo técnico de concepto operacional presenta el número de equipos requeridos y la propuesta de estructura económica del contrato y forma de remuneración a tener en cuenta.

Agradecemos diligenciar el Formato de Cotización anexo, teniendo en cuenta que:

* La tarifa de Hardware debe ser mensual e incluir alquiler (disponibilidad), mantenimiento, soporte.
* La tarifa de Software se remunera por "Punto de Validación Activo" (por bus/estación).
* Se deben incluir costos de instalación por única vez.

Por lo anterior agradecemos dicha cotización sea presentada el día 28 de abril de 2026 antes de las 5:00pm al correo gerencia@metrolinea.gov.co director.operaciones@metrolinea.gov.co junto con el RUP.

Quedamos atentos a su valiosa participación en este proceso.

Atentamente,

**HENRY MAURICIO GAMBOA SANTA**
Director de Operaciones
Metrolínea S.A.
Elaboró: Sandra Milena Gelves/ Dirección de operaciones
Revisó: Henry Mauricio Gamboa/ Director de Operaciones

## FORMATO DE COTIZACIÓN

Solicitamos diligenciar cada una de las casillas de las tablas siguientes con las tarifas que hacen parte de su cotización cómo proveedor. Los equipos y plataformas deberán cumplir con todas las especificaciones y funcionalidades definidas en el Anexo Técnico de Requerimientos así como el equipo de trabajo mínimo requerido. Para la definición de las tarifas por favor cotizar el valor correspondiente a 30 días de servicio:

| | |
|---|---|
| **Nombre del proveedor:** | SYSTEL INFORMATICOS SAS |
| **NIT proveedor:** | 901297797-4 |
| **Fecha cotización:** | 28/04/2026 |

1. **Plataforma como Servicio (PaaS)- Servicio mensual** *Incluye: Plataformas de recaudo, alistamiento tecnológico, Infraestructura, Hosting en Nube, Ciberseguridad, Soporte y Actualizaciones.*

| Ítem | Plataforma / Servicio | Valor Total mensual (30 días) (1-185 validadores) (COP) |
|---|---|---|
| 4 | **Plataforma como Servicio (PaaS)- Operación tecnológica del recaudo**<br>*Incluye:*<br>Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) (Incluye Motor ABT, Clearing, Gestión de Cuentas)<br>Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) (Incluye AVL, Regulación, Reportes)<br>Sistema de Información al Usuario (SIU) (Incluye Backend App, Web, App móvil)<br><br>***Alistamiento tecnológico y despliegue de Infraestructura de:***<br>Validador Electrónico ABT (Specs: EMV L1/L2, Lector QR, GPS Integrado)<br>Consolas de Conductor<br>Equipos de Recarga en Taquilla (POS) | **$ 261.209.200** |

**Nota 1:** *Las tarifas que hacen parte de la presente cotización incluyen la totalidad de los costos que requieran ser asumidos por parte del contratista para cumplir con el objeto y alcances definidos en los anexos técnicos. Esto* ***incluye los costos de personal de equipo de trabajo requerido en el anexo técnico.***

Diana Gil Villota

**SYSTEL INFORMATICOS SAS**

Representante legal: Diana Patricia Gil Villota

ATME

metrolínea
nos mueve

**140-20.01.1.F1**

*Bucaramanga, 28 de abril de 2026.*

Señores
**UNION TEMPORAL M-TECH**
Atn. Ayllin Corina Ruiz Bernal
info@scitech.com.co

**Ref.: Solicitud cotización**

Cordial saludo:

El Ente Gestor METROLÍNEA S.A. Se encuentra adelantando un estudio de mercado para conocer costos de un Asistente Tecnológico que provea la solución integral de modernización para el Sistema Integrado de Transporte Masivo de Bucaramanga bajo un modelo de renta de equipos y software como servicio.

Nuestro objetivo mantener un ecosistema de Recaudo Basado en Cuentas (ABT), con control de flota integrado y pagos abiertos (EMV/QR), bajo un modelo de servicio y eficiencia financiera.

Conociendo la experiencia de su firma en soluciones tecnológicas, los invitamos a presentar su cotización para este proyecto, el cual se regirá bajo un esquema de remuneración mixta:

Disponibilidad de Hardware (Renting) y Software como servicio (SaaS).

Alcance de la Solución:
* Hardware (Renting): Suministro, instalación, mantenimiento y conectividad de Validadores (con certificación EMV L1/L2, QR y GPS integrado), Consolas de Conductor y Equipos de Recarga.
* Software (Plataforma) (SaaS): Licenciamiento, hosting y soporte de las plataformas de Recaudo Centralizado, Gestión de Flota y Información al Usuario.

Instrucciones para Cotizar: Adjunto encontrarán los Anexos Técnicos que detallan los requerimientos funcionales y el concepto operacional. El anexo técnico de concepto operacional presenta el número de equipos requeridos y la propuesta de estructura económica del contrato y forma de remuneración a tener en cuenta.

Agradecemos diligenciar el Formato de Cotización anexo, teniendo en cuenta que:

* La tarifa de Hardware debe ser mensual e incluir alquiler (disponibilidad), mantenimiento, soporte.
* La tarifa de Software se remunera por "Punto de Validación Activo" (por bus/estación).
* Se deben incluir costos de instalación por única vez.

Por lo anterior agradecemos dicha cotización sea presentada el día 28 de abril de 2026 antes de las 5:00pm al correo gerencia@metrolinea.gov.co director.operaciones@metrolinea.gov.co junto con el RUP.

Quedamos atentos a su valiosa participación en este proceso.

Atentamente,

**HENRY MAURICIO GAMBOA SANTA**
Director de Operaciones
Metrolínea S.A.
Elaboró: Sandra Milena Gelves/ Dirección de operaciones
Revisó: Henry Mauricio Gamboa/ Director de Operaciones

## FORMATO DE COTIZACIÓN

Solicitamos diligenciar cada una de las casillas de las tablas siguientes con las tarifas que hacen parte de su cotización cómo proveedor. Los equipos y plataformas deberán cumplir con todas las especificaciones y funcionalidades definidas en el Anexo Técnico de Requerimientos así como el equipo de trabajo mínimo requerido. Para la definición de las tarifas por favor cotizar el valor correspondiente a 30 días de servicio:

| | |
|---|---|
| **Nombre del proveedor:** | UNION TEMPORAL M-TECH |
| **NIT proveedor:** | 902.032.594-2 |
| **Fecha cotización:** | 28/04/2026 |

1. **Plataforma como Servicio (PaaS)- Servicio mensual** *Incluye: Plataformas de recaudo, alistamiento tecnológico, Infraestructura, Hosting en Nube, Ciberseguridad, Soporte y Actualizaciones.*

| Ítem | Plataforma / Servicio | Valor Total mensual (30 días) (1-185 validadores) (COP) |
|---|---|---|
| 4 | **Plataforma como Servicio (PaaS)- Operación tecnológica del recaudo**<br>*Incluye:*<br>Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) (Incluye Motor ABT, Clearing, Gestión de Cuentas)<br>Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) (Incluye AVL, Regulación, Reportes)<br>Sistema de Información al Usuario (SIU) (Incluye Backend App, Web, App móvil)<br><br>***Alistamiento tecnológico y despliegue de Infraestructura de:***<br>Validador Electrónico ABT (Specs: EMV L1/L2, Lector QR, GPS Integrado)<br>Consolas de Conductor<br>Equipos de Recarga en Taquilla (POS) | **$ 261.541.270** |

**Nota 1:** *Las tarifas que hacen parte de la presente cotización incluyen la totalidad de los costos que requieran ser asumidos por parte del contratista para cumplir con el objeto y alcances definidos en los anexos técnicos. Esto* ***incluye los costos de personal de equipo de trabajo requerido en el anexo técnico.***

**UNION TEMPORAL M-TECH**

Representante legal: Ayllin Corina Ruiz Bernal

ATME

metrolínea
nos mueve

**140-20.01.1.F1**

*Bucaramanga, 28 de abril de 2026.*

Señores
**DECONTEC S.A.S**
Atn. Julián Idarraga
gerencia@decontec.co

**Ref.: Solicitud cotización**

Cordial saludo:

El Ente Gestor METROLÍNEA S.A. Se encuentra adelantando un estudio de mercado para conocer costos de un Asistente Tecnológico que provea la solución integral de modernización para el Sistema Integrado de Transporte Masivo de Bucaramanga bajo un modelo de renta de equipos y software como servicio.

Nuestro objetivo mantener un ecosistema de Recaudo Basado en Cuentas (ABT), con control de flota integrado y pagos abiertos (EMV/QR), bajo un modelo de servicio y eficiencia financiera.

Conociendo la experiencia de su firma en soluciones tecnológicas, los invitamos a presentar su cotización para este proyecto, el cual se regirá bajo un esquema de remuneración mixta:

Disponibilidad de Hardware (Renting) y Software como servicio (SaaS).

Alcance de la Solución:
* Hardware (Renting): Suministro, instalación, mantenimiento y conectividad de Validadores (con certificación EMV L1/L2, QR y GPS integrado), Consolas de Conductor y Equipos de Recarga.
* Software (Plataforma) (SaaS): Licenciamiento, hosting y soporte de las plataformas de Recaudo Centralizado, Gestión de Flota y Información al Usuario.

Instrucciones para Cotizar: Adjunto encontrarán los Anexos Técnicos que detallan los requerimientos funcionales y el concepto operacional. El anexo técnico de concepto operacional presenta el número de equipos requeridos y la propuesta de estructura económica del contrato y forma de remuneración a tener en cuenta.

Agradecemos diligenciar el Formato de Cotización anexo, teniendo en cuenta que:

* La tarifa de Hardware debe ser mensual e incluir alquiler (disponibilidad), mantenimiento, soporte.
* La tarifa de Software se remunera por "Punto de Validación Activo" (por bus/estación).
* Se deben incluir costos de instalación por única vez.

Por lo anterior agradecemos dicha cotización sea presentada el día 28 de abril de 2026 antes de las 5:00pm al correo gerencia@metrolinea.gov.co director.operaciones@metrolinea.gov.co junto con el RUP.

Quedamos atentos a su valiosa participación en este proceso.

Atentamente,

**HENRY MAURICIO GAMBOA SANTA**
Director de Operaciones
Metrolínea S.A.
Elaboró: Sandra Milena Gelves/ Dirección de operaciones
Revisó: Henry Mauricio Gamboa/ Director de Operaciones

## FORMATO DE COTIZACIÓN

Solicitamos diligenciar cada una de las casillas de las tablas siguientes con las tarifas que hacen parte de su cotización cómo proveedor. Los equipos y plataformas deberán cumplir con todas las especificaciones y funcionalidades definidas en el Anexo Técnico de Requerimientos así como el equipo de trabajo mínimo requerido. Para la definición de las tarifas por favor cotizar el valor correspondiente a 30 días de servicio:

| | |
|---|---|
| **Nombre del proveedor:** | DECONTEC S.AS |
| **NIT proveedor:** | 900.947.493-7 |
| **Fecha cotización:** | 28/04/2026 |

1. **Plataforma como Servicio (PaaS)- Servicio mensual** *Incluye: Plataformas de recaudo, alistamiento tecnológico, Infraestructura, Hosting en Nube, Ciberseguridad, Soporte y Actualizaciones.*

| Ítem | Plataforma / Servicio | Valor Total mensual (30 días) (1-185 validadores) (COP) |
|---|---|---|
| 4 | **Plataforma como Servicio (PaaS)- Operación tecnológica del recaudo**<br>*Incluye:*<br>Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) (Incluye Motor ABT, Clearing, Gestión de Cuentas)<br>Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) (Incluye AVL, Regulación, Reportes)<br>Sistema de Información al Usuario (SIU) (Incluye Backend App, Web, App móvil)<br><br>***Alistamiento tecnológico y despliegue de Infraestructura de:***<br>Validador Electrónico ABT (Specs: EMV L1/L2, Lector QR, GPS Integrado)<br>Consolas de Conductor<br>Equipos de Recarga en Taquilla (POS) | **$ 263.254.055** |

**Nota 1:** *Las tarifas que hacen parte de la presente cotización incluyen la totalidad de los costos que requieran ser asumidos por parte del contratista para cumplir con el objeto y alcances definidos en los anexos técnicos. Esto* ***incluye los costos de personal de equipo de trabajo requerido en el anexo técnico.***

**DECONTEC SAS**

Representante legal: Julián Idarraga Bohorquez

## FORMATO DE COTIZACIÓN

Solicitamos diligenciar cada una de las casillas de las tablas siguientes con las tarifas que hacen parte de su cotización cómo proveedor. Los equipos y plataformas deberán cumplir con todas las especificaciones y funcionalidades definidas en el Anexo Técnico de Requerimientos, así como el equipo de trabajo mínimo requerido. Para la definición de las tarifas a continuación tenga en cuenta un supuesto de periodo de servicio de: CIENTO OCHO (108) DÍAS

| | |
|---|---|
| **Nombre del proveedor:** | |
| **NIT proveedor:** | |
| **Fecha cotización:** | |

1. **COMPONENTE DE HARDWARE (Modelo Renta Mensual)** *Incluye: Suministro, Mantenimiento Integral, soporte.*

| Ítem | Descripción del Equipo | Tarifa Mensual de Renta por Equipo (TVm, TCm, TERm) (COP) | Tarifa Única de Instalación (TIVm, TICm, TIERm) (COP) | Tarifa Única de Desinstalación (TDVm, TDCm, TDERm) (COP) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Validador Electrónico ABT** *(Specs: EMV L1/L2, Lector QR, GPS Integrado)* | $_____ | $_____ | $_____ |
| 2 | **Consola de Conductor** | $_____ | $_____ | $_____ |
| 3 | **Equipo de Recarga (POS Taquilla)** | $_____ | $_____ | $_____ |

Donde:

**Tarifa por Renta de Equipos:**

$TV_m$ : Tarifa de arrendamiento mensual por validador

$TC_m$ : Tarifa de arrendamiento mensual por consola de conductor

$TER_m$ : Tarifa de arrendamiento mensual por equipo de recarga para taquillas

**Tarifa por Instalación**

$TIV_m$ : Tarifa unitaria de instalación por validador.

$TIC_m$ : Tarifa unitaria de instalación por consola de conductor

$TIER_m$: Tarifa unitaria de instalación por equipo de recarga

**Tarifa por Desinstalación**

$TDIV_m$ : Tarifa unitaria de desinstalación por validador.

$TDIC_m$ : Tarifa unitaria de desinstalación por consola de conductor

$TDIER_m$: Tarifa unitaria de desinstalación por equipo de recarga

2. **COMPONENTE DE SOFTWARE (Modelo SaaS (Software as a Services) - Servicio Mensual)** *Incluye: Licenciamiento, Hosting en Nube, Ciberseguridad, Soporte y Actualizaciones.*

   *Nota: La tarifa se cobra por cada Validador Activo y/o equipo de recarga en taquilla activo y operativo en el sistema.*

| Ítem | Plataforma / Servicio | Tarifa Mensual (COP) |
|---|---|---|
| 4 | **Sistema de Recaudo Centralizado (SRC)** *(Incluye Motor ABT, Clearing, Gestión de Cuentas)* *Se remunera de acuerdo a cant de validadores y equipos de recarga activos* | $ _____ |
| 5 | **Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF)** *(Incluye AVL, Regulación, Reportes)* *Se remunera de acuerdo a cant de validadores activos* | $ _____ |
| 6 | **Sistema de Información al Usuario (SIU)** *(Incluye Backend App, Web, App móvil)* *Se remunera de acuerdo a cant de validadores y equipos de recarga activos* | $ _____ |

**Nota 1:** *El valor de instalación se paga una sola vez cuando el equipo entra en operación. El valor de renta es recurrente mes a mes.*

***Nota 2:*** *La tarifa de desinstalación se pagará solo en aquellos casos que por motivos justificados por METROLÍNEA S.A. y ajenos al asistente tecnológico se requiera desinstalación de los equipos. (ejemplo: siniestros viales, retiro de operación de un vehículo, cambio de vehículo entre otros).*

**Nota 3:** *Las tarifas que hacen parte de la presente cotización incluyen la totalidad de los costos que requieran ser asumidos por parte del contratista para cumplir con el objeto y alcances definidos en los anexos técnicos. Esto* ***incluye los costos de personal de equipo de trabajo requerido en el anexo técnico.***

_____

**Representante Legal o responsable de la cotización**

**Empresa - proveedor**

| **CIUDAD:** Bucaramanga | **FECHA** | **AA** | **MM** | **DD** |
|---|---|---|---|---|
| | | **2026** | **04** | **29** |

## 1. ASPECTOS LEGALES

Se hace necesario realizar los estudios previos conforme a los requisitos exigidos en la Resolución 147 de agosto 13 de 2019, por medio de la cual adoptó el Manual de Contratación aprobado por la Junta Directiva de la Sociedad METROLÍNEA S.A.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

Metrolínea S.A., es una Sociedad por acciones, constituida entre entidades públicas del orden municipal, de la especie de las anónimas, creada conforme a la ley colombiana y regida en lo pertinente por las disposiciones legales aplicables a las empresas industriales y comerciales del estado. Su actividad principal y/objeto social de Metrolínea es la ejecución de todas las actividades previas, concomitantes y posteriores para construir y poner en operación el SITM del Área Metropolitana de Bucaramanga, para lo cual la entidad puede realizar cualquier acto o contrato para dar cumplimiento al desarrollo de su objeto social.

De conformidad con lo establecido en el documento CONPES 3298 de julio 26 de 2004, el Área Metropolitana de Bucaramanga es la autoridad de transporte público colectivo y masivo y en virtud de ello ejercer las funciones de planificación, regulación, control y vigilancia sobre el servicio y puede delegar mediante convenio interadministrativo en Metrolínea S.A. las funciones de gestión y contratación de la operación del sistema, lo cual se materializó mediante el convenio interadministrativo de operación del sistema integrado de transporte masivo del Área Metropolitana de Bucaramanga – sistema Metrolínea celebrado el 9 de febrero del 2007.

A Metrolínea S.A, como entidad gestora del proyecto del sistema integrado de transporte Masivo del Área Metropolitana de Bucaramanga, le corresponde realizar todas aquellas actuaciones tendientes a la planeación, ejecución, manejo y control de la prestación del servicio público masivo de pasajeros en su modalidad terrestre, y con la finalidad de contribuir al mejoramiento de la infraestructura física de la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana, así como al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, está facultada para realizar cualquier acto o contrato para dar cumplimiento al desarrollo de su objeto contractual, de acuerdo con lo establecido en la escritura pública 1101 de 21 de marzo de 2003 y la escritura pública 2106 del 13 de septiembre de 2005 – Estatutos de Metrolínea.

En ejercicio de las funciones delegadas por la autoridad de transporte mediante el convenio interadministrativo reseñado, Metrolínea S.A. celebró contrato de concesión M-LP-002-207 para la operación del sistema de recaudo y control del sistema integrado de transporte masivo con la empresa Transporte inteligente S.A. Este último se firmó con un plazo inicial de 15 años iniciando su etapa de operación el 28 de febrero de 2010 y teniendo como alcance el diseño, desarrollo, implementación e integración del sistema Simlinea y sus subsistemas de comunicaciones, recaudo, control y gestión de flota, monitoreo de imágenes, información al usuario y atención al usuario.
Para la ejecución del contrato de concesión de recaudo y control, TISA S.A. suscribió un contrato de para la implementación, instalación y puesta en marcha del sistema de recaudo y control con la empresa APB PRODATA LTDA en el que de acuerdo con su calidad de propietario intelectual de las

aplicaciones de software y firmware utilizados en el sistema Metrolínea, PRODATA otorgó licencia de uso a perpetuidad de todos los aplicativos del sistema a TISA y Metrolínea siempre y cuando cumpla con el deber de actualización. De igual manera y una vez terminado el primer contrato de implementación, el 11 de marzo de 2019, TISA suscribió un nuevo contrato de actualización y mantenimiento de hardware y software con la empresa PRODATA MOBILITY BRASIL LTDA (Antes APB PRODATA) que tuvo como alcance el suministro de validadores V3690MG de tarjetas sin contacto con su respectivo firmware y software, el soporte técnico del sistema y la licencia de uso de software y firmware del aplicativo de recaudo SBE Mercury para la solución automática de cobro desarrollada para el sistema de transporte de Bucaramanga.

En el entretanto y en ejecución del contrato de concesión para la operación del sistema de recaudo y control del sistema de transporte masivo Metrolínea se aprobó la Ley 1955 de 2019 que en su artículo 117 establece las normas generales para el funcionamiento de los sistemas de recaudo, control y comunicaciones en los sistemas de transporte cofinanciados por la nación, definidos como una herramienta tecnológica que controla la calidad, cobertura y continuidad del servicio y que deberán integrar y centralizar los subsistemas de transporte masivo y complementario (TPC), permitir el pago electrónico y en efectivo, garantizar la interoperabilidad entre tecnologías y el acceso pleno por parte de las autoridades de transporte a la información del sistema. En desarrollo de estos principios establecidos por el legislador, el Ministerio de Transporte expidió la Resolución 20213040060975 de 2021 y definió las condiciones técnicas, operativas, de seguridad e interoperabilidad que deberán cumplir los sistemas de recaudo centralizado de los sistemas de transporte público cofinanciados por la Nación, dentro de las cuales de identifican como las más relevantes: *(i)* que los sistemas de recaudo deben garantizar la interoperabilidad entre múltiples operadores, para lo cual la autoridad de transporte (a quien esta delegue) deberá tener control sobre la estructura de datos, *(ii)* que la autoridad de transporte debe tener acceso pleno a la información producida por el sistema de recaudo, control y comunicaciones, *(iii)* que debe haber integración pero independencia entre los sistemas de recaudo, control de flota y comunicaciones a fin de que no exista manipulación de los indicadores de servicio, *(iv)* que se deben permitir diferentes medios de pago -dentro de los cuales se incluyen las tarjetas inteligentes sin contacto TISC, productos financieros con estándar EMV sin contacto (tarjetas débito, crédito, relojes), código QR, pago en efectivo con validación electrónica- que deben ser interoperables y deben permitir la concurrencia de diferentes proveedores tecnológicos.

En este sentido, en el anexo técnico de la resolución ibidem, se establece en el numeral 6.1 los actores del sistema de recaudo centralizado y el rol o responsabilidad que cumplen, así:

- *Autoridad de transporte*: Recae en los alcaldes, gobernadores o entes administrativos (en el caso de las áreas metropolitanas) que ejercen la autoridad de transporte de acuerdo con la ley y los reglamentos. Tienen como responsabilidad la integración, evaluación y seguimiento del sistema de recaudo y centralizado para lo cual debe garantizar la seguridad e interoperabilidad, ser propietaria de mapping, llaves de acceso y módulos SAM, tener acceso pleno a la información y adelantar los procesos para poner en marcha el sistema del SRCC.
- *Operador de recaudo*: Es el agente elegido mediante selección objetiva (sic) para realizar operación de recaudo dentro de lo cual se incluye: gestionar los medios de pago, realizar logística de recaudo del dinero, efectuar la conciliación del efectivo y las validaciones electrónicas y contratar al administrador financiero. El rol de operador de recaudo lo puede ejercer la autoridad de transporte, siempre y cuando los estudios así lo recomienden.

- *Proveedor o integrador tecnológico*: Es el responsable de proveer la tecnología del sistema de recaudo centralizado, que incluye los sistemas tecnológicos de recaudo necesarios para la integración, implementación, operación y mantenimiento del SCR. Se indica que debe contar con experiencia mínima determinada por la autoridad competente.
- *Asistente tecnológico*: Es la persona natural o jurídica con experiencia en el desarrollo, integración, instalación y/o operación de sistemas de recaudo y que tiene como fusión apoyar a la autoridad en lograr la interoperabilidad del sistema.
- *Administrador financiero*: Es una entidad vigilada por la Super financiera que se encarga de la administración de los recursos del sistema y tiene como responsabilidad administrar los recursos del sistema y realizar los pagos a los actores del sistema, de acuerdo con las instrucciones de la autoridad o quien esta delegue.
- *Adquiriente*: Entidad vigilada por la Súper financiera que procesa las transacciones de pago del sistema que se encarga de procesar las transacciones de pago a través de productos financieros que cumplen estándar de seguridad de tarjetas – EMV.

Finalmente, es necesario precisar que el parágrafo del artículo 2 de la Resolución 20213040060975 del Ministerio de Transporte establece que una vez pierdan vigencia los actos jurídicos o contratos bajo los cuales se operaban los sistemas de recaudo, control y comunicaciones de los sistemas de transporte cofinanciados por la Nación, se deberá cumplir con todos los principios y reglas técnicas, se seguridad e interoperabilidad contempladas en el reglamento.

Bajo este contexto, se tiene que el contrato de concesión de operación del recaudo del sistema Metrolínea tuvo vigencia hasta el 22 de diciembre de 2022, toda vez que el 29 de diciembre de 2021 tras varios espacios de negociación, TISA S.A. y Metrolínea S.A. acordaron la terminación anticipada del contrato como consecuencia de la manifestación de insolvencia del concesionario y la declarada incapacidad de continuar con las obligaciones derivadas del contrato de concesión. Mediante acta del 22 de diciembre de 2022 se aprobó la liquidación por mutuo acuerdo y en forma definitiva del contrato de concesión de recaudo y control del sistema integrado de transporte masivo suscrito con la empresa Transporte Inteligente S.A, y se certificó la reversión y restitución de los siguientes activos sujetos a reversión de conformidad con lo establecido en las cláusulas 131, 132 y 133 del contrato de concesión: *(i)* equipos, aplicaciones y procedimientos que conforman el sistema Simlínea, *(ii)* Medios de acceso al sistema: tarjetas recargables Metrolínea, *(iii)* Licencias de uso a perpetuidad de todas las aplicaciones informáticas, lo cual se materializó mediante la cesión del contrato de actualización y mantenimiento de hardware y software suscrito con la empresa PRODATA MOBILITY BRASIL LTDA, *(iv)* las llaves de acceso del medio de pago, *(v)* centro de control y sus respectivos servidores, *(vi)* equipos de control de flota en bodega , así como los instalados a bordo de los autobuses del sistema. En relación con la estructura de datos (*mapping*) del medio de pago (MIFARE CLASSIC DE 1K) no se incluyó en el proceso ni fue entregado a Metrolínea S.A. pues este corresponde a una patente industrial propiedad de *Phillips Semi-conductores* (ahora NXP) que no fue adquirida por TISA S.A. en ejecución del contrato de concesión y por tanto no hace parte de los activos a revertir.

De acuerdo con los anteriores antecedentes y con el fin de garantizar la continuidad del proceso de recaudo y control de sistema, ante la posibilidad de verse desprovisto de un operador o aliado tecnológico que tuviera a su cargo las actividades correspondientes a la operación y mantenimiento del sistema de comunicaciones, recaudo, control y gestión, de monitoreo de imágenes, de información y atención al usuario en el sistema Simlínea, así como la explotación comercial del servicio de recaudo

por concepto de venta de pasajes, METROLÍNEA S.A., en su calidad de ente gestor suscribió el contrato interadministrativo "para apoyo y asesoría en materia de tecnología a Metrolínea S.A" del 12 de noviembre de 2021 con Metrocali S.A., ente gestor del sistema de transporte masivo de la ciudad de Cali y cuyo sistema de recaudo y control, al igual que el sistema Metrolínea, opera bajo la plataforma y aplicativos SBE Mercury de propiedad de PRODATA. Dadas las condiciones de transitoriedad el contrato fue celebrado con el objeto prestar servicios de asesoría, consultoría y acompañamiento en la revisión del sistema de recaudo y control de flota del sistema integrado de transporte masivo de Bucaramanga y su área metropolitana y en el proceso de transición y reversión del concesionario de recaudo y control TRANSPORTE INTELIGENTE S.A., así como en el diseño del planes que garantizaran la continuidad del servicio de transporte, incluyendo, de requerirse, la eventual operación del sistema de recaudo. Una vez consolidada la terminación anticipada se suscribieron ocho modificaciones al contrato con el propósito de ajustar el alcance, las actividades de asesoría y soporte y el plazo contractual a la evolución de la terminación anticipada y proceso de liquidación y reversión de los activos de la concesión de recaudo y control.

Con el contexto de la terminación anticipada del contrato de concesión de recaudo para el sistema Metrolínea y en cumplimiento de las nuevas reglas para el funcionamiento de los sistemas de recaudo, control y comunicaciones dadas por el legislador y el Ministerio de Transporte, el Área Metropolitana de Bucaramanga, en su calidad de autoridad de transporte, expidió la Resolución 000289 del 21 de junio de 2023 por la cual se adopta el sistema de recaudo centralizado (SRC), el sistema de gestión y control de flota (SGCF) y el sistema de información al usuario (SIU) como herramientas tecnológicas del Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano-SITME, adoptado a su vez por la Resolución 000284 del 15 de junio de 2023. En la resolución de adopción del SRC del SITME, se establecieron los funciones y competencias de cada uno de los agentes del sistema en relación con la estructuración e implementación del sistema de recaudo, control y comunicaciones del SITME, teniendo lo siguiente:

- De acuerdo con lo establecido en el numeral 6.2 de la resolución 000289, corresponde al Área Metropolitana de Bucaramanga, entre otras funciones: *(i)* elegir bajo el principio de selección objetiva el operador del SITME, definido a su vez por el numeral 3.28 como el responsable de diseñar, implementar, operar y mantener el Sistema de Recaudo Centralizado (SRC), el Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) y el Sistema de Información al Usuario (SIU) del Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano – SITME, *(ii)* Llevar a cabo los actos jurídicos necesarios, tanto para la implementación de la solución tecnológica que comprende el software y el validador integrado de medios de pago para la operación del Sistema de Recaudo Centralizado (SRC), el Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) y el Sistema de Información al Usuario (SIU), como para el desarrollo del proyecto; así como la estructuración del Mapping del medio de pago del sistema, la Granja SAM y los módulos SAM y *(iii)* Definir los estándares de interoperabilidad del Sistema de Recaudo Centralizado (SRC), el Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) y el Sistema de Información al Usuario (SIU) y administrar la actualización de estos, de acuerdo con los cambios tecnológicos y operativos que obliguen su ajuste.

