



DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SISTEMA DE
RECAUDO, SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN Y
SISTEMA DE ATENCIÓN E INFORMACIÓN AL
USUARIO DEL SITP Q



20/06/2016

DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SISTEMA DE RECAUDO, SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN Y SISTEMA DE ATENCIÓN E INFORMACIÓN AL USUARIO DEL SITP Q

CONTENIDO

1	Glosario	1
2	Introducción	2
3	SITP Q del SITM Q.....	3
4	Alcance y supuestos del diseño	4
5	Modelo de servicio del SITP Q	6
5.1	Medios de pago	6
5.2	Canales de venta y recarga de medios de pago	7
5.3	Validación y acceso al sistema.....	7
5.4	Canales de información y atención al usuario.....	7
6	Modelo Institucional	8
6.1	Ciudad	8
6.2	Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito –EPMTPQ13	
6.3	Empresas de transportistas	14
6.4	Empresas operadoras del Metro y Cable	15
6.5	Concesionario del SITP Q.....	16
6.6	Administrador de la cuenta recaudadora.....	18
7	Plataforma tecnológica del SITP Q.....	18
7.1	Arquitectura general del SITP Q	18
7.2	Detalle de los elementos de la plataforma tecnológica	2
8	Cámara de compensación.....	8
9	Cuantificación de terminales de control del SAE.....	11
10	Asignación de riesgos.....	11
11	Modelo de remuneración	¡Error! Marcador no definido.
12	Bibliografía	21

1 Glosario

Estructuración financiera del SITP Q: se refiere al documento de estructuración financiera para el sistemas de recaudo, sistema de ayuda a la explotación y sistema de atención e información al usuario del SITP Q.

Anexo técnico: hace referencia al anexo técnico de los pliegos de contratación del concesionario del SITP Q.

SITP Q / Sistema Inteligente para el Transporte Público de Quito: es el sistema inteligente del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros de Quito. El sistema está compuesto por el Sistema de Recaudo, el Sistema de Ayuda a la Explotación y el Sistema de Atención e Información al Usuario.

SITM Q / Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros de Quito: es el sistema de transporte público masivo del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. El sistema incorpora los servicios de transporte de Corredores, Convencional. A futuro el sistema incorporará los servicios de transporte Metro y Cable.

Concesionario del SITP Q / Concesionario: es la entidad encargada del diseño, suministro, instalación, operación y mantenimiento de la plataforma tecnológica del SITP Q.

Sistema Integrado de Recaudo SIR: sistema cuyo objetivo principal es la gestión de medios de pago, la recolección estructurada de los ingresos producto del pago de la tarifa y el control de la evasión en el pago.

Sistema de Ayuda a la Explotación SAE: sistema cuyo objetivo principales es la planeación, programación y control del servicio prestado por los diferentes sistemas de transporte del SITM Q.

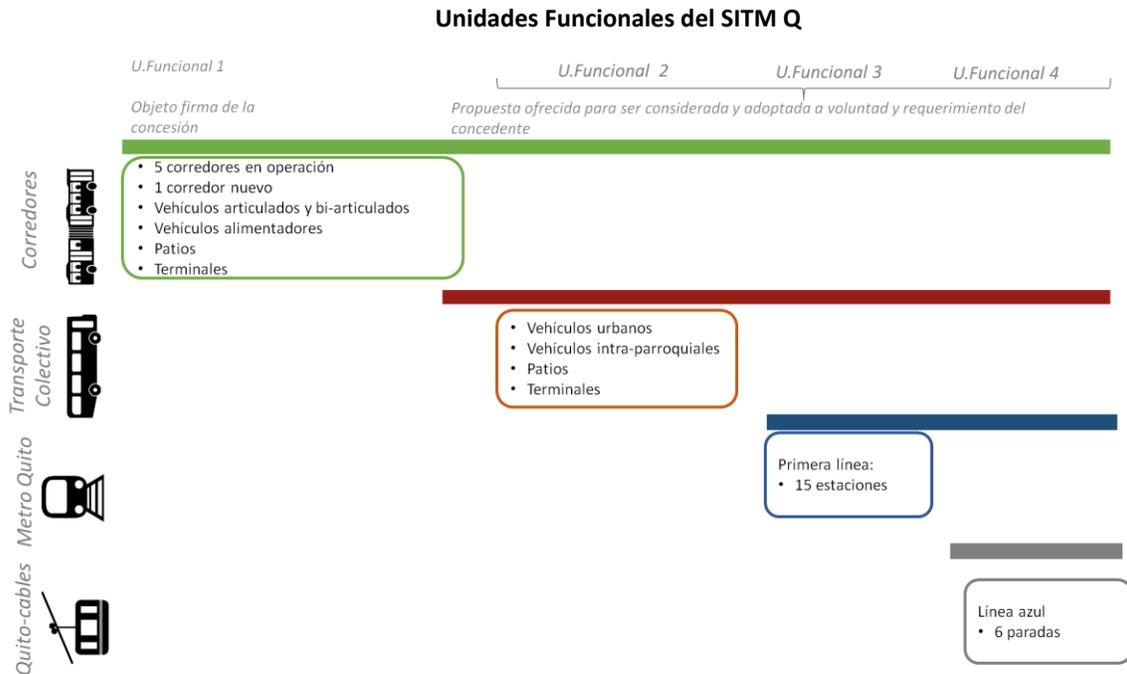
Sistema de Atención e Información al Usuario SIU: sistema cuyo objetivo es recibir y atender las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias, así como suministrar información a los usuarios del SITM Q.

2 Introducción

El presente documento tiene como objetivo justificar las principales decisiones del proceso de diseño del Sistema Inteligente para el Transporte Público de Quito (SITP Q). Dicho diseño se ve justificado a través del planteamiento de múltiples necesidades discutidas con la Secretaría de Movilidad, y decisiones tomadas por el equipo consultor para garantizar la completitud del diseño. El proceso incluye una definición del alcance que tendrá la concesión del SITP Q y el planteamiento de supuestos que se deben cumplir a futuro. Se define un modelo sobre el servicio que debe prestar el sistema planteado a los usuarios, de tal forma que se garantice una mejora en el servicio que se presta en el presente. Posteriormente, se define un modelo institucional con mediante la presentación y justificación de las principales responsabilidades en las que deben incurrir los actores del sistema, con especial énfasis en las responsabilidades que están asociadas con el SITP Q. En especial se detallan las responsabilidades que no fueron definidas de forma explícita en las bases de contratación del SITP Q. Una vez planteado el modelo de servicio e institucional de todo el sistema, se brinda un resumen de la plataforma tecnológica planteada para el SITP Q de tal forma que se cumplan unos principios de diseño necesarios para cualquier contrato de concesión de tecnología. También se incluye una explicación de las responsabilidades y funcionalidades asociadas a una futura cámara de compensación de tal forma que se pueda implementar en un futuro un conjunto de servicios interoperables la de ciudad. Por otra parte, se presenta una cuantificación de los terminales que requiere el Ente gestor en el Sistema de Ayuda a la Explotación del SITP Q, una matriz de asignación de los riesgos en los que incurre cada uno de los actores del sistema, y la justificación del modelo de remuneración al Concesionario según los múltiples escenarios que se pueden dar.

3 SITP Q del SITM Q

El SITM Q cuenta en la actualidad con los servicios de transporte público Corredores y Convencional. El sistema de transporte de Corredores cuenta con 4 líneas de buses de tránsito rápido (BRT) y una línea de trolebús. El servicio de transporte Convencional es un sistema de transporte colectivo que incorpora rutas urbanas, intra-parroquiales e inter-parroquiales. Por otra parte, el Plan Maestro de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, tiene prevista la incorporación de los servicios de transporte de Metro y Cable. A continuación se presenta el detalle de las unidades funcionales del SITM Q.



Fuente: Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Con la finalidad de mejorar la gestión, el control y la calidad de los servicios de transporte público, el Municipio optó por la incorporación de un sistema inteligente para el SITM Q. La implementación del Sistema Inteligente para el Transporte Público de Quito, de ahora en adelante SITP Q, tiene como objetivos principales: i) la gestión de medios de pago, ii) la recolección estructurada de los ingresos producto del pago de la tarifa, iii) el control de la evasión en el pago, iv) la planeación y control del servicio prestado por los diferentes sistemas de transporte del SITM Q, v) la recepción y atención de las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias, y vi) el suministro de información a los usuarios del SITM Q.

La implementación del SITP Q se lleva a cabo por unidades funcionales. La implementación por unidades funcionales toma como base la incorporación y ampliación de los servicios de transporte del SITM Q. A continuación se presenta la descripción de cada unidad funcional de implementación:

- **Unidad Funcional 1 - Implementación en el servicio de transporte Corredores:** en este paquete se implementa el SIR, SAE y SIU en el sistema de transporte de Corredores Metrobús-Q. Además se implementa el Sistema Central del SITP Q. El sistema central se usa para todas las unidades funcionales. La plataforma tecnológica de los corredores está desplegada en los siguientes componentes: flota troncal y alimentadora, estaciones, terminales, puntos de recarga externa y puntos de personalización fijos.

- **Unidad Funcional 2 - Implementación en el servicio de transporte Convencional:** en este paquete se implementa el SIR, SAE y SIU en el sistema de transporte Convencional. En esta unidad funcional se lleva a cabo la integración de la plataforma tecnológica del sistema de transporte Convencional con la de Corredores. La plataforma tecnológica del servicio de transporte Convencional está desplegada en los siguientes componentes: puntos de personalización móviles, red de recarga externa, vehículos urbanos y vehículos inter-urbanos.

Los puntos de personalización del transporte convencional son móviles, esto con el fin de darle mayor flexibilidad al sistema. La localización de los puntos puede ser modificada para responder a cambios en la demanda de personalización en función del tiempo. La portabilidad de los puntos también permite la personalización por zonas dependiendo de la estrategia gubernamental de implementación y masificación del sistema.

- **Unidad Funcional 3 – Implementación en los servicios de transporte Metro y Unidad Funcional 4 – Implementación en los servicios de transporte Cable.** En estos paquetes de trabajo se implementan el SIR y SIU en los sistemas de transporte Metro y Cable. El diseño propuesto permite la integración tecnológica de los servicios Metro y Cable con los servicios Convencional y Corredores. La integración permite que se cuente con información centralizada de recaudo de los cuatro servicios de transporte. Además, permite el acceso a los servicios con medios de pago únicos. Esto facilita la accesibilidad al sistema de cara al usuario.

4 Alcance y supuestos del diseño

El SITP Q está compuesto por el Sistema Integrado de Recaudo y el Sistema de Atención e Información al Usuario para los servicios de transporte Corredores, Convencional, Cable y Metro. Adicionalmente, comprende el Sistema de Ayuda a la Explotación para los servicios de transporte Corredores y transporte Colectivo Convencional. A continuación se aclaran los puntos fundamentales del alcance del diseño:

- Respecto al sistema de corredores, la flota de vehículos intra-parroquiales no hace parte del alcance del diseño de acuerdo con lo acordado con la Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Lo anterior a raíz de las diferencias en el modelo operacional y de servicio que tiene el sistema de intra-

parroquiales. En particular el modelo tarifario, en el que el pago de la tarifa se hace en función de la distancia recorrida.

- Respecto al SIU, el alcance de este sistema para los servicios Metro y Cable se limita a la recepción y atención de PQRS a través de la página WEB y el Centro de llamadas. Los usuarios del sistema pueden acceder a información de los cuatro servicios de transporte por dichos canales.
- Respecto al Metro y el Cable, tanto el SAE como los canales diferentes a la página Web y el Centro de llamadas del SIU no están en el alcance del concesionario del SITP Q. En los servicios de Metro y Cable el diseño de la infraestructura y las características de operación de la flota van estrechamente relacionadas. Los riesgos de la falta de articulación entre el diseño de la infraestructura del sistema y el SAE se mitigan con la contratación de un concesionario diseñador de la infraestructura y de la tecnología del SAE. Una entidad especializada diferente al concesionario del SITP Q. La entidad especializada también es responsable de diseñar los canales de información que se salen del alcance del concesionario del SITP Q.
- Respecto a la expansión del SITP Q a otros servicios de transporte, el Sistema de Bicicletas Públicas, Sistema de Transporte Público Individual y Sistema de Parqueaderos, no hacen parte del alcance del presente diseño.

Por otra parte, el dimensionamiento de la plataforma tecnológica del SITP Q se realiza con base en información suministrada por la Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. La información incorpora para el servicio de transporte de Corredores la cuantificación de: corredores, paradas y terminales (llamados estaciones), buses articulados y alimentadores, patios y demanda del sistema. Para el servicio de transporte Convencional incorpora la cuantificación de: vehículos urbanos e interurbanos, terminales, patios y demanda del sistema. Para el servicio de transporte Cable incluye número de líneas, paradas y demanda del sistema. Finalmente, para el servicio de transporte de Metro, incorpora número de estaciones, trenes y demanda del sistema.

La Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito también suministró el año de inicio de operación de cada unidad funcional del SITM Q. El análisis de la definición del plazo de la concesión se presenta en el Estructuración Financiera del SITP Q.

Por otra parte, el diseño no contempla adecuaciones en materia de infraestructura civil en estaciones para garantizar el control de la evasión. Para el control y fiscalización de la evasión en el pago de la tarifa en las estaciones del SITM Q el diseño incluye torniquetes y cámaras estereoscópicas. Finalmente, el diseño no contempla las adecuaciones en infraestructura civil para la habilitación de los puntos de personalización fijos del SITP Q.

5 Modelo de servicio del SITP Q

Las interacciones llevadas a cabo por los usuarios con el SITP Q conforman el modelo de servicio. Este modelo define las características del servicio al usuario que determinan cómo debe funcionar cada componente del sistema según la perspectiva de los usuarios.

A continuación se presentan los principios que llevaron a las principales decisiones para el diseño del modelo de servicio del SITP Q.

5.1 Medios de pago

Los medios de pago son los elementos que permiten a los usuarios acceder al SITM Q mediante el pago de la tarifa y/o la identificación del usuario. Estos son de uso recurrente, recargables y de propiedad del usuario. Los medios de pago contemplados en el diseño del SITP Q son las tarjetas personalizadas, tarjetas de funcionario y tarjetas anónimas. En primer lugar, las tarjetas personalizadas están destinadas al uso de población de segmentos especiales, tales como estudiantes, adultos mayores, población vulnerable, etc. La principal finalidad de estas tarjetas es la de otorgar tarifas especiales a sus propietarios. Por otra parte, las tarjetas de funcionario están destinadas para el acceso de personal operativo a estaciones o vehículos del sistema sin generar un cobro de la tarifa. Estas tarjetas buscan brindar un acceso controlado y monitoreado a los funcionarios. Por último, las tarjetas anónimas están destinadas a los usuarios generales del sistema. Estas tarjetas están destinadas a realizar el cobro de la tarifa de usuarios generales que usualmente es superior a la tarifa para segmentos especiales.

De esta forma, el único medio de pago válido es la tarjeta electrónica en sus diferentes modalidades. Se descarta la aceptación directa de efectivo en estaciones y vehículos del sistema debido a que esto limita el control efectivo de los ingresos al sistema. También se descarta el uso de boletos desechables por múltiples motivos: la dificultad técnica, económica y operacional que ocasiona la venta automática de múltiples tecnologías de pago, el significativo incremento de transacciones de venta de medios de pago, el desincentivo que se crearía para adquirir medios de pago de propietario, y la inevitable generación de basura ocasionada por los boletos desechados.

La eliminación del efectivo como medio de pago directo ha requerido incluir en el diseño estrategias para la entrega masiva de tarjetas al inicio de la implementación de cada unidad funcional del sistema. De esta forma, el Concesionario deberá ejecutar un plan de entrega de tarjetas de forma gratuita a través de los puntos de personalización fijos y móviles. Dicho plan incluye la entrega de 1 millón de tarjetas anónimas para la unidad funcional 1, 1 millón de tarjetas en la unidad funcional 2, 300 mil tarjetas en la unidad funcional 3 y 30 mil tarjetas en la unidad funcional 4. Durante la ejecución de este plan el Concesionario debe ejecutar los mecanismos de control necesarios para asegurarse que solo se hace la entrega de una tarjeta a cada usuario. Además, en cada periodo de implementación de cada unidad funcional, el Concesionario debe encargarse de ejecutar campañas informativas sobre los cambios del sistema. Estas campañas deben permitir a

los usuarios facilitar la transición a las nuevas funcionalidades ofrecidas por el sistema y evitar traumatismos durante el proceso.

5.2 Canales de venta y recarga de medios de pago

Los canales de venta y recarga de medios de pago están definidos de tal forma que se cubran las necesidades de todos los usuarios del sistema.

En primer lugar, la venta de tarjetas anónimas en estaciones ocurre a través de Máquinas de Venta y Recarga de Medios de pago (VRM). Estas máquinas permiten vender tarjetas y aceptar el dinero del pago de forma desatendida mientras se reduce la carga operativa de dicho proceso. Las máquinas VRM además permiten la recarga de saldo de tarjetas anónimas y personalizadas. Por otra parte, la venta de tarjetas anónimas fuera de las estaciones ocurre a través de una red de puntos de servicio denominada red de recarga externa. Cada punto de la red de recarga externa cuenta con uno o varios dispositivos atendidos que permiten la venta de tarjetas anónimas y la recarga de tarjetas anónimas y personalizadas. Se descartó el uso de máquinas VRM debido al elevado número de puntos de la red y al costo que esto implicaría. La operación de la red de recarga externa es responsabilidad del Concesionario y está destinada especialmente a prestar el servicio de venta y recarga de tarjetas a los usuarios del servicio de transporte convencional.

En el caso de las tarjetas personalizadas, los usuarios deben seguir un proceso de registro y entrega que garantice que solo un usuario puede adquirir una tarjeta personalizada. Por este motivo, la adquisición de las tarjetas solo puede ocurrir en Puntos de personalización operados por el Concesionario. Dichos puntos cuentan con el personal capacitado y equipos necesarios para garantizar la entrega eficiente y controlada de tarjetas personalizadas.

5.3 Validación y acceso al sistema

La validación y acceso al sistema ocurre al acercarse un medio de pago válido a un dispositivo de validación ubicado en una estación o un vehículo del sistema. El dispositivo descuenta la tarifa del saldo disponible almacenado en la tarjeta y permite el acceso. Adicionalmente se contempla la funcionalidad de viaje a crédito, en la cual es posible efectuar una validación adicional cuando un usuario no cuente con suficiente saldo para pagar la tarifa. Dicho viaje a crédito brinda a los usuarios la oportunidad de ingresar al sistema en caso en que este no tenga disponibilidad inmediata para recargar su tarjeta y acceder al sistema.

5.4 Canales de información y atención al usuario

Los canales de información del sistema deben garantizar la entrega de información de utilidad para los usuarios del SITM Q, así como la atención al servicio prestado. Por este motivo se contemplan múltiples canales que proveen información y atención a un amplio espectro de usuarios: un portal WEB del SITM Q, un centro de llamadas y una aplicación móvil. Dichos canales oficiales deben otorgar información y atención de todo el SITM Q, de tal forma que se evite la fragmentación de la información según el modo de transporte

y en su lugar se garantice la integración de la atención. Se considera que el uso de estos tres canales oficiales garantiza el acceso a la atención a los diferentes perfiles de usuario del sistema, la flexibilidad en la presentación de la información y la disponibilidad de los canales para prestar atención en diferentes situaciones que se les presenten a los usuarios.

6 Modelo Institucional

El modelo institucional definido para el SITP Q contempla la participación de un conjunto de actores o entidades a quienes se le asignan ciertas responsabilidades. De esta forma, se contemplan los siguientes actores para el SITP Q: la ciudad, la EPMTPO, el Concesionario del SITP Q, las empresas de transporte convencional, las empresas operadoras de Metro y Cable, el administrador de la cuenta recaudadora y los usuarios¹. La asignación de las responsabilidades se hace teniendo en cuenta la idoneidad del actor para ejecutarlas y la habilidad que tienen para mitigar el riesgo asociado. A continuación se presentan las responsabilidades asignadas a los actores interesados del SITP Q.