- De acuerdo con lo establecido en el numeral 6.4 de la resolución 000289, corresponde a Metrolínea S.A., en calidad de ente gestor del sistema, entre otras funciones: *(i)* Disponer de la flota y facilitar el acceso por parte del Asistente Tecnológico para la implementación de los mecanismos asociados a los medios de pago, *(ii)* Facilitar la información de sus dispositivos de

conteo de pasajeros con el fin de permitir su integración al Sistema de Recaudo Centralizado (SRC), *(iii)* Definir en conjunto la forma de administración de los recursos provenientes de la prestación de los servicios del Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano – SITME y *(iv)* Contratar y suscribir en conjunto con el operador del Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano - SITME, el contrato de fiducia para la administración de los recursos provenientes de la prestación de sus servicios dentro del SITME.

Así las cosas, de acuerdo con los roles asignados para cada uno de los agentes del SITME en la resolución 000289 de 2023 expedida por el Área Metropolitana de Bucaramanga y con el propósito de cumplir a cabalidad con las condiciones técnicas, de seguridad e interoperabilidad establecidas por el gobierno nacional, la contratación de un nuevo operador de recaudo para el sistema Metrolínea requiere del cumplimiento de los siguientes hitos:

- Adquisición o desarrollo a través de un asistente tecnológico, por parte del Área Metropolitana de Bucaramanga, en calidad de autoridad de transporte, de una plataforma tecnológica abierta e interoperable, de la cual la autoridad de transporte deberá ser la única propietaria de las llaves de seguridad, el mapa de memoria de los medios de acceso, de la generación de los módulos SAM y toda la información generada (*Numeral 6 del Anexo técnico de la Resolución 20213040060975 del Ministerio de Transporte).*

- Adopción del estándar de interoperabilidad por parte de la autoridad de transporte, definido como el conjunto de normas y especificaciones detalladas de los componentes institucionales, comerciales y técnicos que serán de obligatorio cumplimiento para garantizar la interoperabilidad (*Numeral 2.1. y 6.2 del Anexo técnico de la Resolución 20213040060975 del Ministerio de Transporte).*

- Una vez desarrollada e implementada la plataforma tecnológica y el estándar de interoperabilidad el Área Metropolitana de Bucaramanga, deberá contratar mediante un proceso de selección objetivo al operador de recaudo o delegar esta función mediante el correspondiente acto de delegación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 de la Ley 489 de 1998.

Bajo este panorama, con el propósito de avanzar hacia un escenario institucional y tecnológico que garantice el funcionamiento del sistema de recaudo, control y comunicaciones del SITME en condiciones de seguridad, interoperabilidad y gobernanza de la información por parte de la autoridad de transporte y considerando los avances que ha logrado el Área Metropolitana de Barranquilla, en calidad de autoridad de transporte en su jurisdicción, en el desarrollo de una solución tecnológica que permitiera la integración de la información generada por los diferentes modos de transporte para la implementación de un sistema unificado de recaudo, control de operación y comunicaciones en condiciones de interoperabilidad, el Área Metropolitana de Bucaramanga lideró la celebración del convenio interadministrativo No. 00577 de 2023 en el que el Área Metropolitana de Bucaramanga – AMB, el Área Metropolitana de Barranquilla -AMBQ y Metrolínea, decidieron aunar esfuerzos para el fortalecimiento institucional del AMB dentro de la estructuración del plan de transición del sistema de recaudo en el transportes público, que permitiera el desarrollo de los sistemas de recaudo centralizado, gestión y control de flota e información al usuario. Para el cumplimiento del objetivo se establecieron como actividades en el marco del convenio, entre otras: *(i)* Garantizar y generar el mapping con el

apoyo del AMBQ y de METROLÍNEA S.A.(A cargo de AMB), *(ii)* apoyar el proceso de transición del Sistema de Recaudo Centralizado (SRC), el Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) y el Sistema de Información al Usuario (SIU) que operan actualmente en el Sistema Integrado de Transporte Masivo SITM, hacia el que se defina para el Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano – SITME (A cargo de AMBQ), *(iii)* acompañamiento dentro del proceso de intercambio de conocimiento y colaboración armónica en la definición de las especificaciones técnicas para la transición e implementación definitiva de las herramientas tecnológicas del Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano – SITME (A cargo de AMBQ), En ejecución de este convenio de cooperación, AMB lograría desarrollar las condiciones institucionales y tecnológicas necesarias para la implementación del sistema de recaudo, control y comunicaciones en el marco del SITME, mientras Metrolínea lograría adaptar los equipos existentes que funcionan bajo tecnología PRODATA y que fueron objeto de reversión del contrato de concesión de recaudo para su funcionamiento bajo la plataforma del SITME en condiciones de interoperabilidad y bajo las nuevas directrices que imparta el AMB como autoridad de transporte.

Como balance parcial de la ejecución del convenio y como resultado de las actividades encaminadas a verificar la oportunidad y viabilidad de lograr la integración de los equipos actuales de recaudo que funcionaban bajo la tecnología PRODATA a las nuevas especificaciones del *mapping* de ciudad, se encontró que es tecnológicamente posible para Metrolínea operar con la infraestructura de recaudo actual (torniquetes y equipos validadores) una vez se logre la estabilización de la plataforma del SITME, lo que permitiría la operación del sistema de recaudo del modo de transporte masivo con la infraestructura existente. Sin embargo, para que la operación de recaudo cumpla a cabalidad lo establecido en el marco regulatorio, es necesario avanzar en el cumplimiento de los siguientes hitos:

A la fecha el Sistema Metrolínea ha logrado estabilizar su solución tecnológica de SRC y SGCF en el marco de las acciones adelantadas con Área Metropolitana de Barranquilla. No obstante, como se ha indicado previamente el sistema que se dispone no ha presentado modernización o actualizaciones frente a las nuevas funcionalidades y beneficios que ofrecen nuevas soluciones tecnológicas en el mercado para los sistemas de transporte público. Si bien en un principio el acceso a estas nuevas soluciones representaba inversiones importantes y contratar nuevamente un operador de recaudo, lo cual no erá viable para el sistema, el mercado en términos de costos y modelos económicos ha presentado transformaciones importantes y oportunidades para facilitar modernización de soluciones tecnológicas en el sistema Metrolínea.

La solución de infraestructura tecnológica actual operativa en el sistema Metrolínea corresponde a un sistema de cerrado basado en tarjeta (tarjeta TISC propia del sistema) y no esta en capacidad de brindar funcionalidades adicionales como las planteadas por la Resolución 20213040060975 de 2021 para los sistemas de recaudo centralizado de los sistemas de transporte público como que se deben permitir diferentes medios de pago -dentro de los cuales se incluyen las tarjetas inteligentes sin contacto TISC, productos financieros con estándar EMV sin contacto (tarjetas débito, crédito, relojes), código QR, pago en efectivo con validación electrónica- que deben ser interoperables y deben permitir la concurrencia de diferentes proveedores tecnológicos.

En el caso del Sistema de Gestión y Control de Flota, los servicios en complementariedad no han logrado ser vinculados a la plataforma en razón al uso de los validadores V3690 heredados del concesionario de recaudo anterior y que no están equipados con dispositivos GPS integrados que

permitan obtener la información necesaria para incorporar esta flota en el SGCF. Lo anterior conlleva también a limitaciones en cuanto al seguimiento, verificación de cumplimiento y medición de indicadores de niveles de servicio de esta operación, así como a limitar las posibilidades de integrar aplicaciones de sistema de información al usuario que mejoren sus experiencias previas y durante el viaje.

En la etapa de transición y recuperación del Sistema Integrado de Transporte Masivo que se viene adelantando por parte de Metrolínea y el Área Metropolitana de Bucaramanga, es uno de los ejes fundamentales encontrar nuevas soluciones tecnológicas que cumplan con:

- Ofrecer una mejora en funcionalidades y servicios frente a solución tecnológica existente y en operación actualmente y que aporte en el proceso de brindar mayores oportunidades y mejorar experiencia de los usuarios del sistema.
- Que representen una modernización y actualización tecnológica para el Sistema.
- Que sean flexibles en cuanto a la parametrización del Sistema y que atienda las necesidades de información y generación de reportes personalizados requeridos por el Ente Gestor METROLÍNEA S.A.
- Que den cumplimiento con los requerimientos de reglamentación del Ministerio de Transporte.
- Que sean competitivas en términos de costo, con modelos económicos y de remuneración con un enfoque de pago por servicio y que no requieran de contratos de largo plazo.
- Que den garantías de soporte, mantenimiento y actualización permanente.

En esta etapa de transición del Sistema se requiere implementar una solución que permita la migración desde un esquema de recaudo tradicional basado en tarjetas (Card Based Ticketing - CBT) hacia un ecosistema moderno basado en cuentas de usuario (Account Based Ticketing - ABT).

Este nuevo enfoque tecnológico ABT traslada la inteligencia y la lógica de negocio (saldos, reglas tarifarias y beneficios) desde el chip de la tarjeta física hacia una plataforma centralizada en la nube. El objetivo fundamental de este cambio es eliminar las barreras de acceso al servicio, permitiendo la implementación de un ecosistema de pagos abiertos e interoperables. En este modelo, el usuario no está obligado a adquirir exclusivamente una tarjeta propietaria del sistema, sino que puede utilizar sus propios medios de acceso cotidianos, tales códigos QR generados desde dispositivos móviles y billeteras digitales y en un futuro la posibilidad de usar tarjetas bancarias débito/crédito con tecnología sin contacto (EMV).

Adicionalmente, el modelo operativo busca la eficiencia administrativa y técnica mediante la unificación del hardware a bordo. Se requiere transitar hacia una arquitectura donde el validador deje de ser un simple lector de tarjetas para convertirse en un dispositivo inteligente integral que, además de procesar pagos, incorpore nativamente geolocalización (GNSS/GPS) para alimentar en tiempo real al Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF).

En contraste con esta visión, los activos tecnológicos revertidos de la concesión anterior (validadores Prodata V3690) fueron concebidos y fabricados bajo el paradigma tecnológico anterior (CBT – Closed Loop). Estos dispositivos operan como unidades de procesamiento aisladas diseñadas para interactuar exclusivamente con tarjetas propietarias MIFARE bajo llaves de seguridad cerradas, careciendo de la

arquitectura de hardware y certificaciones necesarias para procesar transacciones bancarias, lectura de QR o actuar como unidades de rastreo vehicular.

Por consiguiente, la brecha tecnológica entre el hardware existente (diseñado para un sistema cerrado y desconectado) y el modelo de operación requerido (abierto, bancarizado y conectado en tiempo real) hace inviable la reutilización de los equipos actuales. Su permanencia no solo impediría la implementación de las funcionalidades ABT exigidas por la regulación vigente, sino que obligaría a la Entidad a incurrir en inversiones redundantes para suplir las carencias de conectividad y geolocalización de dichos equipos.

Si bien hasta el momento ha mantenido un sistema con reutilización de los activos revertidos de la antigua concesión de recaudo, específicamente los validadores referencia Prodata V3690, los análisis técnicos realizados, las expectativas de modernización y fortalecimiento tecnológico y las exigencias regulatorias para el Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano (SITME) han determinado la inviabilidad técnica, operativa y de seguridad de mantener dichos equipos en el mediano y largo plazo, para encontrar propuestas de solución que cumplan con los objetivos previamente mencionados. En el ámbito de tecnología estos equipos fueron concebidos para una solución de generación anterior y para este momento se consideran en obsolescencia frente a nuevas soluciones tecnológicas como las que se vienen promoviendo e implementado para los sistemas de transporte público a nivel mundial.

La necesidad de que la nueva solución y asistente tecnológico sustituya los validadores existentes por una nueva tecnología se fundamenta en las siguientes barreras que impiden el cumplimiento de la Resolución 20213040060975 de 2021 del Ministerio de Transporte y los estándares modernos de operación ABT (Account Based Ticketing):

1.- Obsolescencia de Seguridad y Riesgo Cibernético (Cumplimiento PCI-DSS): Los validadores actuales operan sobre una versión del sistema operativo Linux (Kernel 4.9.11) que ha llegado a su fin de vida útil (End of Life) y ya no recibe parches de seguridad. Esta condición hace técnicamente imposible certificar el sistema bajo el estándar PCI-DSS (Payment Card Industry Data Security Standard), requisito indispensable para procesar pagos con tarjetas bancarias y garantizar la seguridad de los datos de los usuarios frente a ciberataques.
2.- Incompatibilidad de Hardware con Pagos Bancarios (Certificación EMV): Parte de las expectativas en este proceso de modernización y fortalecimiento es tener la posibilidad de incorporar aceptación de medios de pago abiertos (tarjetas débito y crédito sin contacto). Los validadores heredados (V3690) cuentan con lectores NFC estándar, pero carecen de la certificación de hardware EMVCo Contactless Nivel 1, la cual es una validación física que debe obtenerse desde la fabricación. Al no ser equipos certificados EMV desde su origen, no pueden ser habilitados para procesar transacciones bancarias, limitando el sistema exclusivamente a tarjetas cerradas y contraviniendo el principio de interoperabilidad y apertura de medios de pago.
3.- Limitaciones para Medios Digitales (Códigos QR): Los equipos actuales no disponen de lectores ópticos (imagers) especializados para la lectura de códigos QR de alta velocidad. Su adaptación requeriría intervenciones físicas invasivas no garantizadas. Para asegurar un flujo ágil de pasajeros (tiempo de validación < 300ms) y evitar fraudes o colas en el abordaje con el uso de la App móvil del SITME, se requiere hardware nativo con óptica optimizada para lectura en pantallas de dispositivos móviles.

4.- Ausencia de Integración para Control de Flota (Eficiencia Operativa): La arquitectura de los validadores actuales fue diseñada bajo un modelo desconectado y centrado en la tarjeta (Card Centric), careciendo de un módulo GNSS/GPS de alta precisión integrado. Para operar el nuevo Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) con estos equipos, sería necesario adquirir e instalar dispositivos GPS independientes o una "Unidad Lógica" o computador a bordo adicional en cada bus, duplicando costos de inversión, cableado y mantenimiento. La nueva tecnología requerida debe integrar en un solo dispositivo (All-in-One) la validación del pasaje y la transmisión de la posición del vehículo en tiempo real vía 4G/5G.

Por lo expuesto, se concluye que la simple actualización de los validadores V3690 no satisface los requerimientos estructurales para una nueva solución con estándares y funcionalidades esperadas. En consecuencia, surge la necesidad de contratar un esquema que provea equipos validadores de nueva generación, bajo un modelo de servicio que garantice la actualización tecnológica permanente, la certificación EMV/PCI y la integración nativa de recaudo y control de flota.

En cumplimiento de los principios de economía y eficiencia administrativa, se precisa que la renovación tecnológica objeto de este proceso se circunscribe exclusivamente a los dispositivos inteligentes de validación (validadores electrónicos). La infraestructura electromecánica de control de acceso instalada actualmente en las estaciones, correspondiente a torniquetes de la marca WOLPAC, no será objeto de sustitución ni descarte, dado que estos equipos conservan su funcionalidad mecánica y vida útil.

En consecuencia, el modelo de modernización plantea un aprovechamiento integral de estos activos. La obligación del nuevo Asistente Tecnológico o proveedor consistirá en realizar la integración técnica y electrónica entre los nuevos validadores (que actuarán como el 'cerebro' que autoriza el acceso) y las tarjetas controladoras de las barreras WOLPAC existentes (que ejecutarán la apertura física). De esta manera, se focaliza la inversión estrictamente en el componente de conectividad y procesamiento transaccional (ABT/EMV/QR).

Bajo las directrices y lineamientos de la autoridad de transporte, el plan de modernización y fortalecimiento tecnológico en esta etapa de transición del Sistema, METROLÍNEA S.A. requiere de un asistente tecnológico que provea los equipos hardware, plataformas software, soporte, mantenimiento y acompañamiento técnico en todo el proceso de implementación y estabilización de la nueva tecnología.

METROLÍNEA S.A. encuentra estratégico y necesario contratar un nuevo asistente tecnológico que provea esta solución y permita hacer la transición del sistema de recaudo hacía esta nueva tecnología en mejora de la solución que actualmente se dispone y que ha sido suministrada y soportada por el AMBQ .

Que, conforme a lo antes señalado, se hace necesario seleccionar un operador para la provisión, configuración, instalación, soporte, mantenimiento, apoyo y acompañamiento técnico de la implementación de una nueva solución tecnológica plataforma SITME que incluya Sistema de Recaudo Centralizado en modelo ABT, Sistema de Gestión y Control de Flota y Sistema de Información al Usuario y que incluya el suministro de los equipos validadores con certificación EMV, lectura QR e integración de GPS y demás características técnicas necesarias para operar bajo el esquema de esta nueva

solución. En todo caso el contratista seleccionado deberá mantener el uso de los equipos actuales de barreras de control de acceso que tiene el sistema Metrolínea (torniquetes Wolpac).

## 3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR

### 3.1 OBJETO DEL CONTRATO

CONTRATAR UN OPERADOR TECNOLÓGICO PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN, SOPORTE, MANTENIMIENTO, APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PLATAFORMA SITME QUE INCLUYA SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO EN MODELO ABT, SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y QUE INCLUYA EL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS VALIDADORES CON CERTIFICACIÓN EMV, LECTURA QR E INTEGRACIÓN DE GPS Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS EN ANEXO TÉCNICO PARA OPERAR BAJO EL ESQUEMA DE ESTA NUEVA SOLUCIÓN Y QUE SOPORTE LA OPERACIÓN QUE REALIZA LA ENTIDAD

#### i. ALCANCE:

Para el cumplimiento del objeto del contrato, el Asistente Tecnológico deberá proveer e implementar la Plataforma de solución tecnológica integral de Sistema de Recaudo Centralizado (SRC), Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) y Sistema de Información al Usuario (SIU) como plataforma STIME dando cumplimiento al anexo técnico y colocándola a disposición de Metrolínea S.A y brindando todo el soporte técnico y mantenimiento requerido durante la ejecución del contrato.

#### ii. PLAZO

El término de ejecución del presente contrato es hasta CIENTO OCHO (108) Calendario a partir de la firma del acta de inicio.

#### iii. OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Las partes se comprometen al cumplimiento de las siguientes obligaciones:

**a. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:**

**OBLIGACIONES GENERALES**

1) Informar oportunamente a METROLÍNEA S.A. sobre cualquier eventualidad que pueda sobrevenir y que afecte el desarrollo del contrato.
2) Acatar las indicaciones que le imparta el supervisor y/o interventor del contrato las cuales deben estar en marcadas en las normas técnicas o lo pactado en el contrato.
3) Rendir oportunamente los informes sobre la ejecución y estado del contrato que le solicite METROLÍNEA S.A. a través del supervisor.

4) No aceptar presiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley y comunicar oportunamente a METROLÍNEA S.A. y a la autoridad competente, si ello ocurriera. En caso contrario, METROLÍNEA S.A. terminará el contrato.
5) Colaborar con la entidad en lo que sea necesario para que el objeto contratado se cumpla y que este sea de la mejor calidad.
6) Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales.
7) Garantizar la calidad de los servicios contratados y responder por ellos.
8) Suscribir el contrato y cumplir con los requisitos de legalización en la oportunidad establecida para tal efecto.
9) De conformidad con lo establecido en la Ley 789 de 2002 y el artículo 1 de la Ley 828 de 2003, el CONTRATISTA deberá cumplir con sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral, parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, SENA e ICBF), tanto para la celebración del presente contrato como para cada uno de los pagos, así como para la liquidación del contrato.

10). Cumplir con los requisitos señalados en el Decreto 723 de 2013 relacionado con los riesgos y salud ocupacional y hacer parte integral del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

11). Cumplir con las normas tributarias pagando los impuestos y retenciones a que haya lugar de conformidad con el estatuto tributario.

12). Cumplir con las normas laborales establecidas en el Código Sustantivo del Trabajo respecto al personal utilizado en el cumplimiento del objeto contractual.

13). Pagar los costos directos e indirectos que implica el cumplimiento del objeto contractual, tales como impuestos, retenciones, tasas, gastos de legalización, entre otros. En consecuencia, en el precio ofertado se entienden incluidos dichos costos.

14). Garantizar el cumplimiento del contrato en los riesgos y vigencias establecidas y efectuar las modificaciones necesarias dentro de la etapa ejecución o liquidación asimismo forman parte de las obligaciones contenidas en lo que respecta al alcance del objeto mediante un otrosí, previo acuerdo entre las partes. Así mismo, forman parte de las obligaciones, las contenidas en lo que respecta al alcance del objeto.

15). Informar oportunamente a Metrolínea sobre cualquier incidente de seguridad que pueda afectar la infraestructura de hardware dispuesta por el CONTRATISTA para la operación, con el fin de que Metrolínea, en su calidad de responsable de las condiciones de custodia y seguridad de los equipos, adopte las medidas correspondientes y asuma la gestión de los eventos que deriven en daño, pérdida o afectación de los mismos tanto en sus instalaciones, flota propia o flota de terceros.

**OBLIGACIONES ESPECÍFICAS**

1.- Ejecutar el objeto del contrato con plena autonomía técnica y administrativa, cumpliendo con los estándares de calidad y niveles de servicio (ANS) exigidos en el Anexo Técnico.
2.- Garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información del Sistema, suscribiendo los acuerdos de confidencialidad y no divulgación requeridos por METROLÍNEA S.A.
3.- Participar en los comités técnicos y de seguimiento convocados por la Supervisión del contrato.
4.- Mantener indemne a METROLÍNEA S.A. de cualquier reclamación proveniente de terceros derivada de la ejecución del contrato o del uso de patentes y licencias de software.

5.- Realizar reuniones para interactuar con METROLÍNEA S.A. y el Área Metropolitana de Bucaramanga a fin de articular esfuerzos enfocados al cumplimiento del objeto.
6.- Cumplir con las normas y políticas de seguridad de la información basado en los principios de integridad y confidencialidad soportados en las normas vigentes sobre la materia.
7.- Atender a la mayor brevedad posible cualquier requerimiento que se suscite por la ejecución del objeto del presente contrato.

Para garantizar una transición ordenada y la correcta prestación del servicio, la ejecución del contrato se dividirá en dos (2) etapas con obligaciones diferenciadas.

**ETAPA 1: ALISTAMIENTO, IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA A PUNTO**

**Duración**: Máximo ocho (8) días calendario, contados a partir del Acta de Inicio del contrato.

**Condición Operación**: Esta etapa debe cumplirse con los tiempos y actividades definidas por cuanto se de dar continuidad a la operación.

Durante esta etapa de alistamiento e implementación, el contratista se compromete al cumplimiento de las siguientes obligaciones contractuales:

a. Presentar a la firma del acta de inicio un cronograma detallado de implementación (Plan de Despliegue) para aprobación de la Supervisión.

b. Suministrar el Hardware de los equipos requeridos para mínimo la siguiente operación: validadores, consolas de conductor, equipos de recarga para 15 buses padrones, estaciones operativas y al menos tres (3) rutas vinculadas del TPC, garantizando que cumplan con las especificaciones del Anexo Técnico.

c. Realizar migración de cuentas y saldos de usuarios de la plataforma anterior, con corte a finalizar la operación del día anterior al inicio formal de operación.

d. Realizar la parametrización de la plataforma central (Nube), incluyendo la carga de la matriz de rutas, estructura tarifaria, geocercas, paradas, usuarios y reglas de negocio del sistema ABT y de Control de Flota de acuerdo a las indicaciones dadas por METROLÍNEA.

e. Desplegar una app disponible para descargas en tiendas play store(Android) y Apple store (iOS), que tenga las siguientes funcionalidades:
    i. Módulo de Recarga: Conexión operativa con plataforma Wompi dispuesta por Metrolínea.
    ii. Componentes de información al usuario con rutas y despacho diario, con visualización de los vehículos en operación.
    iii. Componentes de información al usuario para noticias y eventos y alarmas.

f. Instalar los equipos a bordo de la flota designada por METROLÍNEA S.A. y en las estaciones operativas. Esto incluye realizar, por su cuenta, la integración electrónica y de firmware con

las barreras de control de acceso (torniquetes) marca WOLPAC existentes, asegurando su correcta apertura tras la validación.

g. Suministrar los equipos y/o plataformas o cuentas de usuario requeridas para operación de los puntos de recarga externos del Sistema.

h. Ejecutar las pruebas de aceptación en sitio (SAT) para verificar la correcta transmisión de datos, la precisión del GPS, la velocidad de lectura QR/TISC y la liquidación de transacciones.

i. Acompañamiento técnico y apoyo a Metrolínea para las actividades de alojamiento en la nube plataforma

j. Realizar las jornadas de capacitación teórico-práctica dirigidas al personal de METROLÍNEA S.A., operadores de transporte, conductores, personal de taquilla y puntos de venta externos sobre el uso de los nuevos dispositivos y plataformas.

k. Implementar el plan de transición entre soluciones tecnológicas y lo relacionado con el uso de las tarjetas existentes o reemplazo de tarjetas.

l. Subsanar cualquier hallazgo detectado en las pruebas y solicitar a la Supervisión la suscripción del "Acta de Inicio de Operación", hito indispensable para dar paso a la Etapa 2.

m. Contar con un equipo técnico de soporte en sitio con disponibilidad de servicio presencial.

**ETAPA 2: OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y SOPORTE**

A partir de la suscripción del Acta de Inicio de Operación y hasta la finalización del contrato para la etapa de operación, mantenimiento y soporte.

Condición Económica: El pago se realizará mes vencido bajo la modalidad de Pago por Servicio, de acuerdo con las tarifas ofertadas por contratista.

Durante esta etapa el contratista se compromete al cumplimiento de las siguientes obligaciones contractuales:

a) Disponibilidad del Hardware: Garantizar la operatividad continua de los validadores, consolas y equipos de recarga. En caso de falla, realizar el reemplazo inmediato del equipo averiado para no afectar la operación.
b) Suministrar el Hardware de los equipos requeridos validadores para rutas en complementariedad que vayan siendo requeridas por METROLÍNEA S.A., garantizando que cumplan con las especificaciones del Anexo Técnico.
c) Brindar el servicio, hardware, software que sea requerido en procesos de ampliación de puntos de recarga externos del sistema.
d) Disponibilidad del Servicio SaaS (Plataforma): Asegurar una disponibilidad mínima del 99.5% de la plataforma central (Backend, Base de Datos, Servicios Web, Apps) y de los canales digitales (App/Web), gestionando la infraestructura en la nube.

e) Proveer el licenciamiento, alojamiento en la nube, configuración y operación de la plataforma de Recaudo Centralizado basada en Cuentas (ABT), garantizando el procesamiento de transacciones con tarjetas TISC, códigos QR y preparación para EMV.
f) Proveer y parametrizar el software de Gestión y Control de Flota, asegurando el monitoreo en tiempo real de los vehículos, control de itinerarios, regularidad y generación de reportes de kilómetros recorridos para la remuneración de agentes de acuerdo con las necesidades de METROLÍNEA S.A.
g) Implementar y mantener el backend y frontend (App Móvil y Web) que permita a los usuarios consultar saldo, planificar viajes y visualizar la ubicación de los buses en tiempo real.
h) Proveer y mantener activos los planes de datos móviles (Simcards M2M 4G/5G) de todos los validadores tanto en estaciones como en buses en operación, garantizando la transmisión en tiempo real de la ubicación (GPS) al Sistema de Gestión de Flota y de las transacciones al Sistema de Recaudo.
i) Implementar los protocolos de ciberseguridad necesarios para proteger la operación, incluyendo cifrado de datos, gestión de llaves de seguridad y cumplimiento de normativas de protección de datos personales (Habeas Data).
j) Mantener una Mesa de Ayuda y un equipo de soporte técnico en sitio (Bucaramanga) disponible durante el horario de operación del Sistema para atender incidentes de nivel 1, 2 y 3.
k) Realizar el procesamiento diario de las transacciones (Clearing), asegurando la integridad de la información, la correcta aplicación de tarifas y trasbordos, y la custodia de los datos bajo estándares de seguridad informática.
l) Acompañar a METROLÍNEA en las actividades requeridas el ciclo de vida del medio de pago (adquisición, pre inicialización, inicialización, personalización, emisión, recarga, uso, bloqueo, desbloqueo).
m) Mantener el acceso a los reportes de kilómetros recorridos, pasajeros movilizados, disponibilidad de flota y cálculo de remuneración de agentes, insumos necesarios para que el METROLÍNEA S.A. realice la liquidación del sistema.
n) Entregar la documentación técnica, manuales de operación y manuales de usuario de la solución implementada.
o) Brindar el soporte y mantenimiento a la infraestructura en la nube de la plataforma tecnológica dispuesta.
p) Acompañamiento técnico y apoyo a Metrolínea en las actividades requeridas para el soporte a las herramientas de operación del pos en taquillas durante la operación del SITM.

**PROPIEDAD, REVERSIBILIDAD Y TRANSFERENCIA DE INFORMACION**. Los datos generados, cargados o tratados en la plataforma son de propiedad exclusiva de METROLINEA. En la terminación del presente contrato o cuando METROLINEA lo estime conveniente durante la duración contrato, EL PROVEEDOR deberá entregar a METROLINEA, la totalidad de la información transaccional de datos cargados o generados, en formato XML, CSV o TXT, se debe incluir archivos, imágenes producidos o cargados en la plataforma. La entrega se realizará mediante un canal seguro previamente acordado entre las partes. Cada archivo entregado deberá tener su respectiva documentación, que permita su interpretación o identificación con el fin de poder ser usados en consultas y o cargue en bases de datos. METROLINEA seguirá siendo titular exclusivo de dicha información. La entrega de esta información no tendrá ningún costo para METROLINEA y no obstante su entrega periódica o en la finalización del contrato, EL PROVEEDOR mantiene la obligación legal de confidencialidad y seguridad sobre la información.

**b. OBLIGACIONES DE METROLÍNEA S.A.**

Metrolínea S.A. se compromete al cumplimiento de las siguientes obligaciones contractuales:

Realizar las gestiones necesarias para que los contratistas relacionados con el proceso de recaudo faciliten los equipos e instalaciones que se requieran para el cumplimiento de las actividades del contrato.

1) Gestionar y facilitar el acceso del personal del Contratista a los patios, talleres, estaciones y buses del Sistema para realizar las labores de instalación, mantenimiento y soporte de los equipos.

2) Entregar oportunamente al Contratista la información necesaria para la parametrización del sistema, tales como: roles de usuarios, estructura tarifaria, matrices de rutas, horarios, geocercas, paradas y reglas de negocio del recaudo.

3) Poner a disposición del Contratista las barreras de control de acceso (torniquetes Wolpac) y la infraestructura eléctrica y de red existente en las estaciones para la conexión de los nuevos equipos.

4) Ejercer la supervisión y control sobre la ejecución del contrato, verificando el cumplimiento de las obligaciones y aprobando los informes de actividades para el pago.

5) Servir de enlace institucional entre el Contratista y los demás actores del Sistema (Operadores de Transporte, Recaudo en taquilla, Autoridad de Transporte) para facilitar la implementación de la solución.

6) METROLÍNEA S.A será responsable de garantizar, durante toda la vigencia del contrato, las condiciones adecuadas de custodia, uso y seguridad de los dispositivos de hardware suministrados en modalidad de arrendamiento, tanto en su flota propia como en la de terceros donde estos sean instalados u operados por lo cual deberá implementar las medidas necesarias para prevenir eventos de daño, pérdida, robo, hurto o vandalismo, incluyendo controles físicos, operativos y administrativos que aseguren la integridad de los equipos.

7) En caso de ocurrencia de cualquiera de los eventos antes descritos, el CONTRATANTE asumirá los costos de reparación o reposición de los equipos afectados, conforme a los valores que se determinen con respecto al grado de daño parcial o total de los equipos afectados.

8) Pagar al Contratista el valor del contrato en la forma y plazos pactados, sujeto a la certificación de cumplimiento y disponibilidad del servicio.

**iv. LUGAR DE EJECUCIÓN**

Área Metropolitana de Bucaramanga

**v. INCLUSIÓN EN EL PLAN DE COMPRAS O PLAN DE ADQUISICIONES DE LA ENTIDAD VIGENCIA 2026**

La presente adquisición se encuentra contemplada en el plan de compras o plan de adquisiciones de la entidad para la vigencia 2026.

**vi. IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO A CELEBRAR O DEL GASTO A CAUSAR**

Contrato de Prestación de Servicios

## 4. FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN

Que la naturaleza jurídica de la sociedad METROLÍNEA S.A., según lo dispuesto en la escritura pública No. 02106 del 13 de septiembre de 2005 determina en su artículo 1. "***DENOMINACIÓN Y RÉGIMEN**: la sociedad METROLÍNEA S.A., es una sociedad comercial del tipo de las anónimas constituidas entre entidades públicas de carácter municipal con aportes del sector público vinculada al Municipio de Bucaramanga; su organización y funcionamiento se regirá por las disposiciones contenidas en estos estatutos sociales, por las normas del código de comercio y en lo pertinente por las disposiciones legales aplicables a las empresas industriales y comerciales del Estado*".

Que la Ley 1150 del 16 de julio de 2007, estableció en sus artículos 13 y 14, lo siguiente: "***Artículo 13. Principios generales de la actividad contractual para entidades no sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.** Las entidades estatales que por disposición legal cuenten con un régimen contractual excepcional al del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, aplicarán en desarrollo de su actividad contractual, acorde con su régimen legal especial, los principios de la función administrativa y de la gestión fiscal de que tratan los artículos 209 y 267 de la Constitución Política, respectivamente según sea el caso y estarán sometidas al régimen de inhabilidades e incompatibilidades previsto legalmente para la contratación estatal"; "**Artículo 14. Del Régimen Contractual de las Empresas Industriales y Comerciales del Estado, las Sociedades de Economía Mixta, sus filiales y empresas con participación mayoritaria del Estado.** Las Empresas Industriales y Comerciales del Estado, las Sociedades de Economía Mixta en las que el Estado tenga participación superior al cincuenta por ciento (50%), sus filiales y las Sociedades entre Entidades Públicas con participación mayoritaria del Estado Superior al cincuenta por ciento (50%), estarán sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, **con excepción de aquellas que se encuentren en competencia con el sector privado nacional o internacional o desarrollen su actividad en mercados monopolísticos o mercados regulados, caso en el cual se regirán por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables a sus actividades económicas y comerciales, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 13 de la presente ley**. Se exceptúan los contratos de ciencia y tecnología, que se regirán por la Ley 29 de 1990 y las disposiciones normativas existentes. El régimen contractual de las empresas que no se encuentren exceptuadas en los términos señalados*

*en el inciso anterior, será el previsto en el literal g) del numeral 2 del artículo 2° de la presente ley".* (Resaltado fuera de texto).

En este marco, el transporte masivo, que constituye el núcleo del objeto social de METROLÍNEA S.A., se encuentra sometido al Estatuto Nacional de Transporte y a su normativa complementaria. La Ley 336 de 1996 dispuso como finalidad del estatuto *"unificar los principios y criterios que servirán de fundamento para la regulación y reglamentación del transporte público"*, mientras que el Decreto 3109 de 1997 precisó que el transporte masivo de pasajeros es *"el servicio que se presta a través de una combinación organizada de infraestructura y equipos".*

De esta manera, la actividad contractual de METROLÍNEA S.A. en el marco de la operación del SITM se rige por un régimen especial que, si bien se fundamenta en normas de derecho privado, debe observar los principios rectores de la contratación pública, garantizando así la legalidad, la transparencia y el control fiscal en el cumplimiento de su misión como gestor del sistema de transporte masivo del Área Metropolitana de Bucaramanga.

La aplicación de normas de derecho privado a METROLÍNEA S.A., en su condición de Empresa Industrial y Comercial del Estado (EICE) que actúa en un mercado regulado, no constituye un privilegio, sino una garantía de igualdad y neutralidad competitiva, asegurando que su gestión contractual se oriente por parámetros de eficiencia y eficacia propios del mercado, sin perjuicio del cumplimiento de los principios rectores de la función administrativa y del control fiscal que la Constitución y la ley le imponen.

Ahora bien, esta sujeción al régimen de derecho privado no implica ausencia de regulación ni discrecionalidad absoluta en la gestión contractual. Por el contrario, en el caso de las entidades sometidas a un régimen especial, la ley les reconoce la facultad de apartarse de lo dispuesto en la Ley 80 de 1993 y sus normas complementarias, para sujetarse a las reglas propias que emanan de la norma que les confiere dicho régimen y de manera particular, de su "*Manual de Contratación*". Este instrumento constituye el marco normativo interno que regula los aspectos esenciales de la actividad contractual, y se erige como una herramienta indispensable para garantizar seguridad jurídica, transparencia y trazabilidad a la gestión contractual, asegurando que, aun bajo un régimen de derecho privado, las reglas aplicables sean claras, accesibles y exigibles tanto para la entidad como para los potenciales oferentes, en armonía con los principios que informan la contratación estatal.
En cumplimiento de lo anterior, mediante Resolución No. 147 del 13 de agosto de 2019, METROLÍNEA S.A. adoptó su Manual de Contratación, en el cual se definieron, entre otros aspectos, las modalidades de selección aplicables. En particular, el ***Capítulo III Numeral 9.1. Denominado INVITACIÓN PUBLICA****, señala que:* "Esta modalidad se aplica para:

*"9.1.1. Los contratos cuyo valor supere los seiscientos (600) salarios mínimos mensuales legales vigentes."*

En el caso concreto, la previsión interna contenida en el Manual de Contratación de METROLÍNEA S.A. resulta plenamente procedente, por cuanto el objeto contractual: "CONTRATAR UN OPERADOR

TECNOLÓGICO PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN, SOPORTE, MANTENIMIENTO, APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PLATAFORMA SITME QUE INCLUYA SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO EN MODELO ABT, SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y QUE INCLUYA EL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS VALIDADORES CON CERTIFICACIÓN EMV, LECTURA QR E INTEGRACIÓN DE GPS Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS EN ANEXO TÉCNICO PARA OPERAR BAJO EL ESQUEMA DE ESTA NUEVA SOLUCIÓN Y QUE SOPORTE LA OPERACIÓN QUE REALIZA LA ENTIDAD.", se orienta de manera directa a garantizar la continuidad de un servicio público esencial como el transporte masivo, indispensable para la movilidad y el bienestar de los usuarios del Área Metropolitana de Bucaramanga.

En suma, a la luz del régimen especial aplicable a METROLÍNEA S.A., previsto en el artículo 14 de la Ley 1150 de 2007, y conforme a lo establecido en su Manual de Contratación adoptado mediante Resolución No. 147 de 2019, concurren de manera cumulativa y plenamente demostrada los presupuestos habilitantes de la modalidad Invitación Publica.

En este contexto, resulta jurídicamente procedente adelantar el proceso de selección mediante la modalidad de Invitación Publica, prevista en el Manual de Contratación de la entidad, con la correspondiente publicidad en SECOP II, observando los principios consagrados en el artículo 13 de la Ley 1150 de 2007 y con soporte en una motivación técnica, operativa y jurídica suficiente. De esta forma, se asegura la continuidad del servicio público esencial de transporte masivo y se salvaguarda de manera efectiva el interés general que inspira la actuación administrativa.

| | |
|---|---|
| **V°B° GERENTE** | **EMIRO J. CASTRO NIEZA** |

**H.A.O.B – SEC GENERAL**

## 5. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO QUE SOPORTA EL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO.

### 5.1 Análisis Técnico y económico del contrato

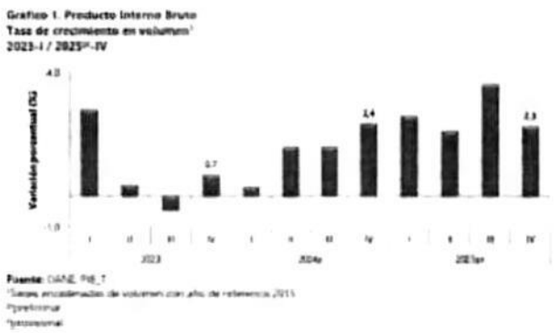
El presente Análisis tiene como finalidad contextualizar el proceso de adquisición para CONTRATAR UN OPERADOR TECNOLÓGICO PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN, SOPORTE, MANTENIMIENTO, APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PLATAFORMA SITME QUE INCLUYA SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO EN MODELO ABT, SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y QUE INCLUYA EL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS VALIDADORES CON CERTIFICACIÓN EMV, LECTURA QR E INTEGRACIÓN DE GPS Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS EN ANEXO TÉCNICO PARA OPERAR BAJO EL ESQUEMA DE ESTA NUEVA SOLUCIÓN Y QUE

SOPORTE LA OPERACIÓN QUE REALIZA LA ENTIDAD, considerando variables macroeconómicas Nacionales y sectoriales.

### 5.1.1.1 Análisis a nivel nacional de las variables económicas:

#### 5.1.1.1.1 Producto Interno Bruto PIB

**Producto Interno Bruto (PIB)**
**IV trimestre 2025 preliminar**




Fuente: Boletín técnico Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre de 2025 DANE

De acuerdo con el Boletín Técnico del Producto Interno Bruto del cuarto trimestre de 2025, la economía colombiana creció un 2.3% respecto al mismo periodo del año anterior. Entre las actividades con mayor contribución al crecimiento se destacan:

- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 4,6% (contribuye 0,9 puntos porcentuales a la variación anual).
- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales crece 4,5% (contribuye 0,8 puntos porcentuales a la variación anual).
- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 9,9% (contribuye 0,4 puntos porcentuales a la variación anual). En lo corrido del año 2025pr, respecto al mismo periodo del año anterior, el Producto Interno Bruto presenta un crecimiento de 2,8%.

Las actividades económicas que más contribuyen a la dinámica del valor agregado son:

- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales crece 4,8% (contribuye 0,9 puntos porcentuales a la variación anual).
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 3,4% (contribuye 0,7 puntos porcentuales a la variación anual).
- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 11,5% (contribuye 0,5 puntos porcentuales a la variación anual).

Respecto al trimestre inmediatamente anterior, el Producto Interno Bruto en su serie ajustada por efecto estacional y calendario crece 0,1%. Cuando se observa el comportamiento de las actividades económicas relacionadas:

- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 4,6%.
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 1,6%.
- Explotación de minas y canteras crece 1,2%.

#### 5.1.1.1.2 Inflación

La inflación incide directamente sobre los presupuestos públicos, afectando el poder adquisitivo real de las entidades. Según el DANE, en febrero de 2026 la variación anual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) fue de 5.29%, y la mensual de 1.08%.

**Índice de Precios al Consumidor (IPC)**

Variación mensual, año corrido y anual
Total nacional
2025 - 2026 (febrero)

| IPC | Febrero | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Variación mensual | | Variación año corrido | | Variación anual | |
| | 2025 | 2026 | 2025 | 2026 | 2025 | 2026 |
| IPC total | 1,14 | **1,08** | 2,08 | **2,27** | 5,28 | **5,29** |

Fuente: DANE, IPC

Este comportamiento influye en los precios de los servicios objeto de contratación, como la contratación del servicio de taquillas para la prestación de servicio de transporte masivo. El comportamiento de la inflación en los últimos años ha tenido el siguiente comportamiento:
En febrero de 2026 la variación mensual del IPC fue 1,08%, la variación año corrido fue 2,27% y la anual 5,29%.

En febrero de 2026 la variación anual del IPC fue 5,29%, es decir, 0,01 puntos porcentuales mayor que la reportada en el mismo periodo del año anterior, cuando fue de 5,28%.

El comportamiento mensual del IPC total en febrero de 2026 (1,08%) se explicó principalmente por la variación mensual de las divisiones Alimentos y bebidas no alcohólicas y Educación. Las mayores variaciones se presentaron en las divisiones Educación (5,64%) y Restaurantes y hoteles (1,38%).

#### 5.1.1.3 Análisis del sector servicios en Colombia

La prestación de servicios de operación tecnológica del sistema de transporte masivo de Bucaramanga, forman parte del ámbito del sector servicios en Colombia. La operación tecnológica del SITM se clasifica dentro del sector de Transporte Terrestre de Pasajeros, específicamente en actividades auxiliares o complementarias al transporte, como servicios de agencias de viajes o puntos de venta, bajo la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4, dentro de la clase 79 (Actividades de las agencias de viajes, operadores turísticos y otros servicios de reserva) o clases relacionadas con el transporte terrestre de pasajeros, ubicando la venta como parte de la cadena de valor del transporte, según el DANE y la normativa vigente. La actividad central es el transporte de pasajeros por carretera y esta se subdivide en transporte urbano, rural e interurbano (o intermunicipal/interprovincial). Ahora bien, la a**ctividad Específica (Operación tecnológica) pertenece al código CIIU Rev. 4, Clase 79 (Actividades de las agencias de viajes, operadores turísticos y otros servicios de reserva), e**sta clase incluye la venta de billetes y la reserva de billetes de transporte (aéreo, marítimo, terrestre) como un servicio de reserva. La operación tecnológica, aunque se presta en un punto de venta, al interior de un vehículo o dentro de la infraestructura del SITM, se considera una actividad de apoyo al servicio principal de transporte, es decir, es una actividad **auxiliar o complementaria**. **De esta manera, e**n los formularios del DANE para el sector transporte, se debe reportar la información correspondiente a ingresos por transporte y/o venta de pasajes, indicando el volumen de pasajeros y/o distancias. La entidad que opera la tecnología, si es una agencia de viajes o un punto de venta dedicado, se clasificaría bajo la clase 79 de la CIIU. Si es la propia empresa transportadora la que vende sus pasajes en sus taquillas, se clasifica dentro de la actividad de transporte principal y la venta se registra como ingreso por la prestación del servicio.
En resumen, aunque la actividad principal es el transporte, la función de "operación tecnológica" se encuadra mejor en las actividades de **servicios de reserva y agencias de viajes (CIIU 79)**, o como parte de los ingresos de la actividad de **transporte terrestre de pasajeros (CIIU Sección H)**, dependiendo de si es una entidad independiente o parte de la empresa transportadora que para

el caso del presente estudio previo y por ser un servicio contratado por la empresa transportadora a un particular, correspondería al primer caso citado.

La operación tecnológica del SITM forma parte del ámbito del sector servicios en Colombia, en particular dentro de la subdivisión Almacenamiento y actividades complementarias al transporte, la cual presentó una variación anual positiva del 2.7% de sus ingresos entre octubre de 2024 y octubre de 2025. El subsector de **Almacenamiento y actividades complementarias al transporte** muestra un comportamiento dinámico y generalmente positivo en los reportes recientes del DANE (2024-2025), destacándose por **crecimiento en ingresos y empleo**, aunque con variaciones mensuales, impulsado por la reactivación económica y la logística, siendo un motor clave dentro del sector servicios, aunque con menor participación comparado a otros como programación o actividades administrativas.

**Tendencias Recientes (2024-2025):**

- **Ingresos:** Presenta crecimiento significativo en ingresos nominales, mostrando una alta demanda por servicios logísticos y de almacenamiento, incluso liderando o destacándose entre los subsectores con mayores alzas.
- **Personal Ocupado:** Ha mostrado aumentos en la ocupación, reflejando la necesidad de más personal para gestionar el aumento de la actividad, aunque puede fluctuar mes a mes.
- **Salarios:** Generalmente, los salarios en este subsector también han mostrado incrementos, acorde con la tendencia positiva del sector servicios en general.

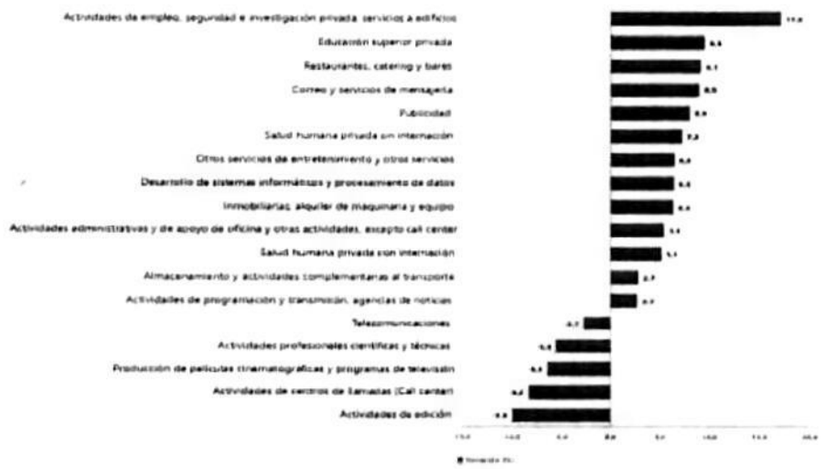
**Factores Clave:**

- **Reactivación Económica:** El aumento en el comercio y la producción impulsa la necesidad de almacenamiento y transporte de mercancías.
- **Demanda Logística:** La complejidad de las cadenas de suministro y el comercio electrónico potencian este subsector.
- **Medición DANE:** Los boletines de la Encuesta Mensual de Servicios (EMS) del DANE son la principal fuente de datos, mostrando sus variaciones anuales y mensuales.

**En Resumen:** Este subsector es un termómetro de la actividad económica, mostrando una fuerte recuperación y crecimiento, especialmente en ingresos y empleo, consolidándose como un pilar importante dentro de la estructura de servicios en Colombia, según los datos más recientes disponibles del DANE.

# Encuesta Mensual de Servicios (EMS)
## Octubre de 2025P

**Gráfico 1. Variación anual de los ingresos nominales, según subsector de servicios**
**Total nacional**
**Octubre 2025P / octubre 2024**




**Fuente:** DANE, EMS.
P Cifra provisional

### 5.2 Valor Estimado del Contrato:

En cumplimiento del principio de planeación y con el objetivo de determinar un presupuesto oficial ajustado a la realidad del mercado, METROLÍNEA S.A. adelantó un estudio de mercado solicitando cotizaciones a empresas especializadas en el sector de tecnología para determinar bajo los alcances esperados del asistente tecnológico (definidas en anexos técnicos) y la estructura de remuneración planteada.

Para la definición de los costos, se estableció un modelo de remuneración con tarifa fija mensual mensual para el suministro del siguiente servicio:

**Plataforma como Servicio (PaaS)- Operación tecnológica del recaudo (Hasta 185 validadores)**
*Incluye:*
***Plataformas de Software***
Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) (Incluye Motor ABT, Clearing, Gestión de Cuentas)
Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) (Incluye AVL, Regulación, Reportes)
Sistema de Información al Usuario (SIU) (Incluye Backend App, Web, App móvil)

***Alistamiento tecnológico y despliegue de Infraestructura de:***

Validador Electrónico ABT (Specs: EMV L1/L2, Lector QR, GPS Integrado)
Consolas de Conductor
Equipos de Recarga en Taquilla (POS)
Componente de Comunicaciones: Proveer y mantener activos los planes de datos móviles (Simcards M2M 4G/5G) de todos los validadores tanto en estaciones como en buses en operación, garantizando la transmisión en tiempo real de la ubicación (GPS) al Sistema de Gestión de Flota y de las transacciones al Sistema de Recaudo

Se recibieron y analizaron las ofertas económicas de tres (3) posibles proveedores, las cuales cumplen con las especificaciones técnicas mínimas requeridas en los Anexos Técnicos y la estructura remuneración planteada en los formatos de cotización remitidos:

1. **UNION TEMPORAL M-TECH**
2. **SYSTEL INFORMATICOS SAS**
3. **DECONTEC S.A.S.**

A continuación, se presenta estudio de mercado realizado con base en las cotizaciones recibidas por parte de las 3 empresas por un plazo de 30 días:

| ESPECIFICACIONES Y/O CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS REQUERIDAS | COTIZACIÓN No. 1 DECONTEC S.AS | | SYSTEL INFORMATICOS SAS | | UNION TEMPORAL M-TECH | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cant | Precio Unit 1 | Cant | Precio Unit | Cant 3 | Precio Unit 3 |
| **Plataforma como Servicio (PaaS)- Operación tecnológica del recaudo.**<br>Incluye:<br>Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) (Incluye Motor ABT, Clearing, Gestión de Cuentas)<br>Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) (Incluye AVL, Regulación, Reportes)<br>Sistema de Información al Usuario (SIU) (Incluye Backend App, Web, App móvil)<br><br>**Alistamiento tecnológico y despliegue de Infraestructura de:**<br>Validador Electrónico ABT (Specs: EMV L1/L2, Lector QR, GPS Integrado)<br>Consolas de Conductor<br>Equipos de Recarga en Taquilla (POS) | 4 | $ 263.254.055 | 4 | $ 261.209.200 | 4 | $ 261.541.270 |
| **TOTAL** | **$ 263.254.055** | | **$ 261.209.200** | | **$ 261.541.270** | |

Los valores señalados incluyen todos los impuestos y gravamenes.

Finalmente se calcula el promedio aritmético de las propuestas recibidas, valor que se fija como el **Precio Techo Unitario** para el proceso de selección.

| ESPECIFICACIONES Y/O CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS REQUERIDAS | COTIZACIÓN No. 1 DECONTEC S.AS | | SYSTEL INFORMATICOS SAS | | UNION TEMPORAL M-TECH | | Valor Promedio Mes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cant | Precio Unit 1 | Cant | Precio Unit | Cant 3 | Precio Unit 3 | |
| **Plataforma como Servicio (PaaS)- Operación tecnológica del recaudo.**<br>Incluye:<br>Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) (Incluye Motor ABT, Clearing, Gestión de Cuentas)<br>Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) (Incluye AVL, Regulación, Reportes)<br>Sistema de Información al Usuario (SIU) (Incluye Backend App, Web, App móvil)<br><br>**Alistamiento tecnológico y despliegue de Infraestructura de:**<br>Validador Electrónico ABT (Specs: EMV L1/L2, Lector QR, GPS Integrado)<br>Consolas de Conductor<br>Equipos de Recarga en Taquilla (POS) | 4 | $ 263.254.055 | 4 | $ 261.209.200 | 4 | $ 261.541.270 | **$ 262.001.508** |
| **TOTAL** | **$ 263.254.055** | | **$ 261.209.200** | | **$ 261.541.270** | | **$ 262.001.508** |

El valor del contrato para una operación de Ciento Ocho (108) días para todos los efectos legales y fiscales se estima en la suma de **NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA PESOS M/CTE ($ 943.205.430).** incluidos todos los impuestos costos directos e indirectos, gastos, deducciones y contribuciones y demás erogaciones aplicables.

Los valores obtenidos en el estudio de mercado para la contratación del objeto mencionado se establecieron a partir del análisis comparativo de las diferentes cotizaciones y referencias disponibles. Dichos valores fueron evaluados bajo criterios de razonabilidad, pertinencia y coherencia con las condiciones del mercado actual. En consecuencia, el valor estimado para la contratación corresponde al promedio resultante del estudio realizado. Este promedio refleja de manera objetiva el comportamiento del mercado y garantiza un equilibrio entre costo y calidad. Por lo anterior, el valor promedio se adopta como base para la contratación del objeto en mención.

**5.3 Premisas:**

- **Periodo de Implementación:** 8 días máximo para instalación, pruebas, implementación inicial en buses padrones y rutas complementarias del TPC.

- **Periodo de Operación:** Ciento Ocho (108) días, en los cuales se remunera la operación máxima de 185 validadores que serán instalados en los buses que hacen parte del SIMT.

| VALIDADORES | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EMPRESA | P1 | P2 | P3 | P8 | P10 | P14 | P16N | P16S | RD27 | PTU | PTN | TOTAL |
| UNITRANSA | 0 | 0 | 18 | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 13 | | | 67 |
| TRANSCOLOMBIA | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 6 |
| COTRANDER | 9 | 11 | 0 | 5 | 0 | 12 | 0 | 0 | 13 | | | 50 |
| TRANSPIEDECUESTA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 10 | 0 | | | 19 |
| VILLA DE SAN CARLOS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | | | 5 |
| METROLINEA PADRONES | | | | | | | | | | 10 | 5 | 15 |
| **TOTAL** | **9** | **11** | **18** | **29** | **18** | **12** | **12** | **12** | **26** | **10** | **5** | **162** |
| ESTACIONES | | | | | | | | | | | | 23 |
| GRAN TOTAL VALIDADORES | | | | | | | | | | | | **185** |

Se dará prioridad en implementación a lo existente correspondiente a estaciones, buses padrones en troncal y rutas complementarias P8 y RD27.

- **Forma de pago**

METROLÍNEA realizará los pagos al contratista aplicando la siguiente formula:

$$Remuneración\ total\ mes\ operación = \left(\frac{Vm}{30}\right) * Número\ de\ días\ operativos\ en\ el\ mes\ m$$

Donde:

$V_m$ : Valor mensual contratado que incluye:

Alistamiento tecnológico de plataformas de despliegue de operación (Validador, Consola de conductor y equipo de recarga (POS))
Desinstalación de equipos.
Infraestructura de despliegue: Validador, consola de conductor y equipos de recarga
Tarifa mensual por servicio de plataforma de Sistema Recaudo Centralizado
Tarifa mensual por servicio de plataforma de Sistema de Gestión y Control de Flota
Tarifa mensual por servicio de plataforma de Sistema Información al Usuario
Comunicaciones: Planes de datos móviles (Simcards M2M 4G/5G) en validadores

Las cantidades máximas estimadas en operación en cada mes del contrato son las siguientes. No obstante, en el mes se realizará la remuneración sobre el valor total cotizado por mes de operación.

| ITEM DE PAGO | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|---|---|---|---|
| Validadores (en estaciones y buses) | 185 | 185 | 185 |
| Consolas conductor (buses padrones) | 15 | 15 | 15 |
| Equipos de recarga en taquilla | 12 | 12 | 12 |

## 5.4 DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL Y FUENTE DE FINANCIACIÓN

### 5.4.1 Disponibilidad presupuestal:

El Profesional Especializado de Presupuesto certifica que en el presupuesto de ingresos y gastos para la vigencia 2026 de la sociedad Metrolínea S. A., existe apropiación disponible en el rubro presupuestal 2.4.5.02.08 denominado SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS, SERVICIOS DE PRODUCCIÓN, para cubrir el presente gasto en la vigencia 2026.