6.1 Ciudad

Los intereses y responsabilidades de la ciudad están asociados con una institucionalidad que la representa. En este caso se contempla la creación y operación de un Ente gestor, una institución encargada de gestionar el SITM Q, sin embargo la ciudad podrá determinar la institución más apropiada para ejecutar cada una de las responsabilidades mencionadas. A continuación se presentan las responsabilidades asignadas a la ciudad:

- **Definición de la política tarifaria:** corresponde a las reglas que determinan la tarifa a aplicar a los usuarios o ingresos operacionales del sistema, y la distribución y utilización de estos ingresos entre los actores del sistema. De conformidad con el marco legal de Ecuador esta responsabilidad debe recaer en el Estado. La Ley ecuatoriana establece la existencia de tarifas preferenciales para segmentos especiales de la población. Dicha política suele elaborarse una sola vez al inicio de la implementación del sistema, aunque puede tener modificaciones durante la operación debido a factores como la entrada de nuevos actores o ejecución de nuevas políticas que afectan la tarifa.
- **Planeación de los servicios:** incluye el diseño de las rutas, frecuencias, paradas y horarios que se deben cumplir en todo el sistema. Dicho diseño funciona como el conjunto de requerimientos que le permiten a los operadores de transporte realizar la programación de los servicios. La planeación de los servicios previo a la

¹ Las responsabilidades del usuario se limitan para efectos del presente documento al uso del SITPQ de acuerdo con la normatividad del Gobierno de Ecuador en la materia.

implementación del sistema, y cada vez que la ciudad considere necesario hacer modificaciones a esta.

- **Aprobación de la programación:** la ciudad debe recibir la programación de los operadores de transporte con el fin de que esta sea aprobada para su ejecución. El proceso de aprobación busca verificar que los operadores de transporte cumplen con los requerimientos del servicio solicitados por la ciudad.
- **Suministro de personal en estaciones:** la ciudad debe suministrar el personal necesario en las estaciones de Metrobús-Q, Metro y Cable. Dicho personal debe estar capacitado para ofrecer soporte y atención general a los usuarios, redirigir las PQRS de los usuarios a los canales de atención del sistema, velar por que los usuarios hagan uso correcto de las estaciones y servicios del sistema, controlar la evasión del pago de la tarifa, atender situaciones de contingencia que se puedan presentar y operar los dispositivos de recarga y validación de contingencia en caso de ser necesario. Para garantizar una transición gradual, la ciudad podrá utilizar el personal que actualmente está contratado para prestar servicio en las estaciones de Metrobús-Q, para prestar el nuevo servicio de atención a los usuarios. La ciudad podrá determinar si es posible optimizar o reducir gradualmente la cantidad de personal en las estaciones o de ser necesario, el reemplazo del personal por personal especializado como agentes de policía o personal de seguridad.
- **Gestión de la seguridad de la información del SITP Q:** esta labor equivale al control absoluto en las llaves criptográficas del sistema y la emisión de los módulos SAM. Las llaves criptográficas permiten llevar a cabo las operaciones llevadas a cabo con los dispositivos del SITP Q y son entregadas a través de módulos SAM que almacenan de forma segura las llaves del sistema. La emisión controlada de los módulos SAM también es responsabilidad de la ciudad, de tal forma que el Concesionario del SITP Q pueda prestar el servicio de recaudo del sistema de forma segura.
- **Cálculo de la remuneración a los actores:** con base en la política tarifaria vigente, la ciudad debe realizar de forma periódica el cálculo de los montos de remuneración para cada uno de los actores, incluyendo el cálculo de las posibles multas, penalizaciones o bonificaciones para dichos actores. Este cálculo le permitirá al administrador de la cuenta recaudadora realizar los correspondientes desembolsos de dinero a los actores del sistema.
- **Fiscalización de la programación y operación de la flota:** la ciudad debe verificar que las labores de programación, operación de la flota de cada uno de los operadores de transporte es realizada acorde con la planeación de los servicios y las obligaciones contractuales de los operadores. En caso en que la ciudad determine incumplimiento de algún operador de transporte con sus obligaciones contractuales, esta podrá proceder a aplicar las penalidades o multas respectivas.
- **Gestión de información de divulgación al público y cultura ciudadana:** la ciudad está encargada de determinar y generar la información general y de cultura

ciudadana a publicar en los canales oficiales del SITM Q. Además, esta debe encargarse de proporcionar al Concesionario del SITP Q tal información para que este la publique en los canales que se determinen. Cabe aclarar que la ciudad no deberá intervenir en la generación de información concerniente a rutas, medios de pago, y alertas del sistema.

- **Conciliación de la operación de recaudo:** la ciudad debe comparar la información transaccional correspondiente a las recargas, ventas y validaciones del sistema, con los montos de dinero efectivamente recaudados durante la operación. Dicho proceso permite verificar el correcto recaudo del dinero por parte del Concesionario del SITP Q y aplicar las respectivas medidas en caso en que existan diferencias entre las transacciones reportadas y el dinero recaudado.
- **Control y fiscalización de los niveles de servicio de todos los actores:** corresponde a la labor de verificación periódica de los acuerdos de niveles de servicio incluidos en cada contrato de los actores del sistema. Por su parte todos los actores, en particular el Concesionario del SITP Q y los operadores de transporte, deberán suministrar la información pertinente y necesaria para que la ciudad pueda hacer la evaluación y el control de los niveles de servicio. La periodicidad de generación de reportes operacionales y el contenido de cada reporte deben ser claramente definidos y acordados entre las partes. Los contratos de los operadores de transporte deben contemplar cláusulas que promuevan e incentiven el cumplimiento de los niveles de servicio. En caso de incumplimiento de los niveles de servicio, la ciudad deberá aplicar las penalizaciones o multas pertinentes.
- **Auditoría general del sistema:** la ciudad debe encargarse de verificar el cumplimiento de las obligaciones contractuales adquiridas por cada uno de los actores del sistema. De esta forma, podrá ejecutar todas las labores de auditoría necesarias para verificar que los contratos de operación de transporte, del SITP Q y otros se cumplen a cabalidad y que los resultados obtenidos por la ejecución de los contratos cumplen con las expectativas de cada caso. En caso de que no se alcancen las expectativas de cada caso, la ciudad podrá emitir las recomendaciones que este considere apropiadas en cada caso. Dichas recomendaciones podrán estar basadas en simulaciones de escenarios, proyecciones propias de demanda y análisis de los reportes de operación de los actores.
- **Solución de peticiones, quejas y reclamos que conciernen a la Ciudad:** la ciudad debe solucionar las PQRS remitidas por el Concesionario del SITP Q a través del Sistema de Atención e Información al Usuario. Por lo tanto, la ciudad debe disponer los canales de respuesta pertinentes para informar a los usuarios las respuestas a las PQRS que estos radican.
- **Adecuación y mantenimiento de estaciones y vehículos de Metro y Cable para el SITP Q:** la ciudad debe decidir a quién asignar la responsabilidad de realizar las adecuaciones necesarias en las estaciones y vehículos de los sistemas de Metro y Cable para permitir al Concesionario del SITP Q la instalación de la plataforma tecnológica. Por lo tanto, la ciudad debe indicar a dicho responsable, las

condiciones técnicas que deben cumplir los vehículos y estaciones para permitir la instalación de los componentes del SITP Q. Adicionalmente, durante la ejecución del contrato de concesión del SITP Q se debe realizar el mantenimiento de los componentes de estaciones y vehículos requeridos para el funcionamiento del SITP Q. Tales requerimientos pueden incluir el suministro de red de fluido eléctrico, puntos de conexión a internet cableada o inalámbrica, equipos de infraestructura de red, espacios adecuados para la ubicación de dispositivos, etc.

6.1.1 Personal requerido para el Ente Gestor

El Ente Gestor, como la empresa encargada de gestionar el SITM Q en representación de la ciudad está encargada de la ejecución de una parte de las responsabilidades de la ciudad. A continuación se presentan las responsabilidades de las cuales este está encargado durante la ejecución del contrato de Concesión del SITP Q y el personal asociado a tales responsabilidades.

Tarea	Personal	Cantidad
Planeación de los servicios	<i>Especialista en transporte:</i> encargado de realizar el diseño de los servicios del modo de transporte asignado previo a la implementación del sistema. Periódicamente debe realizar ajustes a la planeación según nuevos requerimientos que surjan para el servicio.	1 recurso para el inicio de cada unidad funcional
Aprobación de la programación	<i>Especialista en transporte:</i> debe aprobar la programación entregada por los operadores de transporte para verificar el cumplimiento de los requerimientos de operación y la planeación de los servicios.	3 recursos para unidad funcional 1 5 recursos para unidad funcional 2 La ciudad debe determinar los recursos adicionales a utilizar una vez se implemente el sistema Metro y Cable.
Emisión de módulos SAM	<i>Especialista de seguridad:</i> habilitado para el manejo de llaves criptográficas y capaz de manejar las herramientas	2 recursos durante el periodo de concesión

	de emisión de módulos SAM según los requerimientos del Concesionario del SITP Q	
Cálculo de la remuneración de los actores	<i>Analista financiero:</i> capaz de tomar los reportes de ingresos y de operación para determinar los montos de remuneración de cada uno de los actores del sistema.	1 recurso durante el periodo de concesión
Conciliación de la operación de recaudo	<i>Analista de transacciones:</i> habilitado para analizar las discrepancias que existen entre el ingreso de dinero al sistema y los reportes de transacciones que el Concesionario del SITP Q genere.	2 recursos durante el periodo de concesión
Control y fiscalización de los niveles de servicio de todos los actores	<i>Supervisor de niveles de servicio:</i> encargado del análisis de la información de reportes de cumplimiento de niveles de servicio de cada uno de los actores del sistema, así como de la generación y cobro de las multas que haya definido la ciudad en cada caso.	3 recurso para la unidad funcional 1 del SITP Q 3 recursos para la unidad funcional 2 del SITP Q 2 recursos para la unidad funcional 3 del SITP Q 1 recursos para la unidad funcional 3 del SITP Q
Auditoría general del sistema	<i>Consultores de transporte y tecnología:</i> según los requerimientos de cada auditoría, estos deben ser capaces de realizar análisis de los contratos de los actores del sistema y de las obligaciones contractuales de cada actor. También se incluye un	Podrá ser tercerizada con base en los objetivos específicos de la auditoría 3 recurso para la unidad funcional 1 del SITP Q 3 recursos para la unidad funcional 2 del

	equipo de planta para la supervisión de la operación del servicio de acuerdo con la información ofrecida por el SITP Q	SITP Q 2 recursos para la unidad funcional 3 del SITP Q 1 recursos para la unidad funcional 4 del SITP Q
Solución de PQRS que conciernen a la Ciudad	<i>Atención al cliente:</i> personal capaz de dar respuesta a las peticiones, quejas y reclamos de los usuarios que son remitidas al ente gestor. Estos deben contar con la capacitación necesaria para la prestación del servicio de atención al cliente.	5 recursos que podrán ser tercerizados durante el periodo de la concesión