**5.5** Fuente de Financiación: para el presente proceso de selección la Sociedad Metrolínea S.A tiene como fuente de financiación las siguientes:

| | |
|---|---|
| **( )** Recursos Convenio de Cofinanciación del SITM | **__%** |
| **( )** Recursos Propios del Ente Gestor | **__%** |
| **(X)** Transferencias Municipio de Bucaramanga | **__%** |
| **( )** Recursos Fondos Especiales de Convenios | **__%** |

| | |
|---|---|
| **V°B° Punto 5.5 P.E.**<br>**PRESUPUESTO**<br>**O DIR. FINANCIERO** | **OVIEL MENDOZA GUERRERO** |

**5.4.2 Costos tributarios**

**Del Orden Municipal:**

Presentar con la factura el pago de las siguientes estampillas: según lo establecido en el Estatuto Tributario 044 del 2008

Estampilla **pro anciano**: (Desde 0 pesos)

Aplica: 2% Acuerdo 017 18/06/2019 Municipio de Bucaramanga ____ N.A. _X____
Convenio: Exentos Interadministrativos Acuerdo 017 18/06/2019 Art 5 punto (a)

Estampillas **Pro-cultura**: (Para los contratos que superen los quince (15) SMMLV)

Aplica: 2% Acuerdo 017 18/06/2019 Municipio de Bucaramanga ___ N.A. __X___

**Del Orden Departamental:** Sobre el valor total del contrato, Estatuto tributario Departamental Gobernación de Santander, Según ordenanza N° 077 de 2014

Estampillas Pro-UIS: Art 207 A partir de 3 SLMLV el 2% _____ N.A. __X___

Estampillas Pro-hospital: Art 236 A partir de 1 SLMLV el 2% _____ N.A. __X___

Estampilla Pro-desarrollo: Art 246 A partir de 1 SLMLV el 2% ____ N.A. __X___

Ordenanza: El 10% del valor total de las anteriores, según Decreto 005 de 2006 y Ordenanza N°01 del 22 de abril de 2010 de la Gobernación de Santander.

Nota 1: Están exento los convenios interadministrativos entre entidades públicas para Anuar esfuerzos, recursos e intereses comunes para lograr el cumplimiento de una finalidad. Artículo Noveno Exenciones estatuto tributario de la Gobernación de Santander.

Nota 2: N.A. No aplica

Nota 3: Parágrafo segundo. Base gravable especial. En atención al señalamiento expreso contenido en el artículo 46 dela ley 1607 de 2012, y artículo 182 de la ley 1819 de 2016, los contratos suscritos para la prestación de servicios integrales de aseo y cafetería, de vigilancia, autorizados por la Superintendencia de Vigilancia Privada, de servicios temporales prestados por empresas autorizadas por el Ministerio del Trabajo y en los prestados por las cooperativas y pre cooperativas de trabajo asociado en quanta a mano de obra se refiere, vigiladas por la Superintendencia de Economía Solidaria o quien haga 'sus veces, a las cuales se les haya expedido resolución de registro por parte del Ministerio del Trabajo, de los regímenes de trabajo asociado, compensaciones y seguridad social, como también a los prestados por los sindicatos con personería jurídica vigente en desarrollo de contratos sindicales debidamente depositados ante el Ministerio de Trabajo, la tarifa prevista se aplicará a la parte correspondiente al AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad), que no podrá ser inferior al diez por ciento (10%) del valor del contrato, atendiendo lo señalado en el artículo 462-1 del Estatuto Tributario Nacional.
Para efectos de lo previsto en este parágrafo, el contribuyente deberá haber cumplido con todas las obligaciones laborales, o de compensaciones si se trata de cooperativas, pre Cooperativas de trabajo asociado o Sindicatos en desarrollo del contrato sindical y las atinentes a la seguridad social.

Nota 4: Para las Entidades sin ánimo de lucro no aplica estampilla PRO-UIS. Se debe solicitar el certificado de Existencia y Representación Legal vigente expedido por la Cámara de Comercio.
Nota 5: N.A. No aplica.

Nota 6: La ordenanza 040 del 27 de septiembre del 2017, Articulo Décimo Segundo de la Gobernación de Santander en la cual de adopta la aplicación de la Base gravable especial AIU, para los contratos de Servicios integrales de aseo, cafetería y Vigilancia se cobrará el 10% sobre la base del valor del contrato y se debe especificar en el contrato: valor de contrato antes de impuesto, AIU, IVA y el valor total del contrato.

Nota 7: Todos los pagos que salgan por medio de resoluciones no contemplan estampillas.

Nota 8: Para el pago de las estampillas Departamentales el cliente debe presentar el contrato y la factura.

Nota 9: Lo relacionado al cobro de la estampilla pro-anciano, guarda relación con la Directriz expedida por la Secretaría General con fecha del 04 de enero de 2021

| | |
|---|---|
| **5.7 V°B° TESORERO** | Gladys Marcela Peña A.<br>**GLADYS MARCELA PEÑA ARENAS** |

## 6. JUSTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE SELECCIÓN

### 6.1 Requisitos habilitantes

- Capacidad jurídica

Si el Proponente es una persona natural o jurídica nacional o extranjera domiciliada o con sucursal en Colombia deberá presentar lo siguiente:

- Certificado del RUP deberá estar vigente y en firme a la fecha de cierre del proceso, su fecha de expedición no debe ser mayor a treinta (30) días calendario para nacionales y para extranjeros de sesenta (60) días calendarios anteriores a la fecha prevista para la recepción de documentos (cierre del proceso). En caso de Proponentes Plurales, de cada uno de sus integrantes deberá acreditar este requisito.

- Certificado de existencia y representación legal o del registro mercantil expedido por la cámara de comercio del domicilio del Proponente singular; o, de cada uno de los miembros del consorcio o unión temporal si el Proponente es plural. Expedición que no puede ser superior a un (1) mes contado desde el momento del cierre del presente proceso de licitación pública.

- Copia del acuerdo para conformar el consorcio o unión temporal si el Proponente es plural, en el cual debe constar la participación de cada uno de los miembros del proponente plural, la representación del Proponente plural o el poder otorgado a quien suscribe los documentos en nombre del Proponente plural

- Fotocopia del documento de identidad del representante, representante legal o del apoderado, y de cada uno de los integrantes en caso de ser consorcio o unión temporal.

- En caso de existir limitaciones estatutarias frente a las facultades del representante legal, documento donde se otorguen las respectivas autorizaciones para desarrollar el presente proceso de Contratación, suscribir el contrato y desarrollar todas las actividades relacionadas directa o indirectamente

- Copia del Rut actualizado del proponente y en caso de uniones temporales o consorcios de cada uno de sus miembros

- Certificado de antecedentes fiscales y disciplinarios, de no encontrarse en el boletín de responsables fiscales y antecedentes judiciales. La Entidad lo verificará (tanto de la persona jurídica como del representante legal)

- Certificado de antecedentes de la policía y medidas correctivas de la policía del representante legal. (En caso de evidenciarse una sanción en el registro de las medidas correctivas de Policía, se deberá presentar la paz y salvo expedido por la inspección de policía respectiva o mínimo la consignación de cancelación del comparendo, lo cual verificará la entidad en caso de no presentarlo se rechazará la propuesta)

- LIBRETA MILITAR (MENOR DE 50 AÑOS). Para participar en el proceso y de acuerdo con la Ley 1780 del 2016 en su artículo 20, el proponente debe tener definida su situación militar. La Secretaría de Educación consultará y verificará, de la página Web del Ejercito Nacional, su situación militar. En todo caso el proponente podrá anexar a la propuesta dicho certificado actualizado

- Certificado REDAM del representante legal

- Certificado Delitos Sexuales del representante Legal

- Formato único hoja de vida persona Jurídica (Función Pública)

  - Capacidad financiera

Los PROPONENTES deben acreditar los siguientes indicadores financieros, con base en la información contenida en el certificado del RUP, con corte a 31 de diciembre de 2025, y/o en caso de proponentes constituidos en el año 2026 se tendrá en cuenta la información financiera certificada y en firme registrada en el RUP vigente.

- **Índice de Liquidez** = Activo Corriente / Pasivo Corriente, el cual determina la capacidad que tiene un proponente para cumplir con sus obligaciones de corto plazo.

- **Índice de Endeudamiento** = Pasivo Total / Activo Total, el cual determina el grado de endeudamiento en la estructura de financiación del proponente.

- **Razón de Cobertura de Intereses** = Utilidad Operacional / Gastos de Intereses, el cual refleja la capacidad del proponente de cumplir con sus obligaciones financieras.

- **CAPITAL DE TRABAJO** = Este indicador representa la liquidez operativa del proponente, El valor obtenido deberá ser Igual o Mayor al 100 % del presupuesto oficial $\boldsymbol{Capital\ de\ rabajo = Activo\ Corriente - Pasivo\ Corriente} \cdot \mathbf{100\%}$

Si el oferente es un Consorcio o Unión Temporal, estos indicadores de capacidad financiera se calcularán teniendo en cuenta las PARTIDAS CONTABLES registradas en el RUP de cada integrante, en proporción del porcentaje de participación que cada uno tenga en la respectiva forma asociativa.

**Indicadores de capacidad financiera:**

| INDICADORES | REQUERIDO |
|---|---|
| ÍNDICE DE LIQUIDEZ | Mayor o igual a 2.2 |
| ÍNDICE DE ENDEUDAMIENTO | Menor o igual a 65% |
| RAZÓN DE COBERTURA DE INTERESES | Mayor o igual a 2.0 |
| CAPITAL DE TRABAJO | Mayor o igual 100% del presupuesto oficial |

Los indicadores financieros requeridos fueron tomados teniendo como referencia el entorno sectorial.

Los Oferentes cuyos gastos de intereses sean cero (0), no podrán calcular el indicador de razón de cobertura de intereses. En este caso el Oferente cumple el indicador, salvo que su utilidad operacional sea negativa, caso en el cual no cumple con el indicador de razón de cobertura de intereses, en consideración a que es indeterminado el indicador teniendo en cuenta que su utilidad es negativa.

Para las propuestas en Consorcio, Unión Temporal u otra forma de asociación, se calculará los indicadores liquidez, endeudamiento y razón de cobertura de cada uno de sus integrantes, con base en las partidas contables de cada integrante, teniendo en cuenta el porcentaje de participación. Así mismo para el caso de Capital de Trabajo se tendrá en cuenta la sumatoria de valor resultante de cada integrante:

- Capacidad organizacional

Para la capacidad organizacional el Proponente debe cumplir con los siguientes indicadores con base en la información contenida en el RUP, con corte a 31 de diciembre de 2023 y/o en caso de proponentes constituidos en el año 2024 se tendrá en cuenta la información financiera certificada y en firme registrada en el RUP vigente.

- Rentabilidad sobre patrimonio: Utilidad Operacional / Patrimonio, el cual determina la rentabilidad del patrimonio del proponente, es decir, la capacidad de generación de utilidad operacional por cada peso invertido en el patrimonio.

- Rentabilidad sobre activos: Utilidad Operacional / Activo Total, el cual determina la rentabilidad de los activos del proponente, es decir, la capacidad de generación de utilidad operacional por cada peso invertido en el activo.

| INDICADORES | REQUERIDO |
|---|---|
| RENTABILIDAD SOBRE PATRIMONIO | Mayor o igual a 0.12 |
| RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS | Mayor o igual a 0.05 |

Si el oferente es un Consorcio o Unión Temporal, estos indicadores de capacidad organizacional se calcularán teniendo en cuenta las PARTIDAS CONTABLES registradas en el RUP de cada integrante, en proporción del porcentaje de participación que cada uno tenga en la respectiva forma asociativa.

Los Proponentes extranjeros deben presentar la información financiera que se relaciona a continuación, de conformidad con la legislación propia del país de origen, avalados con la firma de quien se encuentre en obligación de hacerlo de acuerdo con la normativa vigente del país de origen:

a. Balance general.
b. Estado de resultados.

Los anteriores documentos también deben ser presentados utilizando el Plan Único de Cuentas para Colombia (PUC).

- Experiencia específica del proponente

La experiencia específica está relacionada directamente con el objeto, alcance y cuantía del contrato a realizar; la cual se podrá acreditar durante la vida jurídica de la empresa.

La verificación de la experiencia se realizará con la información que obra en el Registro Único de Proponentes – RUP (el cual debe estar vigente y en firme al traslado de la evaluación con información financiera como mínimo a fecha 31 de diciembre de 2025) y/o en caso de proponentes constituidos en el año 2026 se tendrá en cuenta la información de los contratos registrada en el RUP vigente, en el cual se debe evidenciar hasta dos (2) contratos celebrados, ejecutados, finalizados y liquidados por el proponente y registrados en los códigos 43232600; 81161500; 81111500. El valor de la sumatoria de los contratos debe ser igual o superior al 100% del presupuesto oficial expresado en SMMLV.

**Contrato 1:** El proponente deberá acreditar la experiencia en un (1) contrato suscrito con sistemas integrados de transporte en los que se evidencie **la implementación de equipos, sistemas inteligentes de transporte (ITS) y soluciones de software orientadas a la captura y transmisión de datos e información en tiempo real para la operación de flotas de transporte público de pasajeros.**

**Contrato 2:** El proponente deberá acreditar experiencia en la **prestación de servicios de mantenimiento, soporte técnico y administración de plataformas tecnológicas**, mediante la ejecución y terminación de hasta **un (1) contrato**, celebrados con entidades públicas o privadas, cuyo objeto o actividades incluyan como mínimo:

- Soporte y mantenimiento a **sistemas de información y bases de datos**.
- Prestación de **soporte técnico a usuarios finales**.

- Mantenimiento preventivo y correctivo de **plataformas tecnológicas**.

Para acreditar la experiencia, los contratos deben estar registrados en el RUP como contrato ejecutado y clasificado en al menos uno de los siguientes códigos:

| Código UNSPC | SEGMENTO | FAMILIA | CLASE |
|---|---|---|---|
| 43232600 | 43- Difusión de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones | 23- software | 26- Software específico para la industria |
| 81161500 | 81- Servicios Basados en Ingeniería, Investigación y Tecnología | 16- Entrega de servicios de tecnología de información | 15- Servicios de administración de acceso |
| 81111500 | 81- Servicios Basados en Ingeniería, Investigación y Tecnología | 11- Servicios informáticos | 15- Ingeniería de software o hardware |

La experiencia del oferente plural (unión temporal, consorcio y promesa de sociedad futura) corresponde a la suma de la experiencia que acredite cada uno de los integrantes del proponente plural.

Los contratos celebrados por consorcios, uniones temporales y sociedades en las cuales el interesado tenga o haya tenido participación, deben estar identificados con el Clasificador de Bienes y Servicios en el tercer nivel (UNSPSC 43232600; 81161500; 81111500 y su valor expresado en SMMLV. En ese caso, para efectos de sumatoria, será la correspondiente a su porcentaje de participación.

Para acreditar la experiencia se tomará la información del RUP, en caso de no encontrarse toda la información requerida para acreditar la experiencia se deberá anexar contrato con acta del servicio u obra final o acta de liquidación o certificación emitida por la entidad contratante o acta final (en caso de que la actividad de experiencia especifica no se encuentren incluidas en el certificado expedido por la entidad). Asimismo, la información del RUP debe estar en firme.

METROLINEA S.A. se reserva el derecho de verificar integralmente la autenticidad, exactitud y coherencia de la información aportada por el proponente, tendiente a acreditar su experiencia, pudiendo acudir para ello a las personas, empresas o entidades contratantes.

- **REQUISITOS HABILITANTES DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN**

Con el propósito de garantizar la idoneidad del proponente en términos de seguridad de la información, se establecen los siguientes **requisitos habilitantes**. Estos requisitos buscan asegurar que el proveedor cuente con capacidades técnicas, metodológicas y de gestión alineadas con estándares internacionales, que respalden la adecuada prestación del servicio, la protección de la información en operación de soluciones tecnológicas.

**Certificación en seguridad de la información:**

El proveedor deberá contar con certificación vigente en la norma **ISO/IEC 27001:2022**, que garantice la implementación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), asegurando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información asociada a la solución objeto del servicio.

En el caso de presentarse bajo la figura de **unión temporal o consorcio,** al menos uno de sus integrantes deberá acreditar dicha certificación, siempre que su participación esté directamente relacionada con la prestación de los servicios asociados a la seguridad de la información y/u operación de la solución.

## 6.2 Factores de selección

METROLINEA S.A., evaluará únicamente las ofertas de los Proponentes que hayan acreditado los requisitos habilitantes

METROLINEA S.A. asignará el siguiente puntaje:

| | |
|---|---|
| **FACTOR PRECIO** | Hasta Cincuenta (50) puntos |
| **FACTOR TÉCNICO Y DE CALIDAD** | Hasta CIEN (150) puntos |
| **TOTAL** | **Hasta DOSCIENTOS (200) puntos** |

**Nota:** En caso de que la Entidad confirme que al oferente se le ha hecho efectiva la garantía de seriedad de la oferta o haya realizado el pago para evitar la ejecución de la misma en la etapa precontractual o haya sido sancionado en la etapa contractual (multas o penal pecuniaria) por entidades públicas o privadas en procesos de selección en los últimos cinco (5) años anteriores a la fecha de la apertura señalada en el cronograma del presente proceso de selección se procederá a descontar VEINTE (20) puntos por cada sanción.

**FACTOR PRECIO**

Se determinará para la asignación de los cincuenta (50) puntos con el siguiente método de calificación económica de las propuestas:
La propuesta económica deberá presentarse en el formato dispuesto para ello, En Ningún caso se aceptará la oferta de cero (0) o un (1) peso, so pena de rechazo de la oferta.
Para tal efecto y al determinar el puntaje a asignar a cada oferente, se escogerá y asignara el mayor puntaje, a la oferta con el Menor Valor, para lo cual deberán tener en cuenta lo siguiente:
El valor máximo mensual estimado de acuerdo al estudio de mercado por la entidad para la prestación del servicio es la suma de $ 262.001.508,00

De donde se otorgará el mayor puntaje del factor precio esto es 50 puntos, al proponente que ofrezca

| | |
|---|---|
| **50 Puntos** | **Ofrece un descuento del 2% del valor mensual del servicio** |
| **47 puntos** | **Ofrece un descuento del 1% del valor mensual del servicio** |
| **45 puntos** | **Ofrece un descuento del 0,5% del valor mensual del servicio** |
| **40 puntos** | **No ofrece** |

NOTA: Aparte de los porcentajes establecidos por la entidad para la asignación del puntaje no se aceptarán porcentajes superiores u ofertas artificialmente bajas que se considerarán cuando sobre pase el 2%

**FACTOR TÉCNICO – CALIDAD**

La oferta técnica - calidad tiene un puntaje de hasta CIENTO CINCUENTA (150) puntos, y se calculará de acuerdo con los siguientes criterios:

| CRITERIO | PUNTAJE |
|---|---|
| 1. TIEMPO DE INSTALACIÓN | 50 PUNTOS |
| 2. RECURSO HUMANO | 40 PUNTOS |
| 3. CALIDAD DEL SERVICIO | 50 PUNTOS |
| 4. INCENTIVO A LA INDUSTRIA NACIONAL | 10 PUNTOS |
| TOTAL | 150 PUNTOS |

- **Tiempo de Instalación (50 puntos)**

El proponente que oferte mejora en los tiempos de la etapa de instalación obtendrá puntaje de la siguiente manera:

| CRITERIO | PUNTAJE |
|---|---|
| Al Proponente que oferte menor tiempo de instalación (1 a 7 días) al requerido en la Etapa 1 para el despliegue y entrada en operación de las plataformas ofertadas se le otorga puntaje | 50 puntos |
| Al proponente que oferte mayor tiempo de instalación | 0 puntos |

El proponente deberá demostrar este requisito mediante certificación firmada donde señale el tiempo ofertado para la etapa de alistamiento, implementación y entrada en operación.

- **Recurso Humano - hasta 40 puntos**

| | |
|---|---|
| 1.- Un Gerente de Operación: Profesional en Ingeniería de Sistemas, Industrial, y/o Ingeniero de Transporte o afines, con especialización o maestría en gerencia de proyectos o afines; con mínimo siete (7) años de experiencia a partir de la expedición de la tarjeta profesional lo cual deberá demostrar mediante certificaciones laborales, deberá contar con Certificación como Project Management Professional - PMP®. | 15 PUNTOS |
| 2. Líder de infraestructura<br><br>Un (1) Ingeniero especialista de infraestructura: Profesional en ingeniería de sistemas, electrónica, telemática o afines, con especialización o maestría en Seguridad de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.<br><br>CERTIFICACIONES:<br>• ITIL® 4 Foundation y/o ITIL® 4 Managing Professional (MP).<br>• Deberá demostrar mediante certificación de proveedores en nube que cuenta con Certificado como Arquitecto de soluciones en nube (oracle, aws, google, azure).<br><br>Este perfil debe contar con experiencia relacionada de mínimo cinco (5) años, a partir de la emisión de la tarjeta profesional. Deberá demostrar | 15 PUNTOS |

| | |
|---|---|
| experiencia certificada en Diseño, implementación y mantenimiento de arquitecturas cloud, administración y monitoreo de infraestructuras en la nube, lo cual deberá demostrar mediante certificaciones laborales. | |
| **3. Arquitecto de solución**<br><br>Un (1) Ingeniero arquitecto solución: Profesional en ingeniería de sistemas o telemática o afines, con especialización en Gerencia de Tecnologías de la información o afines.<br><br>CERTIFICACIONES:<br><br>• Certificación Scrum Master Professional<br>• Certification Scrum Product Owner Professional<br><br>EXPERIENCIA LABORAL GENERAL:<br>Este perfil debe contar con experiencia relacionada de mínimo cinco (5) años, a partir de la emisión de la tarjeta profesional, desempeñando el rol/cargo de Arquitecto de Software o Arquitecto de Soluciones, lo cual deberá demostrar mediante certificaciones laborales | 10 PUNTOS |
| TOTAL | 40 PUNTOS |

Para obtener el total del puntaje el proponente deberá aportar la hoja de vida, la documentación correspondiente de índole académica, copia de la tarjeta profesional y certificado de vigencia profesional que acredite contar con la formación contemplada, certificaciones laborales que acrediten la experiencia y carta de compromiso de personal firmada.

- **CALIDAD DEL SERVICIO - hasta 50 puntos**

- **Madurez en la prestación de servicios y desarrollo de software:**

El proveedor que acredite certificación en el modelo **CMMI para Servicios (CMMI-SVC)**, en cualquier nivel con el fin de garantizar que los procesos de soporte, operación y atención de la solución se encuentren alineados con buenas prácticas internacionales obtendrá **(25 puntos).**

El proveedor que demuestre la adopción de buenas prácticas de calidad alineadas con el modelo **CMMI para Desarrollo (CMMI-DEV)** en cualquier nivel obtendrá (**25 puntos).**

Para la **Acreditación del Requisito Ponderable:** El proponente deberá aportar el documento *Appraisal Disclosure Statement (ADS)* documento ADS o "Declaración de Resultados de la Evaluación", firmado digitalmente por el Lead Appraiser (evaluador líder acreditado) y validado en el sistema interno del CMMI Institute y la certificación vigente en dichos modelos de madurez.

En caso de participación mediante **unión temporal o consorcio**, cualquiera de los integrantes podrá acreditar las certificaciones requeridas (CMMI-SVC y/o CMMI-DEV, según corresponda), siempre que dicho integrante tenga un rol activo y verificable en la ejecución de las actividades asociadas (soporte, operación, desarrollo o evolución de la solución).

- **Incentivo a la Industria Nacional – 10 puntos**

Para dar cumplimiento a lo mencionado en el Artículo 5 de la Ley 1150 de 2007 y dando cumplimiento a lo establecido en la Ley 816 del 7 de julio de 2003, con el fin de apoyar la Industria Nacional, para lo cual los Proponentes deberán anexar una comunicación en la cual propongan la procedencia, nacional o extranjera del personal que será puesto al servicio en la ejecución del contrato, junto con el certificado de existencia y representación legal para otorgar el puntaje. La no presentación de la información requerida no restringe la participación del Proponente, ni es causal de rechazo de la Oferta, sin embargo, por ser criterio de ponderación su no presentación o que la misma contenga errores sustanciales, no será subsanable.
En el caso de Consorcios o Uniones Temporales, el puntaje se asignará de acuerdo con el componente nacional o extranjero ofrecido conforme a lo indicado en este numeral. En caso que el proponente no oferte este criterio, obtendrá cero (0) puntos

| CRITERIO | PUNTAJE |
|---|---|
| Cuando el Proponente oferte servicios con personal 100% nacional, en lo correspondiente al objeto del presente proceso | 10 puntos |
| Cuando el Proponente oferte servicios con personal nacional y extranjero | 5 puntos |
| Cuando el Proponente oferte servicios con personal extranjero | 0 puntos |

**EMPATE**

Si se presenta un empate entre ofertas, la entidad, lo resolverá con base en lo reglado por el artículo 35 de la Ley 2069 de 2020, que establece: En caso de empate en el puntaje total de dos o más ofertas en los Procesos de Contratación realizados con cargo a recursos públicos, los Procesos de Contratación realizados por las Entidades Estatales indistintamente de su régimen de contratación, así como los celebrados por los Procesos de Contratación de los patrimonios autónomos constituidos por Entidades Estatales, el contratante deberá utilizar las siguientes reglas de forma sucesiva y excluyente para seleccionar al oferente favorecido, respetando en todo caso los compromisos internacionales vigentes.

Si se presenta un empate entre ofertas, la entidad, lo resolverá con base en el ARTICULO 35 De la Ley 2069 de 2020, que establece: "En caso de empate en el puntaje total de dos o más ofertas en los Procesos de Contratación realizados con cargo a recursos públicos, los Procesos de Contratación realizados por las Entidades Estatales indistintamente de su régimen de contratación, así como los celebrados por los Procesos de Contratación de los patrimonios autónomos constituidos por Entidades Estatales, el contratante deberá utilizar las siguientes reglas de forma sucesiva y excluyente para seleccionar al oferente favorecido, respetando en todo caso los compromisos internacionales vigentes.

- Preferir la oferta de bienes o servicios nacionales frente a la oferta de bienes o servicios extranjeros.
- Preferir la propuesta de la mujer cabeza de familia, mujeres víctimas de la violencia intrafamiliar o de la persona jurídica en la cual participe o participen mayoritariamente; o, la de un proponente plural constituido por mujeres cabeza de familia, mujeres víctimas de violencia intrafamiliar y/o personas jurídicas en las cuales participe o participen mayoritariamente.

- Preferir la propuesta presentada por el oferente que acredite en las condiciones establecidas en la ley que por lo menos el diez por ciento (10%) de su nómina está en condición de discapacidad a la que se refiere la Ley 361 de 1997. Si la oferta es presentada por un proponente plural, el integrante del oferente que acredite que el diez por ciento (10%) de su nómina está en condición de discapacidad en los términos del presente numeral, debe tener una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25%) en el consorcio, unión temporal o promesa de sociedad futura y aportar mínimo el veinticinco por ciento (25%) de la experiencia acreditada en la oferta.
- Preferir la propuesta presentada por el oferente que acredite la vinculación en mayor proporción de personas mayores que no sean beneficiarios de la pensión de vejez, familiar o de sobrevivencia y que hayan cumplido el requisito de edad de pensión establecido en la Ley.
- Preferir la propuesta presentada por el oferente que acredite, en las condiciones establecidas en la ley, que por lo menos diez por ciento (10%) de su nómina pertenece a población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palanquera, gitanas.
- Preferir la propuesta de personas en proceso de reintegración o reincorporación o de la persona jurídica en la cual participe o participen mayoritariamente; o, la de un proponente plural constituido por personas en proceso de reincorporación, y/o personas jurídicas en las cuales participe o participen mayoritariamente.
- Preferir la oferta presentada por un proponente plural siempre que: (a) esté conformado por al menos una madre cabeza de familia y/o una persona en proceso de reincorporación o reintegración, o una persona jurídica en la cual participe o participen mayoritaria-mente, y, que tenga una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25%) en el proponente plural; (b) la madre cabeza de familia, la persona en proceso de reincorporación o reintegración, o la persona jurídica aporte mínimo el veinticinco por ciento (25%) de la experiencia acreditada en la oferta; y (c) ni la madre cabeza de familia o persona en proceso de reincorporación o reintegración, ni la persona jurídica, ni sus accionistas, socios o representantes legales sean empleados, socios o accionistas de los miembros del proponente plural.
- Preferir la oferta presentada por una Mipyme o cooperativas o asociaciones mutuales; o un proponente plural constituido por Mipymes, cooperativas o asociaciones mutuales.
- Preferir la oferta presentada por el proponente plural constituido por micro y/o pequeñas empresas, cooperativas o asociaciones mutuales.
- Preferir al oferente que acredite de acuerdo con sus estados financieros o información contable con corte a 31 de diciembre del año anterior, por lo menos el veinticinco por ciento (25%) del total de pagos realizados a Mipymes, cooperativas o asociaciones mutuales por concepto de proveeduría del oferente, realizados durante el año anterior; o, la oferta presentada por un proponente plural siempre que: (a) esté conformado por al menos una MIPYME, cooperativa o asociación mutual que tenga una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25%); (b) la MIPYME, cooperativa o asociación mutual aporte mínimo el veinticinco por ciento (25%) de la experiencia acreditada en la oferta; y (c) ni la MIPYME, cooperativa o asociación mutual ni sus accionistas, socios o representantes legales sean empleados, socios o accionistas de los miembros del proponente plural.
- Preferir las empresas reconocidas y establecidas como Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo o Sociedad BIC, del segmento MIPYMES.
- Utilizar un método aleatorio para seleccionar el oferente, método que deberá haber sido previsto previamente en los Documentos del Proceso

**Nota 1:** Los factores de desempate serán aplicables en el caso de las cooperativas y asociaciones mutuales que cumplan con los criterios de clasificación empresarial, definidos por el Decreto 957 de 2019, priorizando aquellas que sean micro, pequeñas o medianas..."

**Nota 2:** Los factores de desempate serán aplicables en el caso de las cooperativas y asociaciones mutuales que cumplan con los criterios de clasificación empresarial, definidos por el Decreto 957 de 2019, priorizando aquellas que sean micro, pequeñas o medianas.

**Nota 3:** Para los criterios enunciados que involucren la vinculación de capital humano, el oferente deberá acreditar una antigüedad igual o mayor a un año. Para los casos de constitución inferior a un año se tendrá en cuenta a aquellos trabajadores que hayan estado vinculados desde el momento de constitución de la misma.

**Nota 4:** El Gobierno Nacional podrá reglamentar la aplicación de factores de desempate en casos en que concurran dos o más de los factores aquí previstos De conformidad con el numeral 12 del artículo 35 de la Ley 2069 de 2020 para este proceso de selección Metrolínea S.A. utilizará el método aleatorio de balotas.

**Nota 5:** Para efectos de los factores de desempate, el proponente deberá acreditarlos con la presentación de su propuesta, es decir, hasta la fecha y hora en que se lleve a cabo el cierre del proceso. La Entidad no tendrá en cuenta aquellos documentos aportados con posterioridad a la fecha de cierre del proceso

**CERTIFICACIÓN PARA ACREDITAR LA CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD Y LAS DE MYPES Y MIPYMES.**

Para efecto de los factores de desempate relacionados con la condición de discapacidad y las Mypes y Mipymes, el oferente debe acreditar con la oferta lo siguiente:

- Para la condición de discapacidad la certificación expedida por la oficina de trabajo de la respectiva zona vigente, las constancias de contratación del personal por lo menos con anterioridad a un año y la condición que deberán mantener por un lapso igual al de la contratación, o la constancia del representante legal y contador o revisor fiscal, según corresponda, de esta situación.

- Para las Mypes, la certificación expedida por el Contador o el revisor fiscal, según sea el caso, en la que se señale que es una Mype (Micro, pequeña empresa); la planta de personal con que cuenta la empresa y los activos totales de la misma expresados en SMMLV.

- Para las Mipymes, la certificación expedida por el Contador o el revisor fiscal, según sea el caso, en la que se señale la clase de Mipyme que se trata (mediana empresa); la planta de personal con que cuenta la empresa, los activos totales de la misma expresados en SMMLV.

En el caso de Consorcios o Uniones Temporales cada uno de los integrantes que ostenten las condiciones anteriores, debe acreditarla.

## 7. SOPORTE QUE PERMITA LA ESTIMACIÓN, TIPIFICACIÓN Y ASIGNACIÓN DE LOS RIESGOS PREVISIBLES QUE PUEDAN AFECTAR EL EQUILIBRIO ECONÓMICO DEL CONTRATO

De acuerdo con las disposiciones del documento CONPES 3714 sobre el riesgo previsible, Metrolínea S.A. procede a tipificar, estimar y asignar los riesgos de la presente contratación. Seguidamente, se identifican y describen los riesgos, según el tipo y la etapa del proceso de contratación en la que ocurre. Luego, se evalúan los riesgos teniendo en cuenta su impacto y su probabilidad de ocurrencia y finalmente, se establece un orden de prioridad teniendo en cuenta los controles existentes y el contexto de estos, por lo tanto, la entidad realizó un análisis sobre los riesgos del proceso contractual, los cuales clasificó en el anexo No. 1 (matriz de riesgos), el cual hace parte integral de este estudio.

## 8. SUPERVISIÓN

De conformidad con el manual de contratación de Metrolínea S.A., la supervisión del presente contrato será ejercida por la Dirección de Operaciones o por quien el gerente delegue o a quien haga sus veces.

## 9. EXIGENCIA DE MECANISMOS DE COBERTURA QUE GARANTICEN LAS OBLIGACIONES SURGIDAS EN LA ETAPA PRECONTRACTUAL Y CONTRACTUAL.

Para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones, el **CONTRATISTA** se obliga a constituir a favor de METROLÍNEA, por intermedio de una compañía de seguros legalmente establecida en Colombia, cuya póliza matriz esté aprobada por la Superintendencia Financiera de Colombia, **UNA GARANTÍA ÚNICA** que ampare los siguientes riesgos:

**a. Cumplimiento General del Contrato**

Este amparo deberá constituirse a favor de Metrolínea S.A., con el objeto de garantizar el cumplimiento de las obligaciones surgidas del contrato estatal, incluyendo el pago de las deducciones, medidas de apremio y la cláusula penal pecuniaria. Este amparo cubrirá a Metrolínea S.A., de los perjuicios directos derivados del incumplimiento total o parcial de las obligaciones nacidas del contrato, así como de su incumplimiento tardío o de su cumplimiento defectuoso cuando ellos son imputables al contratista garantizado. El valor asegurado corresponderá al veinte por ciento (20%) del valor del contrato Este amparo tendrá una vigencia igual al plazo del contrato y cuatro (4) meses más.

**b. Amparo de Pago de Salarios, Prestaciones Sociales e Indemnizaciones**

El CONTRATISTA deberá presentar el amparo de pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones constituido a favor de Metrolínea S.A., con el objeto de garantizar el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que se ocasionen como consecuencia del incumplimiento de las obligaciones laborales a cargo del CONTRATISTA, derivadas de la contratación del personal utilizado para la ejecución del contrato amparado. El valor asegurado equivaldrá a al diez por ciento (10%) del valor del contrato Este amparo tendrá una vigencia igual al plazo del contrato y tres (3) años más.

**c. Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual**

El CONTRATISTA otorgará la póliza de seguros que protejan a Metrolínea S.A., de las eventuales reclamaciones de terceros, derivadas de la responsabilidad extracontractual que pueda surgir de las actuaciones, hechos u omisiones del CONTRATISTA; tendrán la calidad de asegurados Metrolínea S.A., y el CONTRATISTA.

La póliza estará vigente por el término del contrato y el valor de este amparo corresponderá a 200 SMMLV.

**d. Amparo de Calidad del Servicio:** Este amparo cubre a la Entidad por los perjuicios derivados de la prestación deficiente del servicio contratado que surjan con posterioridad a la terminación del contrato y que se deriven de la mala calidad o la insuficiencia del servicio entregado. El valor corresponden al veinte por ciento (20%) del valor de total del contrato y deberá tener una vigencia igual a la del plazo del contrato y cuatro (4) meses más

**e.** Garantía De Los Riesgos Derivados Del Incumplimiento De La Oferta

La Garantía de seriedad de la oferta debe ser expedida a favor de entidades públicas y estar vigente desde la presentación de la oferta hasta por noventa (90) días calendario. En todo caso la vigencia de esta garantía se entenderá vigente hasta la aprobación de la garantía de

cumplimiento del contrato y su valor debe ser el **diez por ciento (10%) del presupuesto del proceso**

Cuando la propuesta es presentada por un proponente plural, como Unión Temporal, Consorcio o promesa de sociedad futura, la garantía debe ser otorgada por todos sus integrantes.

## 10. INDICACIÓN SOBRE SI LA CONTRATACIÓN ESTA COBIJADA POR UN ACUERDO INTERNACIONAL O UN TRATADO SUSCRITO POR COLOMBIA.

Tomando como base del manual para el manejo de los acuerdos comerciales en procesos de contratación, negociados por Colombia para Entidades Contratantes, (M-MACPC-01) publicado por "Colombia Compra Eficiente" se concluye que esta contratación no está cobijada por un acuerdo internacional.

| Acuerdo Comercial | Entidad Estatal Incluida | Presupuesto del Proceso Superior al Acuerdo Comercial | Excepción aplicable al proceso de contratación | Proceso de contratación cubierto por el Acuerdo Comercial |
|---|---|---|---|---|
| Canadá | - | - | - | - |
| Chile | - | - | - | - |
| EEUU | - | - | - | - |
| El Salvador | - | - | - | - |
| Guatemala | - | - | - | - |
| Honduras | - | - | - | - |
| Liechtenstein | - | - | - | - |
| Suiza | - | - | - | - |
| México | - | - | - | - |
| Unión Europea | - | - | - | - |
| Países Miembros de la CAN: Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú | - | - | - | - |

| **Unidad Gestora Responsable:** | **Cargo:** | **Nombre:** |
|---|---|---|
| **DIRECCIÓN TÉCNICA DE OPERACIONES** | **DIRECTOR TÉCNICO DE OPERACIONES** | **HENRY MAURICIO SAMBOA SANTA**<br>**Firma:** |

# ANEXO TÉCNICO REQUERIMIENTOS

## Sistema tecnológico para el sistema de transporte del Área Metropolitana de Bucaramanga

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo técnico tiene como objetivo principal detallar los requerimientos funcionales, no funcionales y las características técnicas que debe cumplir el sistema tecnológico integral para el sistema de transporte público del Área Metropolitana de Bucaramanga. Este sistema abarca un Sistema de Recaudo Centralizado – SRC) basado en cuenta, un Sistema de Gestión y Control de Flota – SGCF y un Sistema de Información al Usuario – SIU, junto con sus respectivos subsistemas. El documento busca establecer un marco de referencia claro para la implementación de esta plataforma tecnológica, asegurando su conformidad con las normativas nacionales y las mejores prácticas en sistemas de transporte inteligente.

La implementación de una plataforma tecnológica de esta envergadura es crucial para la modernización y eficiencia del transporte público en Bucaramanga. Un sistema robusto no solo optimiza la operación y gestión de la flota, sino que también mejora significativamente la experiencia del usuario, promueve la transparencia financiera y proporciona datos valiosos para la planificación y definición de políticas de movilidad urbana. La adopción de tecnologías avanzadas y estándares de interoperabilidad es fundamental para garantizar la escalabilidad futura y la integración con otros componentes del ecosistema de la ciudad.

## 2. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Para asegurar una comprensión adecuada del documento, a continuación, se relaciona una lista de definiciones y acrónimos que se utilizarán a lo largo de su desarrollo.

### 2.1. Definiciones

- **API (Application Programming Interface):** Conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece una librería para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

- **Autoridad Competente:** El organismo responsable de planear, diseñar, ejecutar y exigir las condiciones para la prestación eficiente, segura y adecuada del transporte público, así como de su inspección, vigilancia y control. Para el presente se entiende que será el Área Metropolitana de Bucaramanga de la mano del Ente Gestor (Metrolínea).
- **Backend:** Parte del desarrollo web que se encarga de la lógica de un proceso de petición de usuario, invisible al usuario.
- **Bandera de pago:** Franquicia internacional (American Express, Mastercard, Visa) que comunica autorizaciones y liquidaciones de transacciones de pago EMV entre bancos, comercios y bancos emisores.
- **CAN bus:** Protocolo estándar para comunicación entre puertos y subsistemas de diferentes fabricantes en una red común, dominante en la industria automotriz.
- **Certificación EMV sin contacto de nivel 1:** Garantiza que el hardware del lector EMV en un validador cumple requisitos físicos y electromagnéticos de EMVCo para interactuar con un medio de pago EMV.
- **Certificación EMV sin contacto de nivel 2:** Garantiza que el software o firmware del lector EMV de un validador interactúa correctamente con un medio de pago EMV mediante la implementación de librerías o kernel específicos de cada bandera de pago.
- **Código QR:** Módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional.
- **Docker:** Proyecto de código abierto que automatiza el despliegue de aplicaciones dentro de contenedores de software, proporcionando una capa adicional de abstracción y automatización de virtualización.
- **EMV:** Estándar de seguridad de tarjetas y/o productos bancarios, desarrollado por Europay, Mastercard, VISA.
- **EMVCo:** Entidad encargada de administrar y desarrollar las especificaciones EMV y los procesos de prueba relacionados.
- **Estándar de interoperabilidad:** Conjunto de normas y especificaciones detalladas de los componentes institucionales, comerciales y técnicos de un sistema de recaudo de obligatorio cumplimiento para garantizar la interoperabilidad.

- **Estándar PA-DSS:** Define los requisitos que debe cumplir la aplicación de pagos instalada en dispositivos que aceptan medios de pago EMV para proteger los datos de tarjetahabientes.
- **Estándar PCI-DSS:** Estándar de seguridad de datos de la Industria de Tarjetas de Pago, definido por PCI Security Standards Council para fomentar y mejorar la seguridad de los datos del titular de la tarjeta.
- **Fiducia - Administrador Financiero:** Entidad financiera autorizada por la Superfinanciera encargada de la administración de los recursos provenientes del recaudo.
- **Front-end:** Parte de un diseño de software que interactúa directamente con el usuario.
- **Integrador Tecnológico:** Tercero o proveedor responsable de la implementación de la Solución Tecnológica, incluyendo hardware y software de los sistemas SRC, SGCF y SIU.
- **Interoperabilidad:** Característica de los sistemas de recaudo que permite que múltiples operadores y proveedores tecnológicos interactúen en un mismo entorno, ofreciendo medios de pago y tecnologías diferentes para que los usuarios accedan a todos los servicios de transporte.
- **Listas Blancas:** Lista o registro que permite obtener algún privilegio particular, servicio, movilidad, acceso o reconocimiento.
- **Listas de bloqueo:** Lista que contiene un identificador de los medios de pago EMV sin contacto que no deben ser aceptadas por los validadores.
- **Listas negras:** Compilación que identifica a los medios de pago quienes serán denegados, no reconocidos u obstaculizados.
- **Medios de pago:** Elementos aceptados en un sistema de transporte para pagar por un servicio y acceder al mismo.
- **Motor de riesgo:** Unidad funcional del sistema central dedicada a analizar el comportamiento de los medios de pago EMV sin contacto para evaluar su confiabilidad y generar listas de bloqueo; también gestiona deudas no cobradas.

- **NFC (Near-fieldcommunication):** Tecnología de comunicación inalámbrica de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos electrónicos.
- **Operador de Recaudo:** Agente elegido por la entidad territorial para realizar la operación de recaudo en un sistema de transporte público.
- **Operador de Transporte:** Empresas encargadas de suministrar, administrar y mantener el parque automotor que presta el servicio de transporte público en el área metropolitana de Bucaramanga.
- **Procesador de pagos:** Entidad a cargo de una plataforma tecnológica que interactúa con las banderas de pago y/o bancos emisores para el procesamiento de transacciones EMV sin contacto.
- **SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO:** Sistema de transporte público que, en el contexto de este documento, se rige por una reglamentación específica del Ministerio de Transporte.
- **Sistema de Gestión y Control de Flota:** Software y hardware que en su interacción y comparación con el plan de operación facilita el control y seguimiento de la operación.
- **Sistema de Información al Usuario:** Conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información para presentar información útil y veraz a todos los actores del sistema en tiempo real.
- **Sistema de Recaudo Centralizado:** Conjunto de servicios, software, hardware y mecanismos de control centralizados e integrados que permiten efectuar la operación de recaudo a través de medios electrónicos de pago y el registro de viajes.
- **Sistema basado en cuentas (ABT):** (Account Based Ticketing) es una arquitectura de recaudo donde la información del usuario y sus derechos de viaje se gestionan en una cuenta central en la nube, y no directamente en el medio físico (como una tarjeta)
- **TISC (Tarjeta Inteligente Sin Contacto):** Tarjeta con un chip incorporado para almacenamiento de información, con tecnología de comunicación inalámbrica (NFC: near field communication) que sirve como medio de pago en un sistema de recaudo electrónico.

- **Tokenización:** Unidad funcional del sistema central que permite la sustitución de información sensible del medio de pago EMV sin contacto por un equivalente no sensible (TOKEN).
- **Validador:** Dispositivos o hardware con el software necesario para interactuar con los medios de pago y decidir si admiten o no a un usuario en el sistema de transporte.
- **Validaciones Fuera de línea:** Funcionalidad técnica que permite la validación de la transacción cuando no hay comunicación entre el validador y el servidor.

## 2.2. Acrónimos

- **ABT:** Account-Based Ticketing (Sistema basado en cuentas)
- **AMB:** Área Metropolitana de Bucaramanga
- **API:** Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones)
- **EMV:** Europay, Mastercard, VISA
- **IEC:** International Electrotechnical Commission
- **IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers
- **ISO:** International Organization for Standardization
- **GNS:** Global Navigation System, por ejemplo, el sistema GPS
- **MAC:** Message Authentication Code
- **MQTT:** Message Queue Telemetry Transport
- **NFC:** Near-field communication (Comunicación de Campo Cercano)
- **RNF:** Requerimiento No Funcional
- **PA-DSS:** Payment Application Data Security Standard
- **PCI-DSS:** Payment Card Industry Data Security Standard
- **PQR:** Peticiones, Quejas y Reclamos
- **RF:** Requerimiento Funcional
- **RTC:** Real-Time Clock

- **SGCF:** Sistema de Gestión y Control de Flota
- **SIU:** Sistema de Información al Usuario
- **SLA:** Service Level Agreement (Acuerdo de Nivel de Servicio)
- **SRC:** Sistema de Recaudo Centralizado
- **CT:** Característica Técnica
- **TISC:** Tarjeta Inteligente Sin Contacto
- **TLS/SSL:** Transport Layer Security/Secure Sockets Layer
- **UTM:** Unified Threat Management
- **VPN:** Virtual Private Network
- **WS:** Web Service

# 3. ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA

La plataforma tecnológica del sistema de transporte público para el Área Metropolitana de Bucaramanga se concibe como un ecosistema digital integral, diseñado para soportar la gestión y operación eficiente del transporte público. Su diseño se fundamenta en principios de modularidad, integración, interoperabilidad y el aprovechamiento de la computación en la nube.

## 3.1. Principios de Diseño Conceptual

### 3.1.1. Modularidad

La plataforma tecnológica debe estar diseñada bajo una estructura modular, que permita activar o no ciertos módulos según las necesidades del sistema, el crecimiento de esta, la vinculación de nuevos operadores, entre otros.

### 3.1.2. Integración

Este principio se refiere a la posibilidad de operar articuladamente con los distintos módulos, sistemas y subsistemas para cumplir funcionalidades que requieren de la participación de varios de ellos.

#### 3.1.3. Interoperabilidad

Se refiere a la capacidad de que los distintos módulos, sistemas y subsistemas intercambien datos, información y trabajen con sistemas externos de manera complementaria y eficiente.

#### 3.1.4. Operación en nube

La operación en la nube tiene una orientación estratégica hacia la agilidad y la eficiencia de costos. Se busca reducir la inversión de capital (CAPEX) y optimizar los gastos operativos (OPEX) y brindarle al sistema escalabilidad o gradualidad. Se quiere que el sistema se adapte rápidamente a los cambios en la demanda y a la expansión futura, sin incurrir en grandes desembolsos de capital para hardware.

Las aplicaciones que conforman la plataforma deben ser diseñadas como servicios o bajo el concepto de microservicios y APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones). Esta arquitectura de microservicios facilita el desarrollo continuo, la implementación rápida de nuevas funcionalidades y la mejora de la velocidad de respuesta de los servicios y canales. La granularidad de los microservicios permite que los problemas se aíslen y resuelvan más fácilmente, y que las nuevas características se añadan sin afectar la totalidad del sistema. Además, la solución debe basarse en contenedores Docker o tecnologías similares para su orquestación en servicios en la nube de diferentes proveedores.

### 3.2. Roles y Agentes en la Plataforma Tecnológica

Los roles y responsabilidades frente al uso de la plataforma tecnológica se especifican en el documento adjunto "Concepto de Operaciones".

### 3.3. Cumplimiento Normativo (Resolución Ministerio de Transporte)

La plataforma tecnológica debe cumplir rigurosamente con lo establecido por la Resolución 20213040060975 de 202 del Ministerio de Transporte que reglamenta los sistemas de recaudo centralizado. Un aspecto fundamental de esta normativa es la exigencia de una total independencia entre el Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) y el Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF). Esta separación es crucial para evitar cualquier tipo de control o manipulación de la información sobre los indicadores de servicio reportados por el SGCF por parte del sistema de recaudo, garantizando así la transparencia y la integridad en la medición del desempeño operativo y financiero. Esta independencia asegura que los

operadores no puedan influir en los datos de pasajeros para afectar su remuneración, fortaleciendo la rendición de cuentas.

Además, la plataforma debe ser inherentemente abierta e interoperable, lo que significa que debe permitir la integración futura con otros sistemas y la incorporación de nuevos dispositivos o elementos que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas. La interoperabilidad es un requisito clave para la sostenibilidad y la evolución del sistema a largo plazo, ya que evita la dependencia de tecnologías propietarias y promueve un entorno competitivo para futuras expansiones o reemplazos de componentes. La capacidad de interactuar con sistemas futuros basados en estándares como ISO 14443 y es un mandato explícito para el medio de pago, asegurando la compatibilidad y la seguridad.

La Autoridad Competente o quien esta delegue será la **titular de todos los derechos de propiedad intelectual de la información y configuración específica del sistema y de todos aquellos aspectos del software y la parametrización que no estén bajo el cubrimiento de la propiedad intelectual del proveedor de la solución o sus proveedores.** Esta propiedad incluye: la estructura de datos de cuentas de usuario, motor de reglas tarifarias, lógica de liquidación y todas las personalizaciones requeridas para ajustar la solución a los requerimientos. Esta disposición legal y técnica es un pilar de soberanía tecnológica, garantizando que el ente público mantenga el control absoluto sobre los elementos críticos de seguridad y la lógica de funcionamiento del sistema de recaudo. Esto es vital para la flexibilidad a largo plazo, permitiendo a la autoridad gestionar sus activos criptográficos de manera independiente y facilitando cambios de proveedor o integraciones futuras sin comprometer la seguridad o la propiedad de la información.

# 4. SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO – SRC

El Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) es el componente central de la plataforma tecnológica, concebido para la gestión integral de los ingresos por el servicio de transporte. Su diseño y operación deben garantizar la eficiencia, seguridad y transparencia en el manejo de las transacciones, desde la validación del pasaje hasta la liquidación y compensación entre los diferentes actores del sistema.

## 4.1. Requerimientos generales del sistema de recaudo centralizado

El SRC es el sistema que gestiona la información más sensible de la operación del transporte, incluyendo el control del dinero y su consignación en el fondo o fiducia definida.

### 4.1.1. Requerimientos funcionales generales

El sistema debe cumplir con las siguientes funcionalidades:

- **SRC-RG-RF001:** Realizar el control del dinero a partir de las validaciones registradas.
- **SRC-RG-RF002:** Validar el ingreso de todos los pasajeros a los buses mediante el uso del medio de pago del sistema.
- **SRC-RG-RF003:** Permitir el acceso de todos los pasajeros en cualquier momento en que el Sistema de Transporte se encuentre en servicio.
- **SRC-RG-RF004:** Permitir el control de tarifas diferenciales de acuerdo a los perfiles y esquemas tarifarios definidos por el Sistema.
- **SRC-RG-RF005:** Permitir tarifas integradas con transbordos.
- **SRC-RG-RF006:** Generar mecanismos de seguridad para evitar el fraude.
- **SRC-RG-RF007:** Medir, controlar y comunicar el estado de los indicadores definidos con cada participante del ecosistema de transporte para garantizar la correcta operación.
- **SRC-RG-RF008:** Definir y actualizar los compromisos de confidencialidad y protocolos de seguridad para garantizar el funcionamiento del sistema de recaudo, control de flota e información al usuario.
- **SRC-RG-RF009:** Controlar la incorporación de otros medios o mecanismos de pago de servicios de transporte.
- **SRC-RG-RF010:** Garantizar la confidencialidad de la documentación sobre los aspectos y detalles de tecnología de información y operacionales de los medios de pago y equipos relacionados en repositorios de acceso restringido.
- **SRC-RG-RF011:** Controlar los cambios a realizarse de manera que garanticen la confiabilidad de los desarrollos derivados.

- **SRC-RG-RF012:** El sistema debe contar con la capacidad de integrar los sistemas que se implementen o se planeen implementar en el territorio a futuro para la gestión de los sistemas de transporte definidos en el plan de movilidad del municipio.
- **SRC-RG-RF013:** Autorizar la incorporación de aplicaciones de otros negocios a medios de pago vinculados a la operación del transporte público, previa validación del cumplimiento de la normativa existente.
- **SRC-RG-RF014:** Proporcionar las interfaces requeridas para el intercambio de información entre actores.
- **SRC-RG-RF015:** Habilitar la plataforma tecnológica para que reciba solicitudes externas, específicamente en lo relacionado con los mecanismos de seguridad de los medios de pago.
- **SRC-RG-RF016:** Garantizar la interoperabilidad de los servicios en torno a la movilidad.
- **SRC-RG-RF017:** Recibir de la unidad lógica todas las variables operativas y transacciones de uso en el sistema de transporte.
- **SRC-RG-RF018:** Realizar la conciliación de la información de pagos con la información de recaudo.
- **SRC-RG-RF019:** Permitir el control estadístico de los datos.
- **SRC-RG-RF020:** Realizar la comercialización de Tarjeta Inteligente Sin Contacto (TISC) como medio físico de identificación, sin lógica transaccional embebida.
- **SRC-RG-RF021:** Soportar cargas fijas o móviles, cargas virtuales.
- **SRC-RG-RF022:** Gestionar el manejo de inventario de medios de pago.
- **SRC-RG-RF023:** Permitir la consulta de saldos en cuenta.
- **SRC-RG-RF024:** Realizar el bloqueo del medio de pago.
- **SRC-RG-RF025:** Gestionar la pérdida y daño de TISC por defecto de fábrica o mal uso.

#### 4.1.2. Requerimientos no funcionales generales

- **SRC-RG-RNF001:** El sistema debe permitir la actualización, modificación y creación de nuevas estructuras tarifarias de forma dinámica para atender los requerimientos de la operación.

#### 4.1.3. Características técnicas generales

Para la implementación del Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) bajo una arquitectura Account-Based Ticketing (ABT), el proveedor deberá articular la solución tecnológica con la infraestructura existente del Centro de Control de METROLÍNEA S.A. Esto incluye el aprovechamiento de las estaciones de trabajo, cableado estructurado, equipamiento eléctrico, cámaras, servidores y equipos de red actualmente en operación, en la medida en que su capacidad, estado y compatibilidad técnica lo permitan. Cualquier requerimiento de ampliación, adaptación o renovación de estos componentes deberá ser propuesto, justificado y suministrado por el proveedor, garantizando una integración eficiente y sin duplicidad de funciones. En caso de requerirse su implementación Metrolínea S.A. gestionará los recursos y actuaciones contractuales necesarias para atender compromisos relacionados con mejoras al centro de control, los cuales no se encuentran incluidos en este proceso.

Adicionalmente, el proveedor deberá **proveer y operar toda la infraestructura tecnológica en la nube** necesaria para soportar la arquitectura ABT, incluyendo el software de recaudo, los módulos de validación, autenticación, motor de reglas tarifarias, gestión de cuentas de usuario, monitoreo transaccional y liquidación financiera. Esta infraestructura deberá ser escalable, segura, trazable y cumplir con los más altos estándares de disponibilidad (mínimo 99.5%), ciberseguridad (ISO/IEC 27001, PCI DSS) y portabilidad tecnológica. METROLÍNEA S.A. o quien este delegue deberá contar con control total sobre los entornos de operación, datos, configuraciones y políticas de acceso del sistema.

### 4.2. Subsistema de recaudo

Este subsistema controla la base de datos de información referente a venta, recarga, cancelación y consumo, así como las novedades de los equipos.

#### 4.2.1. Requerimientos funcionales

- **SRC-REC-RF001:** Cargar en la base de datos los datos recibidos de los equipos (ventas, recargas, cancelaciones, estado del sistema, alarmas).

- **SRC-REC-RF002:** Analizar datos de estado, alarmas y eventos de los equipos.
- **SRC-REC-RF003:** Definir archivos de configuración, actualizaciones de software, cargas y recargas para los equipos.
- **SRC-REC-RF004:** Mantener comunicación efectiva entre el equipo y el centro de control para el intercambio de datos.
- **SRC-REC-RF005:** Contar con un sistema de volcado de datos que permita almacenar transacciones durante el plazo contractual (configurable) y un sistema paralelo para datos antiguos, con respaldo.
- **SRC-REC-RF006:** Mantener datos de alarmas y monitorización en el sistema con una antigüedad de 2 meses (configurable), almacenándose de forma agregada diariamente en el sistema de respaldo para análisis estadísticos.
- **SRC-REC-RF007:** Generar reportes personalizables definidos por el contratante o la Autoridad Competente, incluyendo todas las transacciones generadas por el medio de pago, necesarios para la comprobación de los niveles de servicio y el cumplimiento de indicadores.
- **SRC-REC-RF008:** Suministrar informes mínimos que incluyan: gestión de tarjetas (stock, histórico, inicializadas, dañadas, movimientos pre-comercialización, reemplazadas, invalidadas, defectuosas/caducadas, listados de fraude, altas/bajas en listas negras/blancas), ventas de tarjetas (por periodo, punto de venta, tipo de punto, perfil/tarifa, modalidad de pago, grupos, devoluciones, ventas detalladas), recarga de tarjetas (por periodo, sitios, tipo de sitios, perfil/valor, modalidad, grupos, devoluciones, recargas detalladas, recargas automáticas por lista blanca), validaciones (agrupadas por validador, tarjeta, vehículo/operador, usuario/perfil, detalladas), informes financieros (recaudación, entrega a fideicomiso, importe de viajes, depósitos, diferencias de conciliación), valores totales de recargas, número de pagos con medios alternativos.
- **SRC-REC-RF009:** Discriminar las recargas efectuadas vía web en los informes.
- **SRC-REC-RF010:** Permitir la parametrización de transbordos realizados por periodo, línea y operador.

- **SRC-REC-RF011:** Permitir la exportación de informes en formatos PDF, HTML, CSV, XLS y/o texto plano.
- **SRC-REC-RF012:** Actualizar diariamente las listas negras de los validadores sin contacto; proveer medios alternativos de actualización si las comunicaciones convencionales (GPRS, 3G, 4G, 5G) no permiten la actualización en menos de 48 horas.