6.2 Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito – EPMTQP

La EPMTQP es la empresa pública operadora de transporte encargada de la operación del sistema de corredores Metrobús-Q junto con la red de rutas alimentadoras del mismo. Como empresa de operación de transporte le son asignadas las siguientes responsabilidades:

- **Programación y control de la flota a través del Sistema de Ayuda a la Explotación:** la EPMTQP debe utilizar las herramientas suministradas por el Concesionario del SITP Q para ejecutar los procesos de programación y control de la operación de la flota de corredores y alimentadores de Metrobús Q. La programación de la flota incluye la asignación teórica de recursos, vehículos y conductores según la planeación de los servicios entregada por la ciudad. Una vez realizada la programación de los servicios, el control de la flota realizado a través del Sistema de Ayuda a la Explotación permite tomar medidas en tiempo real sobre el uso de los recursos, vehículos y conductores para satisfacer la programación realizada y responder a situaciones imprevistas no contempladas en la programación. De esta forma, el control y gestión de la flota permite tomar de forma centralizada decisiones que respondan a la situación actual del sistema de corredores.
- **Operación de la flota de Metrobús-Q:** incluye la efectiva prestación de los servicios de transporte de corredores y alimentadores de Metrobús-Q de acuerdo con los requerimientos que la ciudad haya definido para estos. La operación de la flota

requiere del seguimiento de la programación realizada, así como de la gestión en tiempo real de los servicios.

- **Control de posibles daños o robos de los dispositivos a bordo de los vehículos:** la EPMTQP es responsable por los robos o daños que puedan ocurrir con los dispositivos instalados por el Concesionario del SITP Q en vehículos alimentadores y corredores. Por lo tanto, la ciudad deberá definir la regulación necesaria que indique los mecanismos para que la EPMTQP responda por los equipos.
- **Solución de peticiones, quejas y reclamos que conciernen a la EPMTQP:** la EPMTQP debe solucionar las PQRS remitidas por el Concesionario del SITP Q a través del Sistema de Atención e Información al Usuario. Por lo tanto, la EPMTQP debe disponer los canales de respuesta pertinentes para informar a los usuarios las respuestas a las PQRS que estos radican.
- **Adecuación y mantenimiento de estaciones y vehículos para el SITP Q:** la EPMTQP debe realizar las adecuaciones necesarias en las estaciones y vehículos de Metrobús-Q para permitir al Concesionario del SITP Q la instalación de la plataforma tecnológica. Por lo tanto, la ciudad debe indicar a la EPMTQP las condiciones técnicas que deben cumplir los vehículos y estaciones para permitir la instalación del SITP Q. Adicionalmente, durante la ejecución del contrato de concesión del SITP Q la EPMTQP debe realizar el mantenimiento de los componentes de estaciones y vehículos requeridos para el funcionamiento del SITP Q. Tales requerimientos pueden incluir el suministro de red de fluido eléctrico, puntos de conexión a internet cableada o inalámbrica, equipos de infraestructura de red, espacios adecuados para la ubicación de dispositivos, etc.

6.3 Empresas de transportistas

Son aquellas empresas privadas actuales y futuras encargadas de la operación del servicio de buses convencionales según la regulación que emita la ciudad. A cada una de las empresas de transportistas le son asignadas las siguientes responsabilidades:

- **Programación y control de la flota a través del Sistema de Ayuda a la Explotación:** las empresas de transportistas deben utilizar las herramientas suministradas por el Concesionario del SITP Q para ejecutar los procesos de programación y control de la operación de la flota de buses convencionales. La programación de la flota incluye la asignación teórica de recursos, vehículos y conductores según la planeación de los servicios entregada por la ciudad. Una vez realizada la programación de los servicios, el control de la flota realizado a través del Sistema de Ayuda a la Explotación permite tomar medidas en tiempo real sobre el uso de los recursos, vehículos y conductores para satisfacer la programación realizada y responder a situaciones imprevistas no contempladas en la programación. De esta forma, el control y gestión de la flota permite tomar de forma centralizada decisiones que respondan a la situación actual de las rutas de buses convencionales.

- **Operación de la flota de buses convencionales:** incluye la efectiva prestación de los servicios de transporte de buses convencionales de acuerdo con los requerimientos que la ciudad haya definido para estos. La operación de la flota requiere del seguimiento de la programación realizada, así como de la gestión en tiempo real de los servicios.
- **Control de posibles daños o robos de los dispositivos a bordo de los buses convencionales:** cada una de las empresas transportistas es responsable por los robos o daños que puedan ocurrir con los dispositivos instalados por el Concesionario del SITP Q en los buses convencionales a su cargo. Por lo tanto, la ciudad deberá definir en los contratos, las cláusulas que indiquen los mecanismos para que las empresas de transportistas respondan económicamente por los equipos.
- **Solución de peticiones, quejas y reclamos que conciernen a las empresas transportistas:** cada una de las empresas de transportistas debe solucionar las PQRS remitidas por el Concesionario del SITP Q a través del Sistema de Atención e Información al Usuario. Por lo tanto, las empresas de transportistas deben disponer los canales de respuesta pertinentes para informar a los usuarios las respuestas a las PQRS que estos radican.
- **Adecuación y mantenimiento de vehículos convencionales:** cada una de las empresas de transportistas debe realizar las adecuaciones necesarias en los buses convencionales a su cargo para permitir al Concesionario de recaudo la instalación de la plataforma tecnológica. Por lo tanto, la ciudad debe indicar a la EPMTQP las condiciones técnicas que deben cumplir los vehículos para permitir la instalación de los dispositivos del SITP Q. Adicionalmente, durante la ejecución del contrato de concesión del SITP Q las empresas de transportistas deben realizar el mantenimiento de los componentes de vehículos requeridos para el funcionamiento del SITP Q. Tales requerimientos pueden incluir el suministro de red de fluido eléctrico, puntos de conexión a internet cableada o inalámbrica, equipos de infraestructura de red, espacios adecuados para la ubicación de dispositivos, etc.

6.4 Empresas operadoras del Metro y Cable

Son aquellas empresas privadas actuales y futuras encargadas de la operación del servicio de Metro o Cable según la regulación que emita la ciudad. A cada una de estas empresas ya sean públicas o privadas le son asignadas las siguientes responsabilidades:

- **Operación de la flota de metro o cable:** incluye la efectiva prestación de los servicios de transporte de metro o cable de acuerdo con los requerimientos que la ciudad haya definido para estos.
- **Control de posibles daños o robos de los dispositivos del SITP Q instalados en las instalaciones del metro o cable:** las empresas de metro y cable son responsables por los robos o daños que puedan ocurrir con los dispositivos instalados por el

Concesionario del SITP Q en los buses convencionales a su cargo. Por lo tanto, la ciudad deberá definir en los contratos, las cláusulas que indiquen los mecanismos para que las empresas de transportistas respondan económicamente por los equipos.

- **Solución de peticiones, quejas y reclamos que conciernen a las empresas de Metro o de Cable:** las futuras empresas de Metro y de Cable deben solucionar las PQRS remitidas por el Concesionario del SITP Q a través del Sistema de Atención e Información al Usuario. Por lo tanto, las empresas de metro y cable deben disponer los canales de respuesta pertinentes para informar a los usuarios las respuestas a las PQRS que estos radican.

6.5 Concesionario del SITP Q

Es la empresa a quien se le otorga en concesión el servicio de recaudo de la tarifa mediante la provisión y operación del Sistema de Recaudo, así como la provisión del Sistema de Ayuda a la Explotación y Sistema de Información y Atención al Usuario del SITM Q. De esta forma, es el actor encargado de proveer e instalar toda la plataforma tecnológica del denominado Sistema Inteligente del Transporte Público de Quito (SITP Q). Durante el periodo de concesión, al Concesionario del SITP Q le son asignadas las siguientes responsabilidades:

- **Instalación y puesta en marcha de los equipos del SITP Q:** el Concesionario del SITP Q debe realizar la instalación de los equipos en campo y sistemas centrales necesarios según las obligaciones adquiridas en los requerimientos del contrato de concesión. De esta forma, para cada unidad funcional, el Concesionario debe instalar los equipos de los Sistemas de Recaudo, Ayuda a la Explotación y Atención e Información al Usuario en los buses convencionales, troncales y alimentadores, otros vehículos y en estaciones de cada modo de transporte.
- **Adquisición, preparación, distribución, venta y recarga de medios de pago:** el Concesionario como único emisor de los medios de pago está encargado de administrar todo el ciclo de vida de los medios de pago del SITP Q. Esto requiere de la ejecución de los procesos de adquisición, preparación, distribución, venta y recarga de medios de pago de tal forma que se cumpla el modelo de servicio planteado en este documento. Además, el Concesionario debe garantizar que cumple el mapa de datos entregado por la ciudad para los medios de pago del sistema. Dicho mapa será entregado por la ciudad para limitar el control del modelo de datos usado en los medios de pago por parte del Concesionario y así dejar abierta la posibilidad de participación de futuros emisores de medios de pago diferentes al Concesionario.
- **Operación de los puntos de personalización:** dicha labor es responsabilidad del Concesionario del SITP Q debido a su idoneidad en la materia de emisión de medios de pago y atención del servicio. Debido a que el servicio planteado en los puntos de personalización requiere de personal capacitado y bajo absoluto control del emisor de medios de pago, se asigna esta responsabilidad al Concesionario.