#### 4.2.2. Requerimientos no funcionales

- **SRC-REC-RNF001:** El software de gestión de recaudo debe contar con licencia para la operación de toda la flota buses contemplada, incluyendo los costos de operación durante el plazo contractual.
- **SRC-REC-RNF002:** Las licencias deben contar con mantenimiento libre y sin costo de uso por los primeros 2 meses.

#### 4.2.3. Características técnicas

- **SRC-REC-CT001:** El sistema debe incluir un sistema de volcado de datos y respaldo conforme a lo especificado en los requerimientos funcionales.

### 4.3. Subsistema liquidación de recaudo

Es el subsistema encargado de realizar el cálculo de los valores y fondos con los que se debe compensar a cada una de las entidades que componen el sistema, a partir de una fórmula de pago previamente establecida.

#### 4.3.1. Requerimientos funcionales

- **SRC-LIQ-RF001:** Calcular las compensaciones monetarias entre los operadores del sistema considerando todos los aspectos relacionados con la venta y uso del sistema de transporte público. La materialización de esta compensación estará a cargo de METROLÍNEA S.A. o el actor que esta delegue.
- **SRC-LIQ-RF002:** Integrar los datos de todos los proveedores de servicios para el reparto y prorrateo de las ventas asociadas al servicio mediante la compatibilidad de formatos en el intercambio de operación.
- **SRC-LIQ-RF003:** Recibir y almacenar de forma segura la información de todas las ventas realizadas en los distintos equipos, así como de todas las validaciones que cualquier usuario del sistema realice.

- **SRC-LIQ-RF004:** Implementar los algoritmos y configuraciones necesarias para posibilitar el reparto económico de acuerdo con la política tarifaria establecida y las reglas de compensación monetaria.
- **SRC-LIQ-RF005:** Proveer información en tiempo real sobre lo efectivamente recaudado.
- **SRC-LIQ-RF006:** Distribuir las ventas y los ingresos derivados de la utilización de los distintos medios de pago autorizados entre los diferentes Operadores de Transporte, el Integrador Tecnológico y otras entidades que formen el sistema de recaudo integrado.
- **SRC-LIQ-RF007:** Disponer de herramientas para consultas básicas externas por parte de los Operadores de Transporte en el ámbito de la compensación de los ingresos.
- **SRC-LIQ-RF008:** Definir y determinar parámetros por perfil de cuenta o usuario, tarifas y distribución a los Operadores de Transporte y el Operador de Recaudo.
- **SRC-LIQ-RF009:** Posibilitar la adición de nuevos proveedores de servicios (Operadores de Transporte, Operadores de Recaudo, nuevas redes de venta y recarga, etc.).
- **SRC-LIQ-RF010:** Conciliar y consolidar en base de datos todas las transacciones realizadas por el Integrador Tecnológico y actores presentes en el sistema de recaudo integrado (ventas y recargas, validaciones).
- **SRC-LIQ-RF011:** Generar informes de liquidación.
- **SRC-LIQ-RF012:** Conocer el valor recaudado y efectivamente usado, y el valor de precargas no usadas o diferidas, en conjunto con el SGCF, para calcular el valor efectivo de la prestación del servicio.
- **SRC-LIQ-RF013:** Asegurar la compatibilidad en el intercambio de información con los Operadores de Transporte y el Integrador Tecnológico, coincidiendo en contenidos, tipos y formatos.
- **SRC-LIQ-RF014:** Permitir matricular y gestionar diferentes proveedores de comercialización de medios de pago.
- **SRC-LIQ-RF015:** Permitir asociar un servicio diferente al transporte al medio de pago.

#### 4.3.2. Requerimientos no funcionales

- **SRC-LIQ-RNF001:** La metodología de cálculo y todo proceso, reporte, consulta, procedimiento del sistema de recaudo debe ser abierto y auditable con medios de comprobación parciales y totales.
- **SRC-LIQ-RNF002:** La virtualización debe dimensionarse para recibir la conciliación del recaudo en cualquier momento de la operación y diariamente al finalizar la misma, sin que estos plazos se vean afectados por la ejecución de otras aplicaciones o procedimientos.

#### 4.3.3. Características técnicas

- **SRC-LIQ-CT001:** El sistema debe implementar algoritmos para el reparto económico de acuerdo con la fórmula de compensación.
- **SRC-LIQ-CT002:** La información sobre el recaudo debe proveerse en tiempo real.

### 4.4. Especificaciones generales del medio de pago

El sistema debe soportar una variedad de medios de pago (TISC, QR, NFC) para garantizar la accesibilidad y la inclusión de todos los usuarios.

#### 4.4.1. Requerimientos funcionales

- **SRC-MP-RF001:** Permitir la personalización e identificación fácil de la TISC cuando METROLÍNEA S.A lo solicite.
- **SRC-MP-RF002:** Implementar beneficios y/o subsidios y/o transbordos (pagos o no pagos).
- **SRC-MP-RF003:** Realizar la validación del medio de pago en menos de 500 milisegundos.
- **SRC-MP-RF004:** Permitir validaciones fuera de línea (offline).
- **SRC-MP-RF005:** Permitir la integración con diferentes medios de transporte.
- **SRC-MP-RF006:** Restringir el acceso a beneficios-subsidios para usuarios sin medio de pago personalizado.
- **SRC-MP-RF007:** Soportar la implementación de códigos QR basados en cuenta (descuento de tarifa en tiempo real al validar) de uso único.

- **SRC-MP-RF008:** Gestionar la inicialización y personalización de cuentas de usuario de acuerdo a esquemas tarifarios definidos.
- **SRC-MP-RF009:** Soportar cargas fijas o móviles de la TISC.
- **SRC-MP-RF010:** Realizar el manejo de inventario de TISC.
- **SRC-MP-RF011:** El sistema deberá permitir la consulta del saldo de la cuenta del usuario en línea mediante canales digitales o en campo, según disponibilidad.
- **SRC-MP-RF012:** Permitir el bloqueo de la TISC.
- **SRC-MP-RF013:** Gestionar la pérdida y daño de la TISC por defecto de fábrica o mal uso.
- **SRC-MP-RF014:** Permitir cambiar de proveedor de Tarjetas sin que represente un cargo adicional o limitación técnica, comercial u operativa para el Sistema.
- **SRC-MP-RF015:** Las TISC no deberán almacenar información personal, saldo, perfil tarifario ni registros de transacciones. Dichos medios deberán contar únicamente con un identificador único seguro, que permita vincular el dispositivo con una cuenta en el sistema central.
- **SRC-MP-RF016:** Los medios de pago deben hacer uso de mecanismos de autenticación robusta, como tokenización, a fin de garantizar la prevención de fraude sin requerir estructuras de memoria complejas ni dispositivos SAM.
- **SRC-MP-RF017:** El sistema deberá admitir, como medio de pago adicional, tarjetas bancarias sin contacto compatibles con el estándar **EMVCo**. Para ello, deberá implementarse una infraestructura certificada en los niveles 1 y 2 y todo lo necesario, con pasarela de pago segura, cifrado extremo a extremo y compatibilidad con redes financieras autorizadas.
- **SRC-MP-RF018:** El sistema deberá contar con la integración de un Procesador de Pagos certificado, que sea responsable de interactuar con las redes de pago (banderas: Visa, MasterCard, etc.) y con los bancos emisores, para el procesamiento seguro de transacciones realizadas con tarjetas EMV sin contacto. La gestión con sector financiero bancario y costos de transacciones deberán ser definidas por el Ente Gestor del Sistema.

#### 4.4.2. Requerimientos no funcionales

- **SRC-MP-RNF001:** La Tarjeta debe quedar en estado "suspendido" una vez el usuario haga uso de la opción de acceso a crédito, hasta que se recargue por el valor del crédito y un viaje adicional.
- **SRC-MP-RNF002:** Las Tarjetas Inteligentes Sin Contacto (TISC) utilizadas como medio físico de identificación en el sistema de recaudo deberán contar con un identificador seguro como UID.

  Estas tarjetas actuarán exclusivamente como **tokens de identificación** para asociar al usuario con su cuenta en el sistema central.

- **SRC-MP-RNF003:** Los circuitos integrados suministrados deben tener menos de un año de antigüedad al momento de la adquisición.
- **SRC-MP-RNF004:** Las tarjetas físicas utilizadas como identificadores deberán contar con mecanismos de autenticación segura, tales como UIDs, MACs, o esquemas similares que garanticen la prevención de clonación.

#### 4.4.3. Características técnicas (TISC)

| Característica | Descripción |
|---|---|
| Tipo de tarjeta | Tarjeta inteligente sin contacto (TISC), formato ISO/IEC 14443 A o B. |
| Modo de operación | Solo como identificador (token) vinculado a una cuenta en backend |
| UID (identificador único) | UID protegido contra clonación |
| Mecanismo de autenticación | Preferiblemente con MAC o autenticación mutual, sin requerir módulos SAM. |
| Durabilidad | Mínimo 10 años de vida útil, 100.000 ciclos de lectura (solo para ID), tolerancia física estándar |
| Impresión personalizada | Opción de impresión gráfica. Debe permitir la personalización de Tarjeta Inteligente Sin Contacto (TISC) con identificadores visibles como: nombre, documento de identidad, serial vinculado, foto, etc.). |
| Propiedad de datos | Debe permitir el control total por parte de METROLÍNEA S.A. o a quien este delegue |

## 4.5. Funciones y mecanismos de seguridad

La seguridad es un pilar fundamental para el SRC, dada la sensibilidad de la información financiera y personal que maneja.

### 4.5.1. Requerimientos funcionales

- **SRC-SEG-RF001:** Entregar integrada a la solución un sistema de control de inventario de los medios de pago del sistema de transporte público que permita un control centralizado e integral de la totalidad de las TISC.
- **SRC-SEG-RF002:** Documentar y entregar al operador de recaudo las actividades asociadas al control de inventario del medio de pago (adquisición, pre-inicialización, inicialización, distribución, personalización) para su administración, custodia y actualización.
- **SRC-SEG-RF003:** Transmitir los datos entre los equipos de recaudo (buses, puntos de venta, estaciones del sistema) y la base de datos central de forma cifrada y con mecanismos de autenticación.
- **SRC-SEG-RF004:** Incluir la asignación de números consecutivos para identificar unívocamente cada transacción y contar con mecanismos de verificación de integridad de la información.
- **SRC-SEG-RF005:** No bloquear el acceso a la información a METROLÍNEA S.A. ni a sus auditores o interventores, suministrando mecanismos o herramientas para analizar datos cifrados o protegidos.
- **SRC-SEG-RF006:** Realizar la transmisión automática de archivos con software que identifique alarmas cuando no sean transmitidos debidamente.
- **SRC-SEG-RF007:** El sistema de recaudo deberá implementar una arquitectura de seguridad basada en estándares internacionales que garantice la confidencialidad, integridad y trazabilidad de las transacciones realizadas en un entorno Account-Based Ticketing (ABT).

  Los mecanismos de autenticación deberán basarse en tecnologías modernas como UID aleatorio, códigos MAC (Message Authentication Code), cifrado de extremo a extremo o tokenización, sin requerir el uso de módulos SAM ni dispositivos criptográficos locales en los validadores u otros componentes embarcados.

- **SRC-SEG-RF008:** Identificar automáticamente los intentos de generación de transacciones fraudulentas y reportar dichos eventos al administrador.
- **SRC-SEG-RF009:** Incluir en listas negras los dispositivos o tarjetas que hayan intentado o generado transacciones fraudulentas; en el caso de ABT, verificar la cuenta en línea.
- **SRC-SEG-RF010:** Procesar todas las transacciones de venta generadas en el sistema en línea.
- **SRC-SEG-RF011:** Definir independientemente los niveles y perfiles de usuario para cada aplicativo para proteger los recursos del sistema de información de modificación, borrado o acceso no autorizado.
- **SRC-SEG-RF012:** El sistema deberá incorporar un motor de riesgo en el backend, capaz de evaluar, en tiempo real o diferido, el nivel de riesgo asociado a cada intento de validación, con base en reglas definidas por el ente gestor. El motor deberá permitir aplicar políticas como: acceso condicionado, validación pospago, listas de bloqueo dinámicas o limitación de intentos con tarjetas bancarias o medios no personalizados.

#### 4.5.2. Requerimientos no funcionales

- **SRC-SEG-RNF001:** Realizar la configuración de protección de cada uno de los componentes de la solución, habilitando exclusivamente los servicios o puertos necesarios.
- **SRC-SEG-RNF002:** Generar políticas de contraseñas robustas y no fáciles de descifrar.
- **SRC-SEG-RNF003:** Garantizar que cualquier acceso o conexión a los sistemas se realice con servicios seguros que no envíen contraseñas sin encriptación.
- **SRC-SEG-RNF004:** Incluir gestión centralizada de seguridad, ofreciendo gestión y monitoreo de logs centralizado para cada sistema (SRC, SGCF, SIU) de manera independiente.
- **SRC-SEG-RNF005:** El Integrador Tecnológico debe sustentar el diseño de la solución para maximizar la protección de la información en las capas de perímetro, red interna, host, aplicación y datos.

- **SRC-SEG-RNF006:** Incluir la actualización de licencias de software y el mantenimiento preventivo y correctivo para las soluciones de seguridad hasta la entrega definitiva del contrato.
- **SRC-SEG-RNF007:** La solución de seguridad debe ser administrada por el Integrador Tecnológico, generando y manteniendo actualizados los procesos, procedimientos y manuales.
- **SRC-SEG-RNF008:** Implementar mecanismos y/o soluciones de seguridad en cada capa de la solución (Firewall, VPN IPsec o SSL, IPS, Antispam, Antivirus, Antispyware, VLANs).
- **SRC-SEG-RNF009:** Presentar gráficas de desempeño de los equipos de seguridad indicando el impacto de activar diferentes características.
- **SRC-SEG-RNF010:** Indicar la capacidad de la solución en términos de conexiones simultáneas, conexiones por segundo, Mbps, o cualquier otro parámetro limitante.
- **SRC-SEG-RNF011:** Garantizar que toda la solución cuente con contratos de soporte por parte del fabricante que cubran actualizaciones de firmware, software y parches de seguridad.
- **SRC-SEG-RNF012:** Generar reportes de la solución de seguridad (tipos de ataques, tráfico, número de conexiones, direccionamiento IP).
- **SRC-SEG-RNF013:** La solución de seguridad debe incorporar como mínimo mecanismos CDN y WAF por cada sistema independiente (SRC, SGCF, SIU).
- **SRC-SEG-RNF014:** Implementar mecanismos tecnológicos y procedimentales para garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos durante todo el proceso (transmisión, almacenamiento, procesamiento).
- **SRC-SEG-RNF015:** Alinear los procesos de gestión y administración con las políticas de seguridad y gestión del Ente Gestor (cambios, incidentes, problemas).
- **SRC-SEG-RNF016:** Implementar procedimientos de borrado seguro de la información, que se ejecutarán únicamente cuando METROLÍNEA S.A. lo solicite de manera expresa.

- **SRC-SEG-RNF017:** El Recaudador e Integrador Tecnológico se comprometerán a colaborar en la ejecución de auditorías internas sobre los servicios.
- **SRC-SEG-RNF018:** METROLÍNEA S.A. o quien este delegue podrá realizar inspecciones y auditorías sobre los SLA y entregables.
- **SRC-SEG-RNF019:** Toda la plataforma base (sistema operativo, web server, bases de datos, equipos de comunicaciones, equipos y software de seguridad, aplicaciones) debe estar con los últimos service packs, parches de seguridad y estándares de seguridad.
- **SRC-SEG-RNF020:** Contar con un módulo de administración de usuarios que cumpla con las políticas de contraseñas del Ente Gestor.
- **SRC-SEG-RNF021:** Aplicar las mejores prácticas definidas en la Norma ISO 2700, ejecutando una constante gestión de riesgos alineada a la metodología corporativa del Ente Gestor.
- **SRC-SEG-RNF022:** Documentar y entregar los planes de tratamiento de riesgos al Ente Gestor.

#### 4.5.3. Características técnicas

- **SRC-SEG-CT001:** Los datos transmitidos entre equipos deben estar debidamente cifrados y provistos de mecanismos de autenticación.
- **SRC-SEG-CT002:** El sistema debe construirse sobre una arquitectura ABT que permita la integración de cualquier tipología de TISC, sin importar el proveedor, siempre que se conozca su código o pueda identificarse como tarjeta única.
- **SRC-SEG-CT003:** Las listas negras deben poder manejar hasta un 50% de los medios de pago emitidos sin comprometer los tiempos de respuesta.
- **SRC-SEG-CT004:** La solución de seguridad debe incorporar como mínimo mecanismos CDN y WAF por cada sistema independiente (SRC, SGCF, SIU).

## 4.6. Detección de fraude del sistema

La detección de fraude es un componente vital para la protección de los ingresos y la integridad del sistema.

#### 4.6.1. Requerimientos funcionales

- **SRC-RFA-RF001:** Controlar el intento de fraude en medios de pago verificando que el número de validaciones realizadas a la fecha de corte no exceda la cantidad equivalente de recargas o ventas realizadas.
- **SRC-RFA-RF002:** Cargar las inconsistencias inicialmente encontradas en una "Lista Gris" para análisis individualizado por el Operador de Recaudo.
- **SRC-RFA-RF003:** Contar con la funcionalidad para incluir medios de pago y/o cuentas inconsistentes en la "Lista Negra" del sistema de recaudo y difundirlas a los validadores y puntos de venta para su inhabilitación automática.
- **SRC-RFA-RF004:** Realizar una conciliación diaria para cada número de serie de cualquier medio de pago autorizado para verificar que el total de validaciones no exceda el total de cargas o derechos de viaje autorizados.
- **SRC-RFA-RF005:** Marcar automáticamente como permanentemente bloqueados los medios de pago y/o cuentas incluidos en la Lista Negra que intenten realizar transacciones, generando una alarma inmediata al centro de control.
- **SRC-RFA-RF006:** Generar un registro de la transacción de bloqueo realizada sobre cada medio de pago.

#### 4.6.2. Requerimientos no funcionales

- **SRC-RFA-RNF001:** El sistema debe disponer de un sistema automático de monitoreo con alarmas que comuniquen cualquier inconsistencia ocurrida en la operación.

#### 4.6.3. Características técnicas

- **SRC-RFA-CT001:** El sistema debe contar con un algoritmo para la detección de fraude.
- **SRC-RFA-CT002:** El sistema debe gestionar las "Listas Gris" y "Listas Negras" que se definan con el Ente Gestor del Sistema.
- **SRC-RFA-CT003:** El sistema debe incluir un sistema de monitoreo automático.

## 4.7. Subsistema de gestión transaccional

El subsistema de gestión transaccional es el cerebro operativo del SRC, responsable de procesar, registrar, auditar y monitorear todas las transacciones.

### 4.7.1. Requerimientos funcionales

- **SRC-GT-RF001:** Procesar, registrar, auditar y monitorear todas las transacciones ejecutadas por los dispositivos de borde de los sistemas de recaudo.
- **SRC-GT-RF002:** Permitir el diseño, simulación y difusión de las políticas tarifarias de los diferentes sistemas de recaudo de la ciudad, contemplando la integración tarifaria y/o cobro por tramos, en caso de requerirse.
- **SRC-GT-RF003:** Implementar la funcionalidad de monitor transaccional para ver en tiempo real el comportamiento del sistema por tipo de transacción.
- **SRC-GT-RF004:** Realizar la trazabilidad transaccional de la solución, auditando de forma automática y permanente el origen y veracidad de transacciones reportadas por los dispositivos de borde.
- **SRC-GT-RF005:** Generar alertas tempranas que ayuden a la identificación de transacciones inválidas o realizadas en dispositivos no autorizados.
- **SRC-GT-RF006:** Emitir la autorización para que los dispositivos de borde de los sistemas puedan realizar los diferentes tipos de transacciones soportadas.
- **SRC-GT-RF007:** Soportar las principales transacciones del sistema: recarga de saldo, consumo de saldo, préstamo de saldo (crédito al usuario), y ajustes de saldo.
- **SRC-GT-RF008:** Los medios de acceso físicos o digitales deberán actuar como tokens de identificación y no deberán almacenar datos transaccionales, tales como saldo, reglas tarifarias o beneficios. Toda la lógica de viaje debe residir en el sistema central.

### 4.7.2. Requerimientos no funcionales

- **SRC-GT-RNF001:** El monitoreo transaccional debe ser en tiempo real.
- **SRC-GT-RNF002:** La auditoría transaccional debe ser automática y permanente.

Este subsistema proporciona inteligencia operativa en tiempo real, permitiendo la supervisión activa y el control de las operaciones financieras del sistema. La capacidad de auditar automáticamente la veracidad de las transacciones y generar alertas tempranas es fundamental para la integridad del sistema y la rápida identificación de anomalías. Esto, a su vez, facilita la toma de decisiones dinámicas sobre tarifas y la gestión de la operación.

#### 4.7.3. Características técnicas

- **SRC-GT-CT001:** El módulo debe implementar la funcionalidad de monitor transaccional.
- **SRC-GT-CT002:** El módulo es el encargado de emitir la autorización para que los dispositivos de borde de los sistemas puedan realizar los diferentes tipos de transacciones.

## 4.8. Sistema de carga y recarga

El sistema de carga y recarga es crucial para la accesibilidad de los usuarios a los servicios de transporte, garantizando una amplia red de puntos de recarga.

#### 4.8.1. Requerimientos funcionales

- **SRC-CR-RF001:** Permitir al usuario recargar la cuenta asociada al medio de acceso (TISC) con el valor deseado, dentro de un límite de monto fijado por METROLÍNEA S.A., y soportar varias operaciones de recarga antes de requerir conexión con el Centro de Recaudo Centralizado para autorización.
- **SRC-CR-RF002:** En caso de detectar un viaje a crédito, el equipo debe cargar el valor solicitado por el usuario menos el valor de los viajes consumidos a crédito.
- **SRC-CR-RF003:** Permitir al usuario consultar el saldo de la cuenta vinculada al medio de acceso (TISC) al momento de la recarga.
- **SRC-CR-RF004:** El sistema deberá permitir mecanismos de control de acceso (por lista negra/blanca) solo en validadores que operen en modo offline. En validadores online, la autorización será en tiempo real.
- **SRC-CR-RF005:** Permitir la impresión de recibos para cada transacción si es requerido por el usuario y si METROLÍNEA S.A. en algún escenario dispone impresoras y requiere la materialización de esta función.

- **SRC-CR-RF006:** Generar registros de alarmas de fallos en los equipos para monitorear su funcionamiento.
- **SRC-CR-RF007:** Cumplir con los mecanismos de seguridad.
- **SRC-CR-RF008:** Controlar la apertura y cierres de servicio de operaciones.
- **SRC-CR-RF009:** Requerir una clave de acceso para cada operador del equipo para abrir y cerrar un servicio.
- **SRC-CR-RF010:** Realizar un corte que deberá estar disponible a manera de informe con los datos referentes a cada servicio por cada cierre (fecha, número de servicio, horas de apertura/cierre, número de punto de venta, número de serie del equipo, cantidad de transacciones de recarga, total de recargas, venta de tarjeta, devoluciones/anulaciones, otros).
- **SRC-CR-RF011:** Permitir el acceso a cada equipo en operación solo a personas con un número de agente asignado y autorizado.
- **SRC-CR-RF012:** Realizar el registro en el sistema de la anulación de la última operación, previa autorización del recaudador.
- **SRC-CR-RF013:** Generar reportes básicos (información de equipo y transacciones).
- **SRC-CR-RF014:** Utilizar la interfaz de comunicaciones para enviar las transacciones de venta y recarga al Centro de Recaudo Centralizado principal y recibir parámetros de configuración (listas negras, tarifas) y actualizaciones de software.
- **SRC-CR-RF015:** Los Puntos de Venta y Recarga de TISC operados por METROLÍNEA S.A. o el aliado que esta determine deben enviar las transacciones de venta y recarga en línea.
- **SRC-CR-RF016:** El Centro centralizado de recaudo principal debe actualizar las listas negras de los Puntos de Venta y Recarga, al menos, con periodicidad diaria (parametrizable).
- **SRC-CR-RF017:** El sistema de recaudo centralizado debe actualizar las listas blancas de cuentas de usuario con una periodicidad tal que permita a los usuarios hacer efectiva la recarga en su tarjeta a partir de máximo 5 minutos transcurridos desde la realización del pago (para recargas vía WEB).

- **SRC-CR-RF018:** El resto de los parámetros de configuración se actualizarán bajo demanda y/o con periodicidad mínima semestral.
- **SRC-CR-RF019:** Las actualizaciones del software de los Puntos de Venta y Recarga se realizarán bajo demanda.

#### 4.8.2. Requerimientos no funcionales

- **SRC-CR-RNF001:** Los equipos de recarga de tarjetas deben estar dimensionados, diseñados y certificados para operar bajo las condiciones ambientales características de la ciudad de Bucaramanga.
- **SRC-CR-RNF002:** Los puntos de recarga podrán ser taquillas, máquinas expendedoras automáticas o transacciones en línea.
- **SRC-CR-RNF003:** El subsistema debe utilizar los canales HTTP REST y HTTP/WS GraphQL, asegurados con SSL y con un token como medio de identificación y autorización.
- **SRC-CR-RNF004:** Los motores de base de datos desplegados deben estar protegidos por usuario y contraseña, alojando dichas credenciales como secretos, y no deben tener puertos expuestos al exterior del contenedor.
- **SRC-CR-RNF005:** La solución debe estar protegida utilizando tokens, verificados en cada capa (Front-end, API, Backend).
- **SRC-CR-RNF006:** Las máquinas expendedoras deben manejar hasta 2 idiomas (incluido el español).

#### 4.8.3. Características técnicas (equipos en taquillas, máquinas expendedoras)

Las características técnicas de los equipos de carga y recarga son fundamentales para su rendimiento y durabilidad.

| Característica | Descripción |
|---|---|
| Lector de tarjetas | Dispositivo sin contacto que cumpla con la norma **ISO/IEC 14443 tipo A o B**, compatible con TISC utilizadas como tokens de identificación en arquitectura ABT. |
| Procesamiento de Tarjetas | Capacidad para reconocer y procesar cualquier TISC como **identificador único** del sistema ABT, sin necesidad de acceder a estructuras internas o memoria |

| | |
|---|---|
| | local, permitiendo su vinculación a la cuenta correspondiente en el backend. |
| Anti-Colisión | Soporte a lectura segura de múltiples tarjetas dentro del campo, conforme a **ISO/IEC 14443-3**. |
| Tiempo de transacción – taquillas | Tiempo máximo de 3 segundos desde la aproximación de la TISC hasta emisión del recibo. |
| Tiempo de transacción – expendedoras | Tiempo máximo de 500 milisegundos desde la aproximación de la TISC hasta registro de la operación. |
| Software de seguridad | Compatible con la plataforma de recaudo, bajo estándares como **ISO 27001**, con mecanismos de cifrado y autenticación. |
| RTC | Reloj de tiempo real con precisión mejor que 500 ms; debe permitir sincronización externa periódica. |
| Transferencia de información – taquillas | La transferencia de información debe ser programada de forma automática, vía GPRS, WiFi, 3G, 4G, 5G u otro medio equivalente. |
| Transferencia de información – expendedoras | Vía Ethernet, Wifi, GPRS, 3G, 4G, 5G u otro medio equivalente. |
| Almacenamiento local (modo offline) | En caso de operación offline, debe almacenar transacciones pendientes por mínimo 8 días. No se requiere almacenamiento de listas negras o blancas salvo interoperabilidad. |
| Diseño | Estructura compacta, robusta, apta para uso intensivo en espacio público. |
| Teclado | Teclado alfanumérico o softkeys mediante el cual el operador pueda realizar transacciones de venta y recarga de TISC. |
| Display | Pantalla LCD o táctil, con buena visibilidad según ubicación (interior/exterior). |
| Impresora | Impresora térmica de alta velocidad para emisión de recibos de pago de recargas. Esta misma impresora deberá imprimir los reportes de venta, de ser requerido. |

# 5. SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA – SGCF

El SGCF deberá cumplir los siguientes requerimientos.

## 5.1. Requerimientos generales del sistema de gestión y control de flota

### 5.1.1. Requerimientos funcionales generales

- **SGCF-RG-RF001:** Generar información posicional de vehículos para controlar y optimizar la operación de flotas.
- **SGCF-RG-RF002:** Registrar la ruta efectivamente seguida por un vehículo mediante sistema GPS de localización y control vehicular con precisión de +/- 1 metro.
- **SGCF-RG-RF003:** Documentar y registrar posicionalmente eventos de interés como: lugar y hora de apertura de puertas, validación y/o giro de torniquetes, detención del vehículo, medición de velocidad en ruta, entre otros.
- **SGCF-RG-RF004:** Ser una herramienta de gestión multi-operador.
- **SGCF-RG-RF005:** Permitir a METROLÍNEA S.A. supervisar: la medición del cumplimiento del horario e informes asociados, el seguimiento y control de los recorridos exactos efectuados por los distintos buses, la identificación del lugar de parada, la velocidad desarrollada por el vehículo en cada segmento, y la localización y visualización de los buses sobre mapas en tiempo real.
- **SGCF-RG-RF006:** Permitir la visualización en sinóptico de cada una de las líneas (rutas) de manera intuitiva para facilitar la gestión de la operación en el centro de control operacional.