- **Recaudación y consignación de dineros:** se asigna esta responsabilidad al Concesionario debido a que es este quien provee los equipos y la plataforma tecnológica necesaria para aceptar el dinero en efectivo que ingresa al sistema, por lo que tiene el control del acceso al dinero recolectado. Sin embargo, la labor de consignación de los dineros debe ser tercerizada por el Concesionario a una compañía transportadora de valores especializada en la manipulación y transporte seguro de valores y capaz de mitigar los riesgos del transporte de los dineros del sistema.
- **Generación de reportes operacionales:** debido a que el Concesionario tiene control de la información generada por la plataforma tecnológica del sistema, es este quien debe proveer las herramientas necesarias para que los actores autorizados puedan generar los reportes de operación de forma confiable y segura.
- **Información al usuario proveniente del SIR y el SAE:** debido a que el Concesionario cuenta con el control de la plataforma tecnológica que permite la recolección de la información operativa del Sistema de Recaudo y el Sistema de Ayuda a la Explotación, es este quien debe encargarse de la gestión de la información presentada en el Sistema de Atención e Información al Usuario. En específico, debe ser el Concesionario del SITP Q quien obtenga la información de la operación de operación de rutas en tiempo real, o contingencias de la plataforma tecnológica para brindar información veraz y actualizada del estado del sistema.
- **Cálculo de la evasión del pago en el SITM Q:** el Concesionario debe instalar sistemas de conteo automático de pasajeros mediante cámaras estereoscópicas instaladas en buses y estaciones. Debido a que el Concesionario también cuenta con la información transaccional de validaciones en el sistema, es posible para este calcular el número de pasajeros que evaden el pago de la tarifa y acceden al sistema. Dicho cálculo le permite a la ciudad determinar las situaciones críticas donde se presenta mayor evasión para poder definir las medidas que la contrarresten.
- **Operación del Sistema de Atención e Información al Usuario, y gestión de quejas y reclamos:** el Concesionario es responsable del manejo de información operacional del sistema incluyendo la información de atención, quejas y reclamos. Por lo tanto, el Concesionario debe proveer y operar los canales definidos en el modelo de servicio para prestar la atención a los usuarios y resolver las posibles quejas y reclamos que estos puedan tener. Sin embargo, debido a que puede haber peticiones, quejas y reclamos cuya solución no le conciernen al Concesionario, este debe gestionar la redirección de las PQRS a los actores responsables de la solución.
- **Mantenimiento de toda la plataforma tecnológica:** como proveedor de la plataforma tecnológica, el Concesionario del SITP Q debe coordinar y ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de la plataforma tecnológica que este provee de tal forma que se garantice el cumplimiento del acuerdo de niveles de servicio establecido con la ciudad.

6.6 Administrador de la cuenta recaudadora

Es el actor designado por la ciudad para administrar los ingresos del SITM Q y que son recolectados por una empresa de transporte de valores (en nombre del Concesionario del SITP Q). De esta forma, el administrador de la cuenta recaudadora se encarga de custodiar los ingresos del sistema que aún no han sido destinados para remunerar a los actores del sistema. Además, este se encarga de recibir las órdenes de pago para remuneración de actores emitidas por la ciudad y realizar los respectivos desembolsos de dinero para remunerar a los actores.

7 Plataforma tecnológica del SITP Q

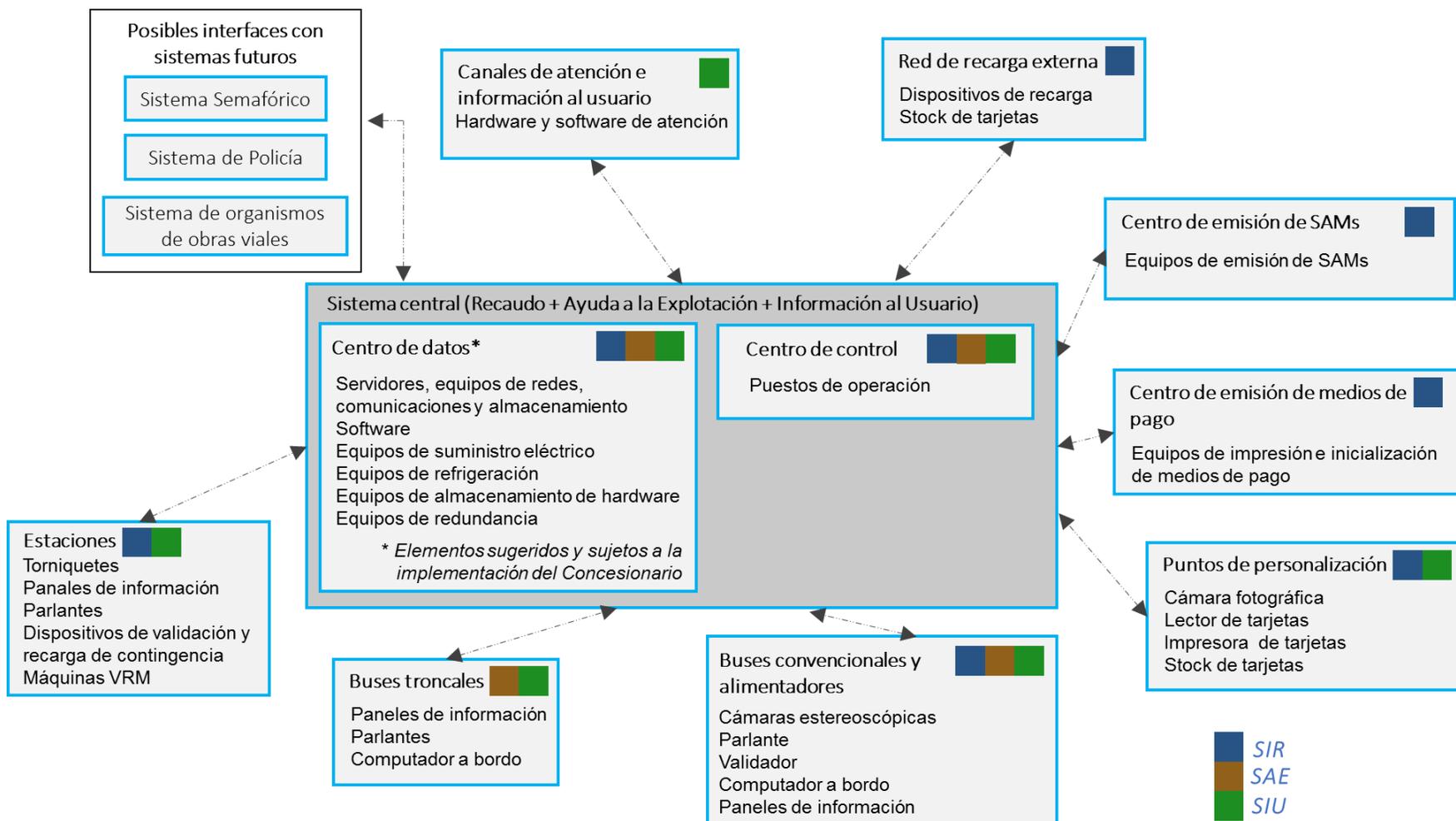
La plataforma tecnológica del SITP Q fue planteada como una respuesta al modelo de servicio y a las responsabilidades planteadas para cada uno de los actores. Esta plataforma está compuesta por componentes que permiten ejecutar las funcionalidades requeridas según el diseño planteado. Cada componente y dispositivo incluye un conjunto de requerimientos que sigue los siguientes principios de diseño:

- **Garantizar multiplicidad de oferentes:** los requerimientos de los elementos y dispositivos deben incluir funcionalidades y tecnologías que sean ofrecidas en el mercado por múltiples proveedores. Esto de tal forma que no se dirija el diseño para favorecer a un oferente en especial.
- **Especificar las funcionalidades para alcanzar objetivos:** los requerimientos de los elementos y dispositivos deben incluir en lo posible solamente funcionalidades que busquen el cumplimiento de objetivos. Por lo tanto se deben exigir funcionalidades en las cuales los oferentes sean capaces de determinar la implementación más óptima en cada caso. Este principio busca fomentar la competencia de precios de los oferentes y no limitar las soluciones a tecnologías específicas.

Dichos principios permiten que sea el Concesionario quien realice el diseño detallado e implementación de la solución que este considere más óptima. El diseño detallado debe ser aprobado por la ciudad durante el proceso de implementación para garantizar que este cumple con los objetivos que la ciudad desea alcanzar.

7.1 Arquitectura general del SITP Q

La siguiente figura presenta una abstracción de todos los elementos que componen el SITP Q. Debido a que la plataforma tecnológica está compuesta por el Sistema Integrado de Recaudo (SIR), Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE), y el Sistema de Atención e Información al Usuario (SIU), la figura detalla cómo los diferentes elementos cuentan con componentes de cada uno de estos sistemas.



- **Sistema central del SITP Q:** consiste en todos los equipos y personal encargado de gestionar la operación de cada uno de los sistemas del SITP Q. Cabe aclarar que este sistema central puede ser interpretado de dos formas: i) como la suma del Sistema central de Recaudo, Sistema central de Ayuda a la Explotación, y Sistema central de Atención e Información al usuario, o ii) como un único Sistema central que cuenta con todas las funcionalidades de los Sistemas centrales separados. La interpretación del sistema central depende especialmente de la implementación que realice el Concesionario del SITP Q de este.
- **Estaciones** del Metrobús-Q, cuentan con elementos del Sistema de Recaudo y el Sistema de Atención e Información al Usuario
- **Buses troncales** del Metrobús-Q, cuentan con elementos del Sistema de Ayuda a la Explotación y del Sistema de Atención e Información al Usuario.
- **Buses convencionales y alimentadores:** donde los alimentadores son parte del Metrobús-Q, ambos tipos de vehículos cuentan con los mismos elementos del Sistema de Recaudo, Sistema de Ayuda a la Explotación y Sistema de Atención e Información al Usuario.
- **Puntos de personalización:** destinados a la venta y recarga de tarjetas personalizadas, cuentan únicamente con elementos del Sistema de Recaudo. Estos puntos son operados por el Concesionario del SITP Q
- **Centro de emisión de medios de pago:** es un posible componente del sistema operado por el Concesionario donde se realiza la impresión e inicialización de los medios de pago del sistema. La existencia de este centro depende de la implementación del Concesionario ya que la labor de emisión de medios de pago puede ser tercerizada por este.
- **Centro de emisión de SAMs:** es un posible componente del sistema operado por la ciudad donde se realiza la inicialización y carga de llaves de los módulos SAM necesarios para brindar seguridad a los dispositivos en campo del SITP Q. La provisión de los equipos y software de este sistema debe ser realizada por el Concesionario y sus características dependen de la implementación que este realice.
- **Red de recarga externa:** cuenta con elementos del Sistema de Recaudo que permiten la venta y recarga de medios de pago según el modelo de servicio descrito. La operación de los puntos de recarga externa depende de la implementación del Concesionario ya que esta puede ser realizada por sí mismo o tercerizada.
- **Canales de atención e información al usuario:** incluyen el Servicio de información para desarrolladores externos, la aplicación móvil oficial del sistema, el portal web del sistema, y el centro de llamadas. Todos estos elementos hacen parte del Sistema de Atención e Información al Usuario operado por el Concesionario del

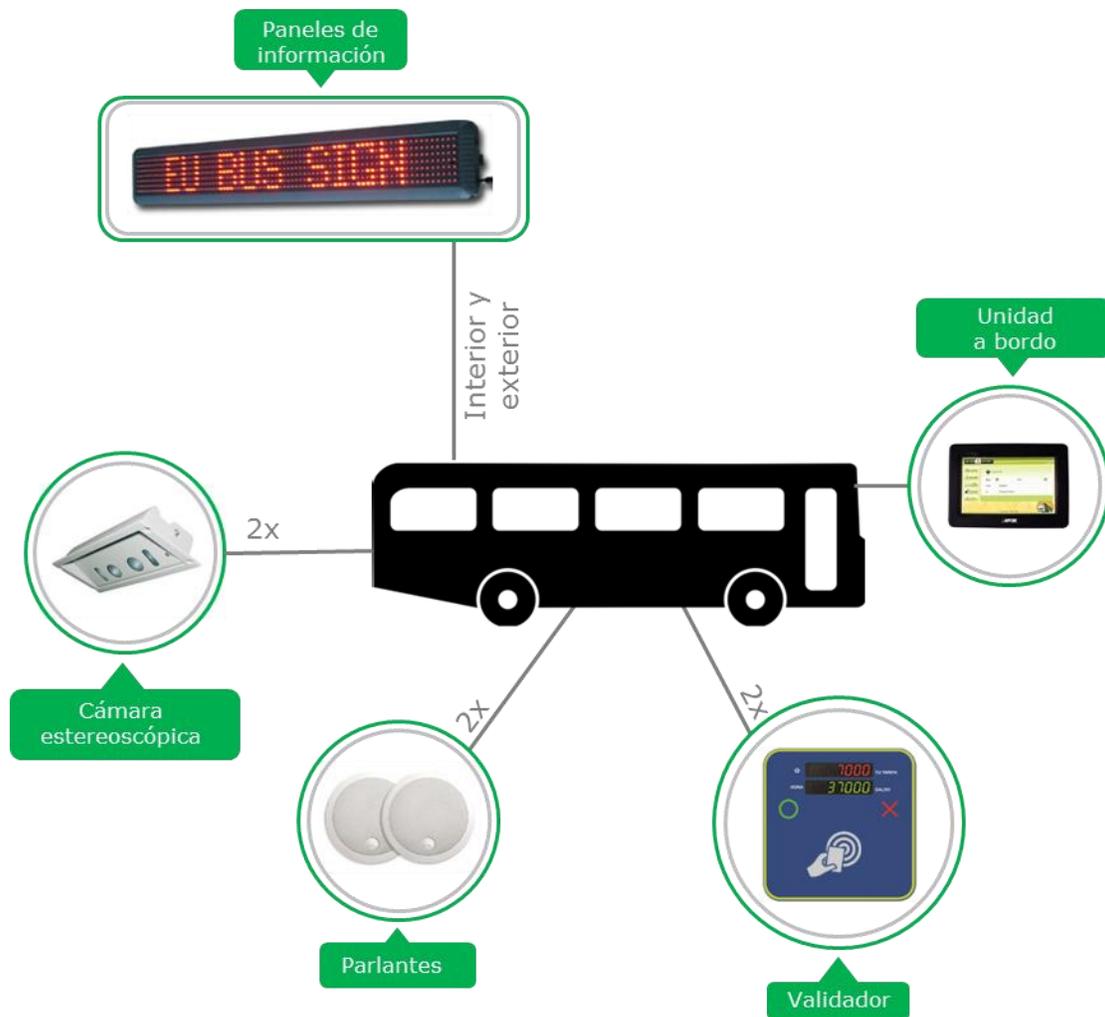
SITP Q con base en la información generada por los Sistemas de Recaudo y Ayuda a la Explotación.

- **Posibles interfaces con sistemas futuros:** el sistema debe estar preparado por el Concesionario desde su implementación para interconectarse con futuros sistemas de la ciudad como un sistema de semaforización, sistema de respuesta de la policía, un sistema de organismos de obras viales, etc. De esta forma, es posible generar sinergias para optimizar el servicio ofrecido por el SITM Q y demás servicios ofrecidos por la ciudad.

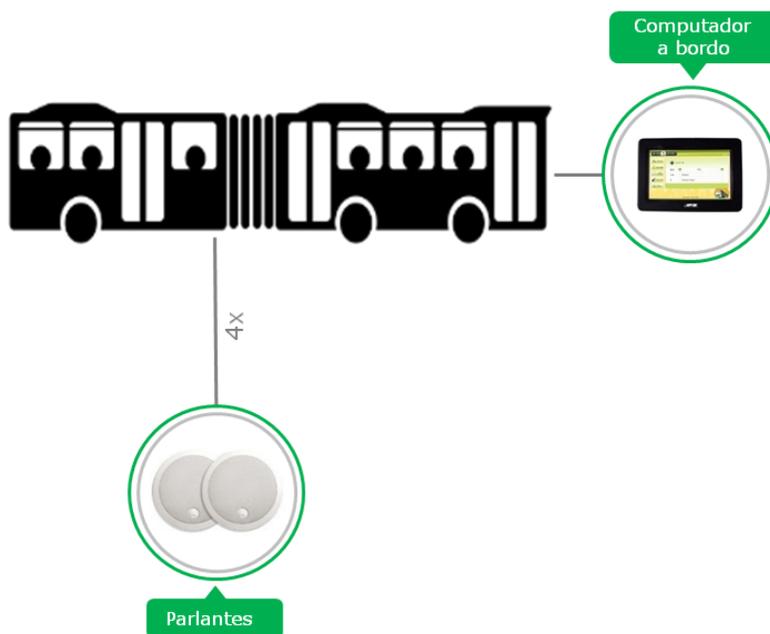
7.2 Detalle de los elementos de la plataforma tecnológica

A continuación se presentan los elementos de la plataforma tecnológica que se han incluido en cada uno de los componentes del SITM Q. Además se indica en cada caso en cuáles unidades funcionales del sistema debe suceder la implementación de dicho componente de la plataforma tecnológica.

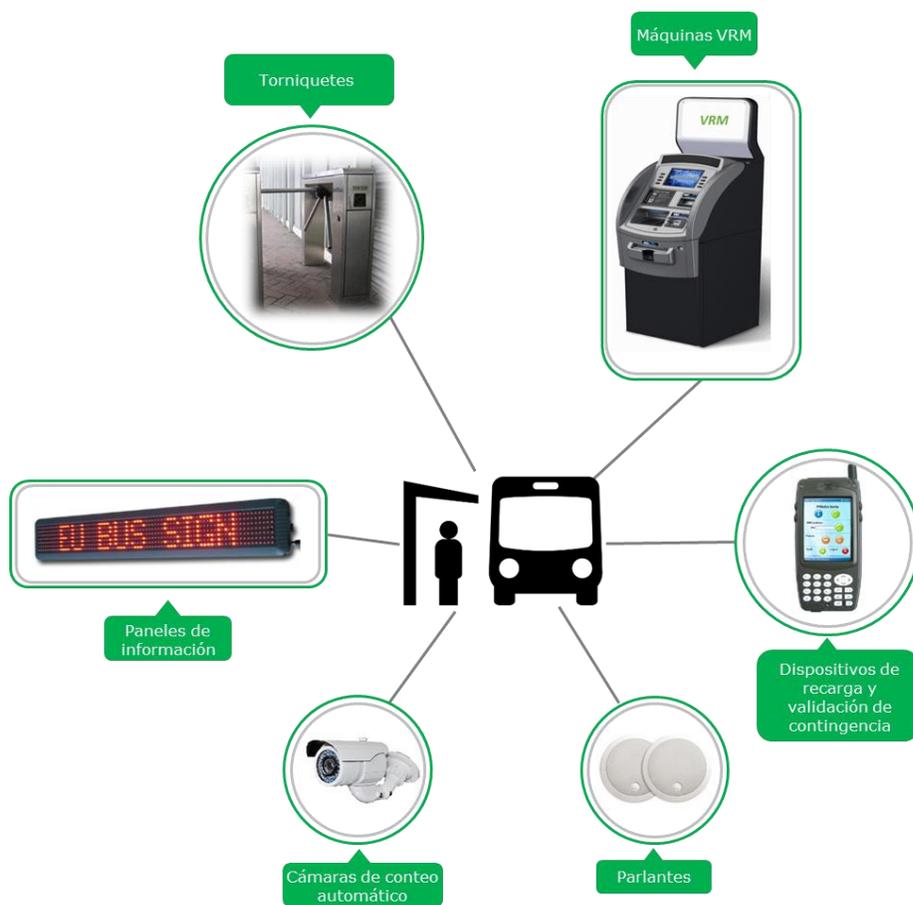
Plataforma tecnológica a bordo de buses alimentadores y convencionales