### 5.1.2. Requerimientos no funcionales generales

- **SGCF-RG-RNF001:** La precisión del sistema GNS debe ser de +/- 5 metros en el 95% del tiempo de operación, en condiciones urbanas estándar.
- **SGCF-RG-RNF002:** Los mapas cartográficos requeridos para la visualización en el sistema deberán ser suministrados a costo del Integrador Tecnológico.

### 5.1.3. Características técnicas generales

- **SGCF-RG-CT001:** El sistema debe incluir funcionalidad GPS de localización y control de flota.

- **SGCF-RG-CT002:** El Contratista debe garantizar la integración entre los componentes de la solución y con elementos esenciales del sistema prexistente, como las barreras de control de acceso disponibles y los equipos de visualización en los centros de control.

## 5.2. Subsistema de programación y optimización operativa de la flota

Este subsistema se encarga de la planificación estratégica y operativa del servicio de transporte.

### 5.2.1. Requerimientos funcionales

- **SGCF-PROG-RF001:** Permitir al Ente Gestor establecer adecuadamente la programación de la flota para atender la demanda de pasajeros.
- **SGCF-PROG-RF002:** Permitir al Ente Gestor definir los tipos de servicios y respectivos itinerarios requeridos para atender la demanda.
- **SGCF-PROG-RF003:** Permitir al Ente Gestor definir la flota requerida para satisfacer las frecuencias de servicio previamente determinadas.
- **SGCF-PROG-RF004:** Permitir la integración con el software de gestión y control de flota
- **SGCF-PROG-RF005:** El Integrador/proveedor Tecnológico debe realizar la transferencia tecnológica a los operadores de flota y al Ente Gestor o la autoridad competente para que estos puedan operar el sistema de programación operativa con plena autonomía y dominio de las funcionalidades.

### 5.2.2. Requerimientos no funcionales

(No se especifican NFR adicionales más allá de los generales para SGCF).

## 5.3. Subsistema de gestión y control de flota

Este subsistema se enfoca en el monitoreo y control en tiempo real de la operación de los buses, basado en la localización de la flota, seguimiento a eventos y a los análisis que se realicen sobre estos datos de operación.

### 5.3.1. Requerimientos funcionales

- **SGCF-GC-RF001:** Alimentar la información de todos y cada uno de los servicios previamente programados.
- **SGCF-GC-RF002:** Monitorear automáticamente y en tiempo real la ejecución del servicio de cada bus en su ruta, comparando lo programado con lo realizado.
- **SGCF-GC-RF003:** Generar alertas y mensajes automáticos que permitan a los operadores del centro de control intervenir en tiempo real para regular y controlar el servicio.
- **SGCF-GC-RF004:** Controlar los indicadores de calidad del servicio.
- **SGCF-GC-RF005:** Identificar sitios de parada.
- **SGCF-GC-RF006:** Monitorear y documentar eventos en tiempo real como accionamiento del botón de alarma, o exceso de velocidad.
- **SGCF-GC-RF007:** Transmitir la información posicional de cada bus al centro de control con una periodicidad de 30 segundos.
- **SGCF-GC-RF008:** Almacenar la información posicional en una base de datos central, con recursos de cómputo, administración y manejo de contingencias.
- **SGCF-GC-RF009:** Preparar y presentar el procedimiento para visualizar la información almacenada cuando se requiera.
- **SGCF-GC-RF010:** Permitir la edición de los datos de referencia de las rutas y puntos de interés.
- **SGCF-GC-RF011:** Realizar el análisis y gestión de los datos obtenidos de las unidades móviles de control de ruta para generar la programación base de servicios y realizar ajustes.
- **SGCF-GC-RF012:** Enviar información de alarmas y eventos en tiempo real a los operadores de transporte para la toma de decisiones.
- **SGCF-GC-RF013:** Enviar información de operación al final del día a los operadores de los buses para que conozcan su desempeño.

- **SGCF-GC-RF014:** Generar reportes sobre: kilómetros programados y recorridos, número de recorridos (viajes / vueltas) por bus/fecha, tiempo total de ruta, Puntualidad, horas de salida/llegada a Estaciones/Terminales/Patios, velocidad de operación promedio, tiempos de detención, número de eventos por tipo/conductor/operador, desvíos no autorizados, recorridos incompletos, paradas no autorizadas, exceso de velocidad.

#### 5.3.2. Requerimientos no funcionales

- **SGCF-GC-RNF001:** La totalidad de la información generada por el sistema debe ser entregada a METROLÍNEA S.A. o a quien esta delegue una vez agotada la vigencia del contrato.

#### 5.3.3. Características técnicas

- **SGCF-GC-CT001:** El monitoreo en tiempo real debe basarse en la información posicional enviada por las unidades lógicas con GPS embarcadas en cada bus y comparada con la programación.

Este componente central es el encargado de la supervisión activa de la operación. La comparación en tiempo real entre la programación y la ejecución real del servicio, junto con la generación de alertas, permite una gestión proactiva. Esto es vital para mantener la regularidad del servicio, responder a imprevistos y asegurar que se cumplan los estándares de calidad definidos, lo que repercute directamente en la satisfacción del pasajero.

### 5.4. Subsistema de control de la operación

Este subsistema proporciona las herramientas para la intervención y gestión directa de la operación.

#### 5.4.1. Requerimientos funcionales

- **SGCF-OP-RF001:** Hacer el seguimiento de los buses en tiempo real.
- **SGCF-OP-RF002:** Detectar cualquier desviación de la operación respecto de la programación operativa y de las normas de operación definidas.
- **SGCF-OP-RF003:** Apoyar en la resolución de cualquier situación de emergencia o desvío que se presente durante la operación mediante acciones de regulación.

- **SGCF-OP-RF004:** Controlar la llegada y salida de los buses, con la posibilidad de transmitir información de forma bidireccional en cualquier momento.
- **SGCF-OP-RF005:** Proporcionar la información de desempeño de la operación requerida para efectuar la liquidación de la remuneración y/o multa de los servicios.
- **SGCF-OP-RF006:** Generar la información gerencial y operacional requerida para la gestión del sistema.
- **SGCF-OP-RF007:** Permitir y facilitar la integración de la información de la aplicación de control de flota con la aplicación de programación.
- **SGCF-OP-RF008:** El Integrador Tecnológico debe realizar la transferencia tecnológica al ente gestor o autoridad competente para que este pueda operar a través de los operadores de flota el SGCF con plena autonomía y dominio de las funcionalidades.
- **SGCF-OP-RF009:** Tener la capacidad de exportar datos vía Bases de Datos o APIS.

#### 5.4.2. Requerimientos no funcionales

(No se especifican NFR adicionales más allá de los generales para SGCF).

## 5.5. Mecanismo para identificación de la llegada de los buses

Este mecanismo es crucial para la gestión precisa de la operación y la habilitación de transbordos.

#### 5.5.1. Requerimientos funcionales

- **SGCF-ID-RF001:** Controlar la detección de llegada y salida de los buses de las Terminales, Paraderos, Patios y Talleres mediante la transmisión del evento de aproximación geográfica GPS al punto preestablecido.
- **SGCF-ID-RF002:** La unidad lógica embarcada debe permitir el almacenamiento de la estructura de la línea que se ejecutarán sus respectivos puntos de parada de referencia para generar eventos posicionales en tiempo real.

- **SGCF-ID-RF003:** Utilizar esta información para construir una matriz de puntos de transbordos válidos entre rutas, permitiendo al usuario pasar de un bus a otro en una ventana de tiempo sin pagar nuevamente la tarifa completa.

#### 5.5.2. Requerimientos no funcionales

(No se especifican NFR adicionales para este subsistema).

#### 5.5.3. Características técnicas

El Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) deberá implementarse mediante una infraestructura tecnológica que articule los recursos existentes del Centro de Control de METROLÍNEA S.A. Esto incluye el aprovechamiento de estaciones de trabajo, cableado estructurado, equipamiento de red, energía, contingencia y seguridad física, garantizando su compatibilidad, disponibilidad y capacidad técnica. En todo caso todo lo relacionado con equipos e infraestructura del centro de control y sus comunicaciones se encuentra bajo responsabilidad de METROLÍNEA S.A. y cualquier ajuste o necesidad deberá ser atendida por esta entidad.

El sistema deberá operar sobre una arquitectura de servicios en la nube que incluya el software de gestión y control de flota, las bases de datos operativas, el servidor de control de flota y los módulos de monitoreo en tiempo real. Esta infraestructura deberá cumplir con los estándares más altos de disponibilidad (≥ 99.5 %), trazabilidad de datos, precisión geográfica basada en GNS, protección de la información (ISO 27001, NIST 800-53), y contar con licenciamiento adecuado.

# 6. SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO – SIU

El Sistema de Información al Usuario (SIU) se concibe como un conjunto de elementos diseñados para comunicar información en tiempo real a todos los actores del sistema, especialmente a los pasajeros. Su objetivo es mejorar la experiencia del usuario, facilitar la planificación de viajes y mantener informada a la ciudadanía.

## 6.1. Requerimientos generales del sistema de información al usuario

#### 6.1.1. Requerimientos funcionales generales

- **SIU-RG-RF001:** Tratar y administrar datos e información para presentar información útil y veraz a todos los actores del sistema en tiempo real con el cumplimiento de políticas de tratamiento de datos personales.

- **SIU-RG-RF002:** Contar como mínimo con los subsistemas de: envío de mensajes, información vía página web, y aplicación móvil para smartphone u otros dispositivos IOS y Android.

#### 6.1.2. Requerimientos no funcionales generales

(No se especifican NFR adicionales para este subsistema).

#### 6.1.3. Características técnicas generales

(No se especifican TC adicionales para este subsistema).

### 6.2. Envío de mensajes

#### 6.2.1. Requerimientos funcionales

- **SIU-MSG-RF001:** Desplegar los mensajes enviados desde el Centro y Control en línea o con la periodicidad definida por la Autoridad Competente en la página web y/o en la aplicación móvil.
- **SIU-MSG-RF002:** Administrar, editar, enviar y programar remotamente mensajes.

#### 6.2.2. Requerimientos no funcionales

(No se especifican NFR adicionales para este subsistema).

#### 6.2.3. Características técnicas

(No se especifican TC adicionales para este subsistema).

### 6.3. Información vía página web

La página web se concibe como un canal alternativo a la aplicación móvil, para obtener información si no se cuenta con smartphone o plan de datos.

#### 6.3.1. Requerimientos funcionales

- **SIU-WEB-RF001:** Permitir a los usuarios acceder a información sobre rutas, servicios, frecuencias, horarios, estadísticas generales del sistema, estado actual del sistema y demás información relevante derivada de la operación.
- **SIU-WEB-RF002:** Permitir a los usuarios acceder y planear un viaje con base en la información en tiempo real de la ejecución de la operación.
- **SIU-WEB-RF003:** Desplegar la información general del sistema (mapas, rutas).

- **SIU-WEB-RF004:** Contar con un planeador de viaje que muestre al usuario, mediante la selección de un punto de origen y uno de destino, los servicios y horas que puede utilizar.
- **SIU-WEB-RF005:** Ser accesible desde cualquier computador con aplicaciones de navegación web.
- **SIU-WEB-RF006:** Ser accesible desde smartphone o dispositivos móviles provistos con funcionalidad de navegación en internet.
- **SIU-WEB-RF007:** Permitir consultas sobre el próximo servicio disponible en un determinado punto de parada y de ayuda al usuario para identificación de los servicios que se requiere tomar para desplazarse entre dos puntos específicos.

#### 6.3.2. Requerimientos no funcionales

(No se especifican NFR adicionales para este subsistema).

#### 6.3.3. Características técnicas

(No se especifican TC adicionales para este subsistema).

### 6.4. Aplicación móvil para smartphone o dispositivos móviles

La aplicación móvil es el canal de información y servicio más interactivo y personalizado para los usuarios.

#### 6.4.1. Requerimientos funcionales

- **SIU-APP-RF001:** Realizar el diseño funcional, técnico y gráfico de una aplicación móvil.
- **SIU-APP-RF002:** Desplegar la aplicación en las plataformas de Apple (App Store) y de Google (Google Play).
- **SIU-APP-RF003:** Presentar la misma información de la página web.
- **SIU-APP-RF004:** Permitir al usuario acceder en tiempo real a todas las rutas, datos del sistema y tiempo estimado de llegada de los próximos autobuses al punto de consulta.
- **SIU-APP-RF005:** Ser utilizable desde computadores comerciales, tabletas y dispositivos móviles o Smart Phones.

- **SIU-APP-RF006:** Soportar dos modos de uso: Online (con conexión de datos, consulta directa al servidor) y Offline (sin conexión de datos, copia local de datos).
- **SIU-APP-RF007:** Incluir actualizaciones permanentes durante el contrato y ser compatible con al menos las 2 últimas versiones de cada sistema operativo móvil.
- **SIU-APP-RF008:** Permitir a los usuarios enrolar varias tarjetas identificadas a su nombre, realizar recargas en pasarelas de pagos, consultar el saldo (actualizado en línea), desplegar transacciones realizadas y registrar un PQR.
- **SIU-APP-RF009:** Permitir al usuario recibir información en tiempo real de la operación para realizar acciones como: ver ubicación de paraderos, rutas y definir recorridos; ver rutas y horarios; mirar en detalle rutas seleccionadas y tiempos de viaje; ver próximos buses en llegar al paradero (o desde cualquier coordenada GPS); calcular la mejor opción de ruta origen-destino; conocer bus y placa; saber tiempo de llegada al destino; recibir notificaciones de eventos y contingencias; conocer paradas a bordo de un bus.
- **SIU-APP-RF010:** Generar códigos QR para realizar el pago del servicio.

### 6.4.2. Requerimientos no funcionales

- **SIU-APP-RNF001:** La aplicación debe ser compatible con por lo menos las 2 últimas versiones de cada sistema operativo móvil.
- **SIU-APP-RNF002:** En el periodo de operación, el costo de los mapas para el funcionamiento adecuado de la aplicación Web y móvil, pasará a ser asumido por el Operador de Recaudo.

### 6.4.3. Características técnicas

- **SIU-APP-CT001:** La APP móvil debe tener en su backend un componente compatible con la arquitectura de datos propia para garantizar la interoperabilidad con los diferentes componentes del sistema.

# 7. COMPONENTES TRANSVERSALES Y EQUIPOS TERMINALES

Esta sección detalla los sistemas y equipos que soportan la operación integral de la plataforma tecnológica, incluyendo comunicaciones y equipos a bordo de los buses.

## 7.1. Sistema de comunicaciones y conectividad

El sistema de comunicaciones se concibe para soportar el flujo de datos y voz en tiempo real.

### 7.1.1. Requerimientos funcionales

- **COM-RF001:** Proveer las herramientas relacionadas con la contratación o adquisición, adaptación, instalación, actualización y desarrollo de equipos, plataformas, sistemas y software necesarios para el sistema de comunicaciones de buses, puntos de recarga, gestión de flota principal y demás componentes del sistema de transporte público. Se aclara que la disposición de los planes de datos y de comunicaciones para tal fin estará a cargo de METROLÍNEA S.A. o su delegado.
- **COM-RF002:** Establecer comunicaciones en línea y en tiempo real entre los dispositivos a bordo de los buses y las plataformas tecnológicas del sistema de transporte público.
- **COM-RF003:** Soportar capacidad de comunicación de datos con cobertura en el área de operación del sistema entre los buses y el Centro de Gestión y Control de flota, así como el control de la posición GPS de cada unidad en ruta.
- **COM-RF004:** Soportar capacidad de comunicación entre todos los buses y el Centro de Control, con asignación de canales dedicados de alta disponibilidad para comunicaciones de voz en emergencias.

### 7.1.2. Requerimientos no funcionales

- **COM-RNF001:** El servicio de comunicaciones de voz y datos móviles contingentes debe basarse en un estándar digital, abierto, interoperable y multifabricante, con canales dedicados y escalables.
- **COM-RNF002:** La Red de Comunicaciones Móviles debe contar con el número de estaciones base o celdas necesarias o acuerdos de servicio o pactos contractuales requeridos para proporcionar la cobertura y capacidad de tráfico requeridas.
- **COM-RNF003:** La cobertura geográfica para los equipos a bordo en Buses debe ser del 95%.

#### 7.1.3. Características técnicas

- **COM-CT001:** La conectividad móvil debe ser como mínimo 4G y 5G.

## 7.2. Validador

El validador es el dispositivo electrónico que permite la validación del pago del pasaje.

#### 7.2.1. Requerimientos funcionales

- **ET-VAL-RF001:** Presentar de manera visual, clara y legible, el valor de la transacción y el saldo del medio de acceso al momento de utilizarlo.
- **ET-VAL-RF002:** Disponer de al menos dos (2) indicadores en la pantalla (transacción exitosa o fallida) y un indicador audible (tono simple para aprobado, doble tono para rechazo).
- **ET-VAL-RF003:** Contar con un algoritmo de validación por cada transacción realizada que considere: comprobación del medio de pago y/o cuenta en lista negra, identificación del perfil de la cuenta de usuario y aplicación de tarifa, emisión de señales acústicas y visuales, reconocimiento de transbordos, permiso de viaje a crédito, cumplimiento de mecanismos de seguridad, y mostrar importe cobrado y saldo remanente.
- **ET-VAL-RF004:** Generar registros de alarmas de fallos en los equipos para monitorear su funcionamiento.
- **ET-VAL-RF005:** Transferir información según mecanismos especificados para enviar transacciones de validación al centro de recaudo principal y recibir parámetros de configuración (listas negras, tarifas) y actualizaciones de software.
- **ET-VAL-RF006:** La recepción de las transacciones del validador y su integración en las bases de datos del sistema se realizará, al menos, con periodicidad diaria.
- **ET-VAL-RF007:** Entregarse con un número único para control integral, con el operador de transporte y recaudo llevando un control de su ubicación, horas de funcionamiento, fecha de entrada en operación y mantenimientos.
- **ET-VAL-RF008:** Actualizar el resto de los parámetros de configuración (tarifas, matrices de transbordos) bajo demanda y/o periodicidad anual.

- **ET-VAL-RF009**: Los validadores que estén destinados a procesar medios de pago EMV (tarjetas bancarias sin contacto) deberán contar con certificación EMVCo Nivel 1 y Nivel 2 Nivel 1 garantizará la compatibilidad electromagnética del hardware, y Nivel 2 garantizará la correcta integración del software con kernels de marcas emisoras como Visa, MasterCard, Amex, entre otros.

### 7.2.2. Requerimientos no funcionales

- **ET-VAL-RNF001:** Los equipos para validación deben tener un rango de lectura de los medios electrónicos de pago que garantice la correcta lectura de la información.
- **ET-VAL-RNF002:** La información de las transacciones debe tomar un tiempo máximo de 500 milisegundos.
- **ET-VAL-RNF003:** Los equipos deben contar con condiciones técnicas que garanticen la lectura de un solo medio de pago a la vez.
- **ET-VAL-RNF004:** La capacidad de memoria debe garantizar el almacenamiento de transacciones realizadas cuando el validador se encuentre en modo fuera de línea (Mínimo 8 días).
- **ET-VAL-RNF005:** Los equipos deben contar con las condiciones técnicas y estándares que garanticen permanentemente su operación (Temperatura adecuada, energía eléctrica, anti-vandalismo, etc.).
- **ET-VAL-RNF006:** Los equipos deben ser modulares y de fácil instalación y desmonte para permitir la sustitución e intercambio ágil, rápida y segura.
- **ET-VAL-RNF007:** Los equipos deben ser escalables para permitir su fácil evolución o adaptación a nuevas tecnologías.

### 7.2.3. Características técnicas

| Característica | Descripción |
|---|---|
| Registro de transacciones de cobro | Con TISC y otros medios (EMV, NFC). Si bien el EMV se utilizará efectivamente solo en algunos accesos, como se indica más adelante, los validadores deben tener esta capacidad. |
| Validación de TICs | En un lector sin contactos |
| Lector de tarjetas sin contactos | Cumplir norma ISO 4443 partes , 2, 3 y 4, tipos A y B |

| | |
|---|---|
| Posibilidad de procesamiento de tarjeta | Debe poder leer cualquier tipo de tarjeta (MIFARE UltraLight, MIFARE Classic, MIFARE Plus, MIFARE DESFire, MIFARE DESFire EV, etc) para identificarla como llave de acceso al sistema ABT. |
| Posibilidad de procesamiento de códigos QR | Lectura de códigos QR, registro de 300 ms |
| Anti-Colisión | Según norma ISO 4443 |
| Tiempo máximo de transacción completa | Desde que la tarjeta es situada frente a la superficie del lector hasta que se genera el registro de transacción en el terminal de 500 ms |
| Software de seguridad informática | Compatible con el software que se suministre para el sistema de recaudo |
| Gestión de listas | Gestión de listas negras y listas blancas, incluyendo lista de recarga de tarjetas |
| Capacidad de almacenamiento | Almacenar información de transacciones mínimo 8 días de operación. Almacenar listas negras de tarjetas con un número de registros mayor de 50.000 |
| Display de usuario | Pantalla táctil de mínimo 5" |
| Programación automática | A través de una red Ethernet (protocolo TCP/IP), WiFi, GPRS, 3G y/o 4G, 5G, o bien, a través de un terminal portátil u otro medio alternativo |
| Modularidad | Modulares para permitir la sustitución e intercambio de un validador por otro de forma ágil, rápida y segura sin afectar la operación |

## 7.3. Consola del conductor

La consola del conductor es el principal punto de interacción del conductor con el sistema.

### 7.3.1. Requerimientos funcionales

- **ET-CON-RF001:** Permitir al conductor identificarse frente al Sistema para ser reconocido como conductor autorizado para operar el bus en un determinado servicio.
- **ET-CON-RF002:** Permitir al conductor introducir información en el sistema para iniciar sus funciones y retroalimentar en tiempo real el sistema.
- **ET-CON-RF003:** Mostrar la información siempre de forma jerárquica para evitar sobrecarga de información.

- **ET-CON-RF004:** Disponer de mensajes preprogramados para una comunicación rápida y efectiva.
- **ET-CON-RF005:** Almacenar información y datos generados a bordo durante un mínimo de treinta (30) días de operación y generar logs del dispositivo.
- **ET-CON-RF006:** Asignar un código único de identificación a cada equipo en el Centro de Control, haciendo referencia al bus.
- **ET-CON-RF007:** Adaptarse a la infraestructura de los buses y estar protegida contra actos vandálicos, con anclajes ocultos.
- **ET-CON-RF008:** Visualizar el itinerario de la ruta, puntos de parada y permitir dar recomendaciones operativas al conductor.
- **ET-CON-RF009:** Mostrar al conductor, de manera automática, su adelanto o retraso respecto al horario teórico programado para que reaccione y mantenga la frecuencia.
- **ET-CON-RF010:** pantalla táctil de al menos 5" que permita al conductor visualizar fácilmente la información con caracteres visibles.

### 7.3.2. Requerimientos no funcionales

(No se especifican NFR adicionales para este subsistema).

### 7.3.3. Características técnicas

| Característica | Descripción |
|---|---|
| Dimensiones | Acordes a dispositivos del mercado para uso abordo |
| Tipo de Pantalla | Touch Screen |
| Alimentación | Directamente por la batería del Bus, debe permanecer encendida aun cuando el motor esté detenido. Interruptor con llave de seguridad |
| Rango de temperatura de operación | Entre 0◦ C y 50◦C |
| Humedad Relativa de operación | Entre 85% y 90% sin condensación o la requerida para el Área Metropolitana de Bucaramanga |
| Información al conductor | Deberá permitir visualizar el itinerario de la ruta, puntos de parada y permitir dar recomendaciones operativas al conductor. Deberá mostrar al conductor, de una manera automática, su adelanto o retraso respecto al horario teórico programado. Deberá incorporar un display gráfico que |

| Característica | Descripción |
|---|---|
| | permita al conductor visualizar fácilmente la información desplegada con caracteres visibles |

## 7.4. Unidad lógica

La unidad lógica se concibe como el cerebro a bordo del bus, centralizando el procesamiento de información, puede ser independiente o estar incorporada en la consola de conductor o en el validador.

### 7.4.1. Requerimientos funcionales

- **ET-UL-RF001:** Procesar y administrar la información generada por los dispositivos de entrada (validador y consola).
- **ET-UL-RF002:** Gestionar las comunicaciones entre los dispositivos de entrada y el Centro Control.
- **ET-UL-RF003:** Gestionar la seguridad y control de estado de los demás dispositivos a bordo.
- **ET-UL-RF004:** Permitir la carga y descarga de información en patios mediante red de wifi industrial.
- **ET-UL-RF005:** Incluir un receptor GPS para detectar y registrar la posición del bus.
- **ET-UL-RF006:** Incorporar memoria para el almacenamiento temporal de los datos mientras son descargados y se confirma la recepción.
- **ET-UL-RF007:** Disponer de puertos de entrada y salida provistos para monitoreo de entradas o interruptores discretos destinados al control de eventos a bordo.
- **ET-UL-RF008:** Contar con capacidad para enviar su localización y mensajes de texto en tiempo real al Centro de Control.

### 7.4.2. Requerimientos no funcionales

- **ET-UL-RNF001:** Debe poder ser alimentada directamente por la batería del bus y permanecer encendida aun cuando el motor esté detenido; debe contar con un interruptor con llave de seguridad.
- **ET-UL-RNF002:** Rango de temperatura de operación entre 0◦ C y 50◦C.

- **ET-UL-RNF003:** Humedad Relativa de operación entre 85% y 90% sin condensación o la requerida para el AMB.
- **ET-UL-RNF004:** Debe tener protección contra las vibraciones presentadas en ruta.

#### 7.4.3. Características técnicas

| Característica | Descripción |
|---|---|
| Alimentación | Directamente por la batería del bus, permanecer encendida aun cuando el motor esté detenido. Interruptor con llave de seguridad |
| Rango de temperatura de operación | Entre 0◦ C y 50◦C |
| Humedad Relativa de operación | Entre 85% y 90% sin condensación o la requerida para el AMB |
| Receptor | Incluirá un receptor GPS |
| Memoria | No volátil para almacenamiento temporal de datos mientras son descargados |
| Puertos | De entrada y salida (NC/NA), USB, LAN, CAN BUS, como mínimo. |
| Comunicación | WiFi o Móvil para carga y descarga de información. Capacidad para enviar localización en tiempo real y mensajes de texto al sistema central |
| Integración | Con el odómetro del bus y con el sistema de apertura y cierre de puertas. Posibilidad de comunicación con paneles y parlantes para información al pasajero |

# 8. IMPLEMENTACIÓN Y ESCENARIOS OPERACIÓN

El proveedor deberá desplegar la solución tecnológica en el SITM Metrolínea del Área Metropolitana de Bucaramanga de acuerdo con los siguientes escenarios y consideraciones:

## 8.1. Pruebas funcionales y despliegue

El operador deberá certificar la realización de las respectivas pruebas FAT, realizando entre ellas como mínimo las especificadas en el numeral 9.3.1 del presente documento.

Así mismo, se deberán realizar las pruebas SAT abordadas en el numeral 9.4.2.

Una vez superadas las pruebas, se procederá al despliegue definitivo de la solución tecnológica.

## 8.2. Planes, manuales y documentos técnicos

El proveedor deberá entregar toda la documentación desarrollada durante la ejecución del contrato referente a arquitectura de la solución, manuales, catálogos, fichas técnicas y procedimientos vinculados a la operación de la solución.

Así mismo, deberá entregar el plan de implementación para mantener informado a Metrolínea sobre las tareas, actividades y tiempos de instalación y puesta en marcha de la solución.

Los manuales deberán brindar información suficiente a Metrolínea para operar y gestionar los diferentes procedimientos que requiera en su operación de las plataformas de recaudo, gestión y control de flota e información al usuario.

## 8.3. Gestión del proyecto

El proveedor deberá contar con el equipo para acompañar todas las etapas del proyecto y presentar el organigrama, perfiles y roles a modo de matriz de contactos al METROLÍNEA S.A. y/o quien este delegue.

## 8.4. Escenarios para la operación de la solución

Cada uno de los equipos y funcionalidades que debe satisfacer la solución tecnológica deberán desplegarse y configurarse para atender los siguientes escenarios y cantidades:

| Componente | Cantidad | Tarea | Cantidades equipos |
|---|---|---|---|
| Estaciones* | 6 | Instalación de validadores | 12 |
| Portales* | 2 | Instalación de validadores | 6 |
| Buses padrones troncales / Pre-troncales | 15 | Instalación de validador | 15 |
| | | Instalación de consola del conductor | 15 |
| | | Instalación de unidad lógica | 15 |
| Buses bajo el esquema de complementariedad** | 170** | Instalación de validador | 170** |

*Estaciones y portales operativas con acceso a usuarios

** Los buses en complementariedad son hasta 170. No obstante la instalación de validadores y vinculación de estos a la solución se realizará de forma gradual y de acuerdo con las indicaciones de METROLÍNEA S.A. Para el mes de inicio se debe tener en consideración 55 buses de complementariedad para un total de 88 validadores al inicio.

**Nota:** Para todos los casos, una tarea transversal es la configuración y puesta en marcha de todos los equipos y la solución, incluyendo todas las labores de despliegue de software a las que haya lugar.

# 9. PLAN DE PRUEBAS

El presente numeral establece el marco de referencia para la ejecución de las pruebas de validación de la solución tecnológica. Su propósito es definir las pruebas de fábrica (FAT) y las pruebas en sitio (SAT) necesarias para verificar que el sistema cumple con todos los requerimientos funcionales, no funcionales y técnicos establecidos en este documento técnico. A continuación, se da una descripción de cada una de estas pruebas:

**Pruebas de Fábrica (FAT):** Estas pruebas se realizan en un entorno controlado y simulado en las instalaciones del fabricante o desarrollador. Su objetivo principal es verificar que el sistema cumple con los requisitos funcionales, el rendimiento bajo cargas simuladas.