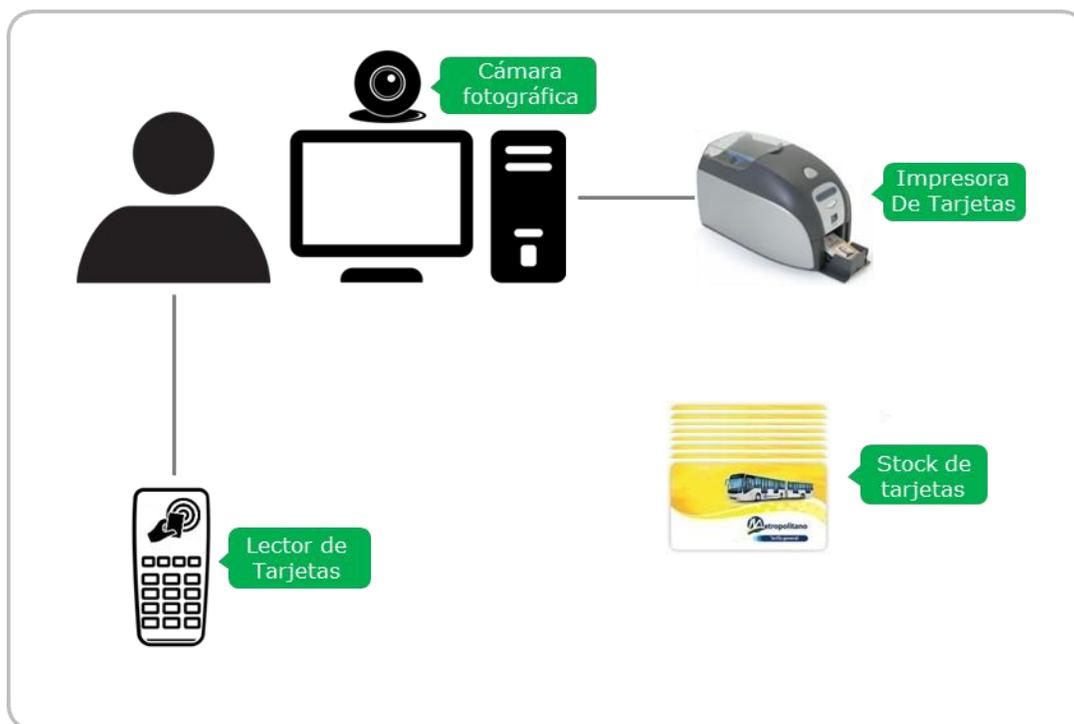
Plataforma tecnológica en buses troncales



Plataforma tecnológica en estaciones



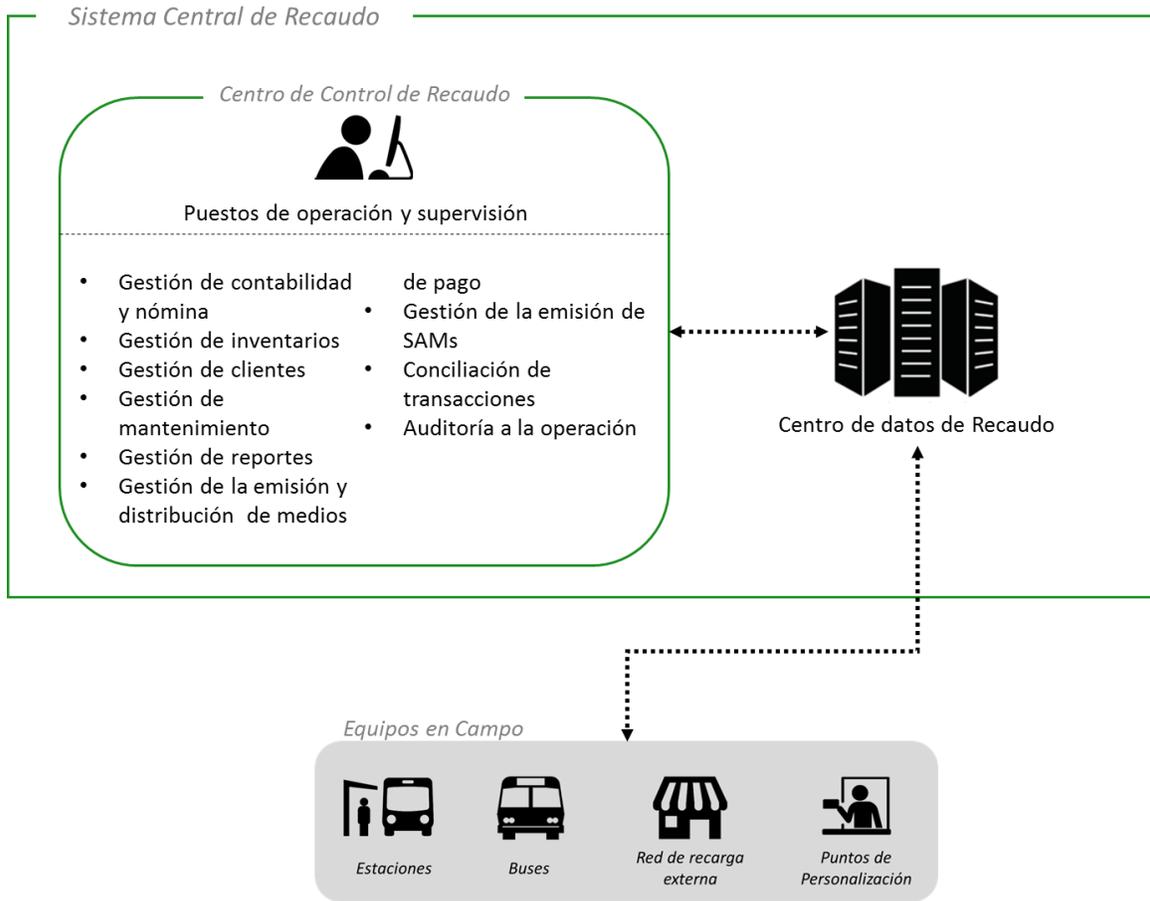
Plataforma tecnológica en puntos de personalización



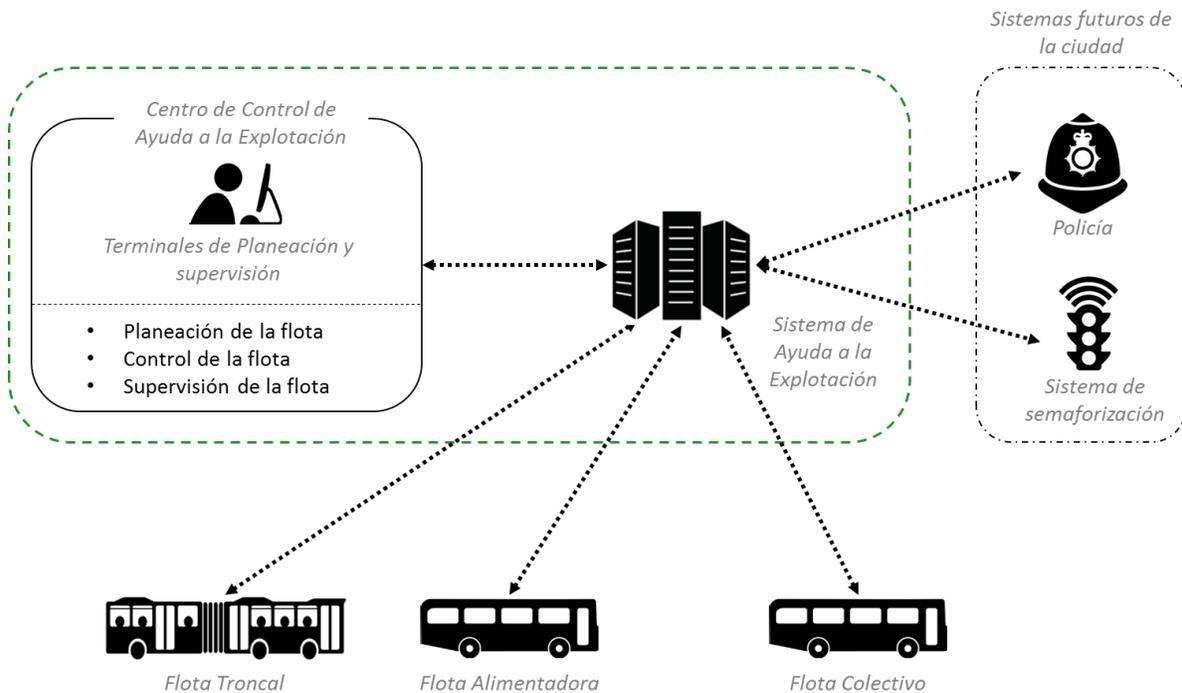
Plataforma tecnológica en puntos de recarga externa



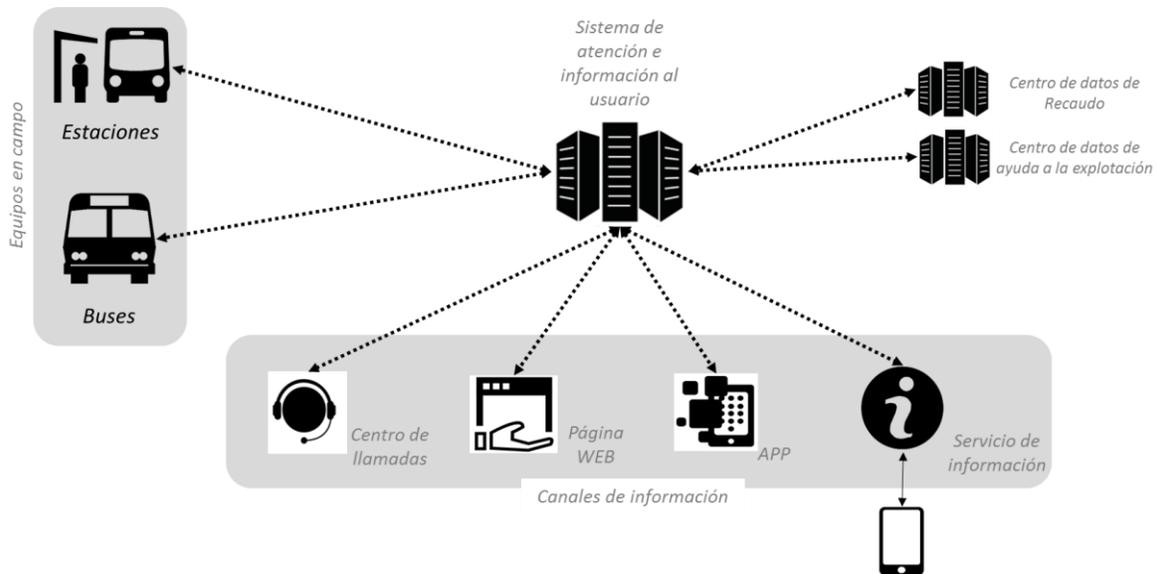
Sistema Central de Recaudo



Sistema Central de Ayuda a la Explotación



Sistema de Atención e Información al Usuario



8 Cámara de compensación

La visión del SITM-Q contempla una integración tarifaria y de medios de pago para todos los modos de transporte actuales y futuros de la ciudad. Además se contempla la prestación de servicios de la ciudad como el acceso y uso de bibliotecas, acceso a instituciones educativas y de salud mediante un único medio de pago y acceso.