**Pruebas en Sitio (SAT):** Estas pruebas validan el rendimiento, la integración y la fiabilidad del sistema en su entorno operativo real. Confirman su capacidad para funcionar eficazmente con datos, usuarios y condiciones ambientales reales.

Es importante precisar que las pruebas anteriormente descritas pueden a su vez catalogarse según el aspecto que validen en pruebas de especificaciones de diseño, de configuración, de integración, de instalación y pruebas funcionales. El presente documento se concentra en las pruebas funcionales que permiten validar el *core* o núcleo de la solución, las cuales se describen, detallando su nombre, descripción, objetivo y criterios de aceptación. Los demás tipos de pruebas no se abordan con este detalle.

No obstante lo anterior, METROLÍNEA S.A. durante los meses de operación de la solución podrá solicitar la realización de alguna prueba especifica de una de estas otras tipologías si el equipo técnico de seguimiento así lo requiere.

En este sentido se definen de manera general los tipos de pruebas que podrían llegar a solicitarse.

- De especificaciones de diseño

A través de la prueba de especificaciones de diseño, se busca comprobar que cada componente o equipo del sistema cumple, como mínimo, con las características técnicas definidas en el presente documento. Consistirá en una revisión documental y técnica.

- De configuración

Esta prueba busca verificar que los equipos fabricados cumplen integralmente con la configuración adecuada para operar de acuerdo con el Concepto de Operaciones y con los escenarios de operación del presente documento.

- De integración

Las pruebas de integración buscan validar que todos los componentes y subsistemas operan de manera coordinada, segura y efectiva.

- De instalación

Las pruebas de instalación tienen como objetivo verificar que los equipos y sistemas fueron instalados correctamente, cumpliendo con configuraciones, funcionalidades y especificaciones técnicas definidas en el plan de implementación.

- De respaldo y continuidad del negocio

Las pruebas de respaldo y continuidad de negocio tienen como objetivo verificar que, ante un fallo en algún componente crítico del sistema, que cause una pausa o caída definitiva del mismo, este cuente con el respaldo necesario, que permita al sistema operar en contingencia y no suspender la operación de los servicios que se brindan a través del mismo.

- Funcionales

Las pruebas funcionales tienen como objetivo comprobar que los componentes de la solución y la solución de manera general funcionan de acuerdo con lo previsto en el presente documento y en especial en los requerimientos funcionales de cada sistema y subsistema.

Con todo lo anterior claro, se procede a lista las pruebas específicas que deberán aplicarse como mínimo, y que como se ha dicho, se concentran en la comprobación de la funcionalidad de la solución.

## 9.1. Pruebas del Sistema de Recaudo Centralizado (SRC)

### 9.1.1. Pruebas de Fábrica (FAT)

| ID de Prueba | Requisito Base | Descripción de la Prueba | Objetivo | Criterios de Aceptación |
|---|---|---|---|---|
| SRC-FAT-001 | SRC-RG-RF001 | Simulación de ciclo completo de recaudo y consignación en fiducia. Se generarán 1000 transacciones simuladas de recaudo en un período de 24 horas, con validación de la consolidación de fondos y la generación de archivos para la fiducia. | Asegurar que el SRC controla y prepara correctamente los fondos para su consignación en la fiducia, garantizando la integridad financiera. | Los montos consolidados por el sistema coinciden exactamente con la suma de las transacciones simuladas. Los archivos de consignación se generan en el formato y con la estructura acordados, listos para la integración con la fiducia. El sistema registra un log de auditoría completo de todas las operaciones de control de dinero y consignación. |
| SRC-FAT-002 | SRC-RG-RF002, SRC-MP-RF003 | Prueba de validación de ingreso con diversos medios de pago (TISC, QR) en condiciones simuladas de carga. Se ejecutarán 1000 validaciones por hora con diferentes perfiles de usuario y estados de cuenta. | Verificar la capacidad del sistema para validar el ingreso de pasajeros de forma rápida y precisa utilizando todos los medios de pago soportados. | El tiempo de validación para cada medio de pago es inferior a 500 milisegundos. El sistema distingue correctamente entre transacciones exitosas y fallidas, aplicando la lógica de acceso (e.g., saldo suficiente, lista negra). |
| SRC-FAT-015 | SRC-SEG-RF009, SRC-SEG-RNF013, SRC-SEG-CT004 | Verificación de arquitectura de seguridad. Se realizará una revisión del diseño de seguridad y se probarán las funcionalidades de la solución UTM (Firewall, VPN, IPS, Antivirus, filtrado de contenido). | Asegurar que la arquitectura de seguridad cumple con estándares internacionales y protege el sistema en todas sus capas. | La arquitectura de seguridad se basa en estándares como ISO 27001 y PCI DSS. La solución UTM funciona correctamente, integrando las funcionalidades de Firewall, VPN, IPS, Antivirus y filtrado de contenido de manera independiente para SRC. |

### 9.1.2. Pruebas en Sitio (SAT)

| ID de Prueba | Requisito Base | Descripción de la Prueba | Objetivo | Criterios de Aceptación |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SRC-SAT-001 | SRC-RG-RF001, SRC-LIQ-RF010 | Conciliación financiera end-to-end con el fondo de recaudo o fiducia existente. Se monitorearán las transacciones de recaudo y validación durante al menos 1 día en operación real, y se verificará la conciliación diaria con los reportes de la fiducia. | Confirmar la correcta y oportuna consignación de los fondos recaudados en la fiducia y la precisión de la conciliación financiera en un entorno operativo real. | La conciliación diaria entre el SRC y los reportes de la fiducia/bancos no presenta discrepancias superiores al 0%. Los procesos de transferencia de ingresos a entidades bancarias se ejecutan sin errores y dentro de los plazos definidos. |
| SRC-SAT-002 | SRC-RG-RF002, SRC-MP-RF003, ET-VAL-RNF002 | Rendimiento de validación de medios de pago en buses y puntos de venta. Se realizarán mediciones de tiempo de transacción en 5 buses y 5 puntos de venta durante horas pico. | Evaluar el tiempo de respuesta y la precisión de la validación de medios de pago en condiciones de uso real y alta demanda. | El tiempo de validación para TISC y QR es inferior a 500 milisegundos en el 99% de las transacciones. |
| SRC-SAT-004 | SRC-MP-RF004, SRC-CR-RF005, ET-VAL-RNF004 | Operación offline de validadores y puntos de recarga. Se simulará la pérdida de conectividad en 5 buses y 2 puntos de recarga durante 3 horas, y se realizarán transacciones. Luego se restaurará la conectividad para verificar la sincronización. | Confirmar la capacidad de los equipos para operar de forma autónoma offline y sincronizar datos al restablecer la conexión. | Los validadores y puntos de recarga operan correctamente en modo offline durante el período simulado. Todas las transacciones realizadas offline se sincronizan correctamente con el sistema central al restablecer la conexión, sin pérdida de datos ni duplicidades. |

## 9.2. Pruebas del Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF)

### 9.2.1. Pruebas de Fábrica (FAT)

| ID de Prueba | Requisito Base | Descripción de la Prueba | Objetivo | Criterios de Aceptación |
|---|---|---|---|---|
| SGCF-FAT-001 | SGCF-RG-RF001, SGCF-RG- | Simulación de seguimiento GPS y registro de ruta. Se | Asegurar que el SGCF genera información | La precisión del GPS es de +/- 5 metro. La ruta registrada coincide con la |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | RF002, SGCF-RG-RNF001 | simularán 5 rutas de buses con variaciones de velocidad y paradas, verificando la precisión de la posición registrada y la trazabilidad de la ruta. | posicional precisa y registra la ruta seguida por los vehículos con la exactitud requerida. | ruta simulada en el 100% de los casos. |
| SGCF-FAT-004 | SGCF-GC-RF002, SGCF-GC-RF003 | Monitoreo en tiempo real y generación de alertas. Se simularán desviaciones de la ruta programada, retrasos y adelantos, verificando la detección automática y la generación de alertas. | Asegurar que el sistema monitorea la ejecución del servicio en tiempo real y genera alertas para la intervención operativa. | El sistema detecta desviaciones (retrasos, adelantos, desvíos de ruta) en tiempo real y genera alertas automáticas. Los mensajes de regulación se despliegan correctamente en las consolas de los conductores simulados. |
| SGCF-FAT-005 | SGCF-OP-RF005, SGCF-MIN-RF019 | Generación de información para liquidación y reportes gerenciales. Se simularán datos de operación de 10 buses durante 7 días y se generarán los reportes de desempeño (kilometraje, tiempos, eventos). | Confirmar la capacidad del SGCF para proporcionar información detallada y precisa para la liquidación de servicios y la gestión del sistema. | Todos los reportes requeridos (kilómetros, recorridos, tiempos, eventos, etc.) se generan correctamente y reflejan la operación simulada. La información es consistente y utilizable para la liquidación de remuneración y/o multas. |

### 9.2.2. Pruebas en Sitio (SAT)

| ID de Prueba | Requisito Base | Descripción de la Prueba | Objetivo | Criterios de Aceptación |
|---|---|---|---|---|
| SGCF-SAT-001 | SGCF-RG-RF002, SGCF-RG-RNF001, SGCF-MIN-RF001 | Precisión y monitoreo GPS en tiempo real en ruta. Se realizará un seguimiento a 5 buses en diferentes rutas y horarios, verificando la precisión de la localización GPS y la visualización en el centro de control. | Validar la exactitud de la localización GPS y la capacidad de monitoreo de la flota en tiempo real bajo condiciones operativas reales. | La precisión del GPS es de +/- 5 metro en el 95% de las mediciones. La ubicación de los buses se visualiza en tiempo real sobre los mapas cartográficos del centro de control con una latencia máxima de 5 segundos. |
| SGCF-SAT-002 | SGCF-GC-RF002, SGCF-MIN-RF002, | Comparación programado vs. realizado y cumplimiento de horario. Se | Asegurar la capacidad del sistema para comparar el desempeño real | El sistema detecta y reporta desviaciones (adelantos/retrasos) mayores a [X] minutos en el 98% de los casos. El |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | SGCF-MIN-RF003 | monitorearán 5 rutas completas, comparando automáticamente la ejecución real con la programación y midiendo el cumplimiento de horarios. | con la programación y medir el cumplimiento de horarios en un entorno operativo. | cumplimiento del horario se mide y reporta con una precisión del 99%. |
| SGCF-SAT-003 | SGCF-GC-RF003, SGCF-MIN-RF015, SGCF-MIN-RF017 | Generación y envío de alertas y mensajes operacionales. Se simularán eventos de emergencia (botón de pánico) y desviaciones (apertura irregular de puertas) en 5 buses, verificando la generación y recepción de alertas en el centro de control y operadores. | Confirmar la efectividad del sistema en la generación y comunicación de alertas para la toma de decisiones en tiempo real. | Las alertas y mensajes automáticos se generan y envían al centro de control y a los operadores de transporte en tiempo real (menos de 5 segundos de latencia) para el 100% de los eventos simulados. |

## 9.3. Pruebas del Sistema de Información al Usuario (SIU)

### 9.3.1. Pruebas de Fábrica (FAT)

| ID de Prueba | Requisito Base | Descripción de la Prueba | Objetivo | Criterios de Aceptación |
|---|---|---|---|---|
| SIU-FAT-001 | SIU-RG-RF001, SIU-RG-RF002 | Integración y administración de datos en tiempo real. Se simulará la recepción de datos de operación (SRC, SGCF) y se verificará su procesamiento y despliegue en los subsistemas (web, app, mensajes). | Asegurar que el SIU trata y administra datos para presentar información útil y veraz a los usuarios en tiempo real a través de sus subsistemas. | La información proveniente de SRC y SGCF se integra y se muestra en los subsistemas de SIU con una latencia máxima de 10 segundos. Todos los subsistemas mínimos (web, app, mensajes) están operativos. |
| SIU-FAT-003 | SIU-WEB-RF001, SIU-WEB-RF003, SIU-WEB-RF004 | Funcionalidad de la página web. Se navegará por la página web, consultando rutas, horarios, estadísticas y utilizando el simulador de viaje con datos simulados. | Verificar la accesibilidad y la funcionalidad de la página web como canal de información para el usuario. | La página web muestra correctamente información sobre rutas, servicios, frecuencias, horarios y estadísticas. El simulador de viaje proporciona opciones de ruta válidas entre origen y destino simulados. |
| SIU-FAT-004 | SIU-APP-RF001, SIU-APP- | Diseño y despliegue de la aplicación móvil. Se revisará el diseño | Asegurar que la aplicación móvil cumple con el | El diseño de la aplicación móvil cumple con las especificaciones |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | RF003, SIU-APP-RF004 | funcional, técnico y gráfico de la aplicación, y se verificará su correcta instalación y despliegue en las plataformas de prueba de Apple y Google. | diseño especificado y está lista para su distribución en las tiendas de aplicaciones. | funcionales, técnicas y gráficas. La aplicación se despliega correctamente en entornos de prueba de App Store y Google Play, presentando la misma información que la página web. |

### 9.3.2. Pruebas en Sitio (SAT)

| ID de Prueba | Requisito Base | Descripción de la Prueba | Objetivo | Criterios de Aceptación |
|---|---|---|---|---|
| SIU-SAT-001 | SIU-APP-RF004, SIU-APP-RF010 | Disponibilidad y actualización en tiempo real de información de buses. Usuarios de prueba consultarán en tiempo real la ubicación de buses y tiempos estimados de llegada desde diferentes puntos de la ciudad. | Validar la precisión y latencia de la información en tiempo real sobre la operación de los buses en el entorno real. | La ubicación de los buses y los tiempos estimados de llegada se actualizan en la aplicación móvil y la página web con una latencia máxima de 30 segundos respecto a la posición real del bus. |
| SIU-SAT-002 | SIU-WEB-RF005, SIU-WEB-RF006, SIU-APP-RF005 | Accesibilidad de la página web y aplicación móvil en diversos dispositivos. Se probará el acceso a la web y la app desde una variedad de dispositivos (computadores, tablets, smartphones iOS/Android) con diferentes conexiones de red. | Asegurar que los canales de información son accesibles y funcionales en una amplia gama de dispositivos y condiciones de conectividad. | La página web es completamente funcional en los navegadores web estándar de computadoras y dispositivos móviles. La aplicación móvil se instala y opera correctamente en al menos las 2 últimas versiones de iOS y Android. |
| SIU-SAT-004 | SIU-APP-RF009 | Se verificará que la información del sistema de transporte se muestra correctamente en la aplicación del operador sobre la base mapas utilizada. | Asegurar la correcta integración y visibilidad del sistema de transporte en plataforma. | La información de rutas, horarios y ubicación de buses del sistema se integra y muestra de forma precisa en la aplicación. |

## 9.4. Pruebas de Componentes Transversales

### 9.4.1. Pruebas de Fábrica (FAT)

| ID de Prueba | Requisito Base | Descripción de la Prueba | Objetivo | Criterios de Aceptación |
|---|---|---|---|---|
| COM-FAT-001 | COM-RF001, COM-RF002 | Pruebas de capacidad y latencia del sistema de comunicaciones. Se simularán volúmenes máximos de datos y voz entre 10 dispositivos a bordo y el centro de control. | Verificar que el sistema de comunicaciones soporta el flujo de datos y voz en tiempo real con la capacidad y latencia requeridas. | La capacidad de comunicación de datos y voz cumple con los requisitos de tráfico simulado. La latencia de comunicación entre dispositivos a bordo y plataformas centrales es inferior a 500 ms para datos y 200 ms para voz. |
| ET-VAL-FAT-002 | ET-VAL-RF003, ET-VAL-RNF002 | Algoritmo de validación y tiempo de transacción. Se realizarán 100 transacciones con diferentes escenarios (lista negra, perfil, transbordo, crédito), midiendo el tiempo de respuesta. | Verificar la precisión del algoritmo de validación y el cumplimiento del tiempo máximo de transacción. | El algoritmo de validación procesa correctamente todos los escenarios. El tiempo máximo de transacción completa es de 300 milisegundos. |
| ET-UL-FAT-001 | ET-UL-RF001, ET-UL-RF002 | Procesamiento y gestión de comunicaciones de la unidad lógica. Se debe simular la interacción con validador y consola, y la comunicación de estos con el centro de control. | Verificar la capacidad de la unidad lógica para procesar datos de dispositivos a bordo y gestionar comunicaciones. | La unidad lógica procesa y administra la información del validador y la consola. Gestiona las comunicaciones bidireccionales con el centro de control. |

### 9.4.2. Pruebas en Sitio (SAT)

| ID de Prueba | Requisito Base | Descripción de la Prueba | Objetivo | Criterios de Aceptación |
|---|---|---|---|---|
| COM-SAT-001 | COM-RF003, COM-RNF009 | Cobertura y calidad de la comunicación de datos móviles en ruta. Se realizarán pruebas de campo en todas las rutas que se realizan en el área metropolitana para verificar la cobertura | Verificar que la solución de comunicación de datos móviles tiene cobertura garantizada y soporta la transmisión de datos en toda el área de operación. | La cobertura geográfica para los terminales móviles en buses es del 95% en toda el área metropolitana. La calidad de la señal permite la transmisión continua de datos sin interrupciones significativas. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 4G/5G y la calidad de la señal en 10 buses. | | |
| ET-VAL-SAT-001 | ET-VAL-RNF005 | Resistencia de validadores. Se inspeccionarán validadores instalados en buses y estaciones, verificando su estado físico tras un período de operación y su resistencia a condiciones ambientales. | Confirmar que los validadores resisten las condiciones ambientales (temperatura, humedad) y actos vandálicos en el entorno operativo. | Los validadores no muestran signos de deterioro significativo por condiciones ambientales o vandalismo tras los tres meses de operación. Se mantienen operativos y funcionales. |

# 10. ESTRUCTURA DE REMUNERACIÓN

Para la definición de los costos, se estableció un modelo de remuneración con tarifa fija mensual mensual para el suministro suministro de la operación tecnológica que contempla los siguientes servicio:

- **Instalación equipos:** Instalación de equipos validadores en estaciones y/o buses del sistema, por instalación de consolas de conductor en buses y por instalación de equipos de recarga.
- **Desinstalación equipos:** Desinstalación de equipos validadores en estaciones y/o buses del sistema, por desinstalación de consolas de conductor en buses y por desinstalación de equipos de recarga.

- **Infraestructura de hardware por Vehículo/Estación Activa:** El valor mensual contempla hasta 185 puntos de Validación Disponible, consolas de conductor disponibles y equipos de recarga en taquillas, puntos externos o máquinas expendedoras automáticas disponibles con corte mensual y su facturación inicia una vez se realice la implementación. El valor mensual ofertado por el proponente deberá incluir:

  1. Licenciamiento de Software Base y Aplicativo.
  2. Servicio de Mantenimiento Integral (Repuestos y Mano de Obra).

- **Plataforma (SaaS) Recaudo Centralizado:** El valor mensual contempla el despliegue de la plataforma de recaudo centralizado en validadores y puntos de recarga. El valor mensual ofertado por el proponente deberá incluir:

    1. Configuración de plataforma de recaudo bajos las reglas y necesidades de METROLÍNEA S.A.
    2. Licenciamiento de software de recaudo y actualizaciones.
    3. Mantenimiento y soporte de la plataforma.

- **Plataforma (SaaS) Gestión y Control de Flota:** El valor mensual contempla el despliegue de la plataforma de gestión y control de flota. El valor mensual ofertado por el proponente deberá incluir:

    1. Configuración de plataforma de gestión y control de flota bajos las reglas y necesidades de METROLÍNEA S.A.
    2. Licenciamiento de software de gestión y control de flota y actualizaciones.
    3. Mantenimiento y soporte de la plataforma.

- **Plataforma (SaaS) Sistema Información al Usuario:** El valor mensual contempla el despliegue de la plataforma de Sistema de información al usuario SIU. El valor mensual ofertado por el proponente deberá incluir:

    1. Configuración de plataforma de información al usuario bajos las reglas y necesidades de METROLÍNEA S.A.
    2. Licenciamiento de software de información al usuario y actualizaciones.
    3. Mantenimiento y soporte de la plataforma.

Las tarifas finales serán definidas en la minuta de contrato que se suscriba de acuerdo con la oferta presentada por el proponente seleccionado.

# 11. FORMA DE PAGO

Dando aplicación a lo mencionado previamente, METROLÍNEA realizará los pagos al contratista aplicando la siguiente formula:
METROLÍNEA realizará los pagos al contratista aplicando la siguiente formula:

$$Remuneración\ total\ mes\ operación = \left(\frac{Vm}{30}\right) * Número\ de\ días\ operativos\ en\ el\ mes\ m$$

Donde:

$V_m$ : Valor mensual contratado que incluye:

Alistamiento tecnológico de plataformas de despliegue de operación (Validador, Consola de conductor y equipo de recarga (POS))

Desinstalación de equipos.

Infraestructura de despliegue: Validador, consola de conductor y equipos de recarga

Tarifa mensual por servicio de plataforma de Sistema Recaudo Centralizado

Tarifa mensual por servicio de plataforma de Sistema de Gestión y Control de Flota

Tarifa mensual por servicio de plataforma de Sistema Información al Usuario

Comunicaciones: Planes de datos móviles (Simcards M2M 4G/5G) en validadores

## 12. EQUIPO DE TRABAJO MÍNIMO

Para garantizar el cumplimiento de los niveles de servicio (ANS), la correcta instalación de los equipos y la estabilidad de la plataforma tecnológica, el Asistente Tecnológico deberá disponer, de manera obligatoria y permanente durante la ejecución del contrato, de un equipo de trabajo para el proyecto.

Este equipo deberá estar estructurado para atender dos frentes: (i) La implementación y despliegue (instalación de hardware, configuración, integración con torniquetes Wolpac) y (ii) La operación y soporte (mesa de ayuda, mantenimiento correctivo, gestión de plataforma).

A continuación, se describen los perfiles mínimos requeridos que el proponente deberá disponer y deberán estar considerados dentro de sus costos:

| Perfil | Cantidad | Responsabilidad Principal |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Gerente de Proyecto | 1 | Responsable de la gerencia del proyecto, interlocución con Metrolínea S.A., gestión del proyecto y entrega de informes. Debe tener experiencia en gerencia de proyectos de tecnología o transporte. |
| Ingeniero de Infraestructura | 1 | Ingeniero de Sistemas o afines. Responsable de la infraestructura en nube, ciberseguridad, integraciones (APIs) y generación de reportes transaccionales. |
| Arquitecto de Plataforma | 1 | Ingeniero de Sistemas o afines. Responsable de la configuración del sistema ABT, SGCF y SIU. |

De forma adicional, el asistente tecnológico deberá disponer de su equipo de técnicos operativos encargados de labores de instalación, cableado, mantenimiento preventivo, limpieza y soporte físico que sea requerido en el sistema. El Contratista será responsable de dimensionar este equipo y garantizar el adecuado soporte para mantener en funcionamiento la solución suministrada.

Los Técnicos de Soporte deben estar radicados en el Área Metropolitana de Bucaramanga para garantizar los tiempos de respuesta ante fallas críticas.

Cuadrilla de Instalación, el Asistente Tecnológico deberá dimensionar y proveer el personal técnico adicional necesario (cuadrillas de instalación) durante el Mes 1 (Etapa de Implementación) para asegurar la instalación de los 90 validadores iniciales, consolas y equipos de estación dentro del cronograma de 30 días, sin que esto genere costos adicionales para la Entidad.

Elementos de Trabajo: El contratista deberá dotar a su equipo de todas las herramientas, equipos de cómputo, elementos de protección personal (EPP), transporte y comunicaciones necesarios para el desempeño de sus funciones en patios, estaciones y oficinas.

metrolínea
nos mueve
Nit.830.507.387-3

**SOLICITUD DE CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL**

**140-10.01.10.F2**

| | | | D | MM | AA |
|---|---|---|---|---|---|
| **AREA SOLICITANTE** | DIRECCIÓN OPERACIONES | **FECHA DE SOLICITUD** | 30 | 04 | 2026 |
| **NOMBRE DEL SOLICITANTE** | HENRY MAURICIO GAMBOA SANTA | **CARGO** | DIRECTOR DE OPERACIONES | | |
| **OBJETO** | CONTRATAR UN OPERADOR TECNOLÓGICO PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN, SOPORTE, MANTENIMIENTO, APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PLATAFORMA SITME QUE INCLUYA SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO EN MODELO ABT, SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y QUE INCLUYA EL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS VALIDADORES CON CERTIFICACIÓN EMV, LECTURA QR E INTEGRACIÓN DE GPS Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS EN ANEXO TÉCNICO PARA OPERAR BAJO EL ESQUEMA DE ESTA NUEVA SOLUCIÓN Y QUE SOPORTE LA OPERACIÓN QUE REALIZA LA ENTIDAD | | | | |
| **VALOR** | $943.205.429 | DURACIÓN CONTRATO (meses)- ( días) | 108 DIAS | | |
| **VALOR EN LETRAS** | **NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS CINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE PESOS M/CTE $943.205.429** | | | | |

**CLASE DE CONTRATO** (Marque con una X)

| | | | |
|---|---|---|---|
| [ ] | Contrato de Obra | [ ] | Contrato de Compra |
| [ ] | Contrato de Consultoría | [ ] | Orden de Trabajo |
| [ ] | Contrato de Suministro | [ ] | Orden de Servicio |
| [X] | Prestación Servicios | [ ] | Orden de Compra |
| [ ] | Otros:_____ | [ ] | Convenio |

| **AFECTA VIGENCIA FUTURA** | **SI** | | **NO** | X | **AÑOS** | 2024 $ _____ <br> 2025 $ _____ <br> 2026 $ $943.205.429 |
|---|---|---|---|---|---|---|

HENRY MAURICIO GAMBOA SANTA
**OPICINA SOLICITANTE**

**EMIRO D. CASTRO MEZA**
**Vo Bo GERENTE**

**PROCESAMIENTO DE LA SOLICITUD**

| **SOLICITUD APROBADA** | **SI** | X | **NO** | | **FECHA** | **DD** 30 | **MM** 04 | **AA** 2026 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **No DEL CDP ASIGNADO** | 2026000155 | | | | **CODIGO RUBRO ASIGNADO** | | | |
| **APROBADO POR** | Oviel h | | | | **CARGO** | PEP | | |

**OVIEL MENDOZA GUERRERO**
**PRESUPUESTO**

# DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

**Número: 2026000155**

El suscrito Oviel Mendoza Guerrero Profesional Especializado de Presupuesto, certifica que en la fecha existe saldo presupuestal libre de afectación para respaldar el siguiente compromiso:

**Fecha:** 30/04/2026
**Tercero:** 99999999999 **Sucursal:** 999
**Nombre:** VARIOS
**Concepto:** CONTRATAR UN OPERADOR TECNOLÓGICO PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN, SOPORTE, |MANTENIMIENTO, APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PLATAFORMA SITME QUE INCLUYA SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO EN MODELO ABT, SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y QUE INCLUYA EL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS VALIDADORES CON CERTIFICACIÓN EMV, LECTURA QR E INTEGRACIÓN DE GPS Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS EN ANEXO TÉCNICO PARA OPERAR BAJO EL ESQUEMA DE ESTA NUEVA SOLUCIÓN Y QUE SOPORTE LA OPERACIÓN QUE REALIZA LA ENTIDAD

| Cuenta | | Nombre | Centro De Costo | Valor |
|---|---|---|---|---|
| 2 | | Gastos | | 0.00 |
| 2.4. | | Gastos de operación comercial | | 0.00 |
| 2.4.5 | | Gastos de comercialización y producción | | 0.00 |
| 2.4.5.02 | | Adquisición de servicios | | 0.00 |
| 2.4.5.02.08 | | Servicios prestados a las empresas y servicios de producción | | 0.00 |
| 2.4.5.02.08 | 6800101 | Municipio de Bucaramanga | | 0.00 |
| 2.4.5.02.08 | | 83162 Servicios de administración de sistemas informáticos | 6800101 | 943,205,429.00 |
| | | **Total Disponibilidad:** | | 943,205,429.00 |

**NOTA: Este certificado tiene validez para su utilización hasta:** 31/12/2026

**Oviel Mendoza Guerrero**
**Profesional Especializado de Presupuesto**

Bucaramanga, 29 de abril de 2026

Doctor
**EMIRO J. CASTRO MEZA**
**GERENTE**
METROLINEA S.A

**REFERENCIA:** SOLICITUD DE CONTRATACIÓN

Respetado (a) Doctor (a),

Teniendo en consideración la inminente necesidad de contratar con una persona natural o jurídica que se encargue del objeto contractual **CONTRATAR UN OPERADOR TECNOLÓGICO PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN, SOPORTE, MANTENIMIENTO, APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PLATAFORMA SITME QUE INCLUYA SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO EN MODELO ABT, SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE FLOTA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y QUE INCLUYA EL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS VALIDADORES CON CERTIFICACIÓN EMV, LECTURA QR E INTEGRACIÓN DE GPS Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEFINIDAS EN ANEXO TÉCNICO PARA OPERAR BAJO EL ESQUEMA DE ESTA NUEVA SOLUCIÓN Y QUE SOPORTE LA OPERACIÓN QUE REALIZA LA ENTIDAD** Para tal efecto me permito remitir la justificación de servicio a contratar, estudios previos, certificado de inexistencia del personal en planta y para su respectiva aprobación

Atentamente,

**HENRY MAURICIO GAMBOA SANTA**
**Director de Operaciones**

**APROBACIÓN:**

**EMIRO J. CASTRO MEZA**
**Gerente**