La prestación de los futuros servicios de transporte y ciudadanos será dada por entidades diferentes al Concesionario del SITP Q. Para lograr el objetivo de integración tarifaria y de medios de pago se requiere que el Concesionario y los demás emisores y aceptadores futuros de medios de pago se interconecten a través de una Cámara de compensación. Esta interconexión permite intercambiar la información transaccional de los usuarios entre entidades y así poder remunerar a todas las entidades de forma consistente.

La Cámara de compensación, así como los medios de pago unificados son el pilar del concepto de Interoperabilidad, donde una unificación de medios de pago y una interconexión estructurada de sistemas garantizan la multiplicidad y diversidad de prestadores de servicio y la simplificación de las reglas tarifarias y de acceso para los usuarios.

Funcionalidades

La Cámara de compensación consta de interfaces estandarizadas de comunicación y un elemento de procesamiento centralizado que permiten llevar a cabo las siguientes funciones:

- ***Colección de la información transaccional proveniente de los emisores y aceptadores de medios de pago:*** para el SITM Q, de forma inicial solo el Concesionario del SITP Q actúa como emisor y aceptador de medios de pago; sin embargo, es posible que en el futuro la ciudad determine la participación de aceptadores de medios de pago para servicios de la ciudad como parqueaderos, entidades de salud, bibliotecas, instituciones educativas, peajes, bicicletas públicas, etc. La Cámara de compensación le permite a la ciudad obtener información centralizada y actualizada del uso de medios de pago en los diferentes servicios de la ciudad.
- ***Cruce de cuentas entre emisores o aceptadores de medios de pago:*** así como en el ámbito bancario existen flujos de dinero entre bancos emisores y bancos adquirentes cuando se realizan pagos interbancarios, en un sistema interoperable de ciudad, una Cámara de compensación cumple la misma función. Por ejemplo, si un usuario recarga su tarjeta en una futura red de recarga externa nueva “K”, y después utiliza su recarga para pagar un parqueadero público “J”; la cámara de compensación deberá determinar el monto que debe transferir la entidad operadora de “K” a los actores involucrados en la prestación del servicio de “J”. Dicho cruce de cuentas entonces permite determinar la posición neta de todos los futuros servicios inteligentes que ofrezca la ciudad y determinar los pagos a entre actores necesarios en un entorno interoperable.
- ***Difusión de acciones a efectuar en los medios de pago:*** operaciones como recarga remota, suspensión o bloqueo permanente de medios de pago pueden ser difundidas a través de la cámara de compensación. De esta forma, una acción específica para un medio de pago que deba ser aplicada en toda la ciudad puede ser determinada por un sistema particular, después reportada a la cámara de

compensación y finalmente difundida por esta a todos los servicios de la ciudad para acatar la acción.

- **Interconexión estandarizada entre servicios:** la cámara de compensación actúa como mecanismo para intercomunicar todos los prestadores de servicio de la ciudad sin la necesidad de interconectarse directamente. Dicha interconexión debe ser estandarizada por la ciudad de tal forma que todos los prestadores de servicio sigan las mismas directrices de comunicación. La interconexión estandarizada entre servicios permite a los emisores de medios de pago conocer toda la actividad de los medios de pago que estos emiten. Esto a su vez permite monitorear el uso de medios de pago, determinar anomalías en el uso y realizar una conciliación absoluta de la información transaccional.

Responsabilidades asociadas con la cámara de compensación

Ciudad

- Determinar el modelo de contratación más adecuado para el funcionamiento de la cámara de compensación. Esto incluye las labores de diseño detallado, implementación, operación, mantenimiento y actualización de la cámara de compensación. Se recomienda contratar todos los servicios asociados a la cámara de compensación con una única entidad especializada, que tenga total control de su plataforma tecnológica y que no existan conflictos de interés con ningún prestador de servicio de la ciudad.
- Diseñar la interfaz estandarizada de comunicación con la cámara de compensación que deben acatar los prestadores de servicio. Esto incluye la especificación de los elementos, mensajes, canales, protocolos de seguridad, etc, necesarios para la comunicación con la cámara de compensación.
- Certificar a los prestadores de servicio en el cumplimiento de los lineamientos de comunicación con la cámara de compensación.

Prestadores de servicio

- Los prestadores de servicio de la ciudad, como el Concesionario del SITP Q, y futuros emisores o aceptadores de medios de pago, son responsables de proveer y mantener la interfaz bidireccional de comunicación con la cámara de compensación.
- Los prestadores de servicio de la ciudad durante su operación deben entregar la información que requiera la cámara de compensación asociada a las transacciones realizadas con medios de pago y acciones a difundir sobre medios de pago.
- Los prestadores de servicio de la ciudad deben recibir la información enviada por la cámara de compensación, acatar las acciones difundidas por la cámara de compensación y asumir la veracidad de la información transaccional entregada por esta.

Operador de la cámara de compensación

- Ejecutar las funcionalidades que defina la ciudad para la operación de la cámara de compensación
- Garantizar la integridad y veracidad de la información tratada por la cámara de compensación
- Generar las órdenes de pago entre prestadores de servicio en cumplimiento de las reglas que la ciudad determine para cruce de cuentas y pago de comisiones.
- Proveer los reportes de operación que la ciudad determine necesarios acerca del funcionamiento de la cámara de compensación

9 Cuantificación de terminales de control del SAE

Para la cuantificación de los terminales de control del SAE se toma como base el número de operadores de transporte de cada servicio y el número teórico requerido. El número de operadores de transporte del sistema convencional es 46 [1]. El operador del sistema de corredores es uno, la EPMT PQ. El alcance del SITP Q no incorpora el SAE para los servicios de Metro y Cable, por eso no se cuantifican dichos terminales.

Por otra parte, el número teórico requerido se calcula como la flota total de cada sistema dividida en el número de vehículos a cargo de un operario. El número de vehículos a cargo de un operario es de 80 vehículos/operario. Este número se definió con base en la experiencia del consultor experto.

Finalmente, el número de terminales de control para cada servicio se calcula como el máximo entre el número de operadores de transporte del servicio y el número teórico requerido. Para el sistema de corredores se requiere un total de 19 terminales de control. Por su parte, para el sistema convencional se requieren un total de 46 terminales de control.

Por otro lado, los terminales asignados al Ente gestor para cumplir las funciones asociadas a las labores de supervisión de la operación equivalen a: 3 terminales para planeación de los servicios, 5 terminales para aprobación de la programación, 7 terminales para el control y fiscalización de los niveles de servicio de los actores y 7 terminales para la auditoría general del sistema. En total, el Ente gestor contará con 22 terminales en el Centro de Control del SAE para ejecutar sus funciones respectivas.

10 Asignación de riesgos

En esta sección se presentan los principales riesgos asociados a la implementación del SITP Q. Para cada riesgo se presenta una descripción. Además, se identifica la causa del riesgo, la forma de mitigarlo y el actor encargado de gestionarlo. En esta sección se contemplan siete categorías de riesgo: riesgo de evasión, riesgo de demanda, riesgo de implementación, riesgo tecnológico, riesgo regulatorio, riesgo de mercado y riesgo de operación.

Riesgo de evasión

El riesgo de evasión se refiere al riesgo del uso del sistema sin pagar la tarifa. El riesgo de evasión en las estaciones del sistema recae en la Ciudad (las estaciones del SITP Q abarcan las estaciones de los servicios de transporte Corredores, Convencional, Metro y Cable). La ciudad gestiona el riesgo de evasión mediante el suministro de personal en estaciones. El personal en estaciones está encargado de fiscalizar los accesos en las estaciones. A raíz de que el personal en estaciones es suministrado por la ciudad, los costos operacionales del concesionario no se ven afectados por dicho concepto. Adicionalmente, el riesgo de evasión en los vehículos alimentadores y en la flota convencional (buses urbanos e interurbanos) es responsabilidad de la ciudad. A continuación se presentan las principales causas generadoras del riesgo de evasión.

Causa	Mitigación	Asignación
Evasión en el pago de la tarifa en estaciones del SITP Q	El diseño del SITP Q contempla el suministro de personal en estaciones para la fiscalización de la evasión. El suministro del personal es responsabilidad de la ciudad. Adicionalmente, el diseño del SITP Q contempla cámaras estereoscópicas para el conteo de pasajeros en los accesos de las estaciones. Junto con la información de las validaciones del sistema, el SITP Q permite cuantificar la evasión.	Ciudad
Evasión en el pago de la tarifa en los vehículos del SITP Q	El diseño del SITP Q contempla cámaras estereoscópicas para el conteo de pasajeros en los vehículos del SITM Q. Junto con la información de las validaciones del sistema, el SITP Q permite cuantificar la evasión.	Ciudad

Falta de herramientas jurídicas para enfrentar la evasión	La ciudad debe habilitar los mecanismos jurídicos necesarios para controlar la evasión.	Ciudad
--	---	--------

Riesgo de demanda

El riesgo de demanda es compartido parcialmente por el concesionario, dado que su remuneración depende del número de validaciones registradas en los subsistemas de transporte. El riesgo se comparte de forma parcial, dado que el modelo de remuneración garantiza un número mínimo de validaciones en cada mes de operación. A continuación se presentan las causas principales generadoras del riesgo de demanda.

Causa	Mitigación	Asignación
La demanda estimada es diferente a la demanda real del sistema	En caso de que los ingresos del sistema sean menores a los estimados, la ciudad debe habilitar los mecanismos necesarios para contar con fuentes alternas de recursos. Por otra parte, la estructuración financiera del SITP Q toma como input la demanda proyectada suministrada por la Secretaría de Movilidad de Quito.	Ciudad
Resistencia al cambio. Los usuarios no usan los nuevos medios de pago electrónicos	La ciudad debe divulgar la implementación de nuevos medios de pago a los usuarios del SITM Q. La divulgación se debe hacer con suficiente antelación a la implementación del SITP Q. Por otra parte, el concesionario debe suministrar gratuitamente un total de 2,5 millones de tarjetas para masificar el uso de medios de pago	Ciudad

	electrónicos.	
Otros medios de transporte no regulados (ilegalidad, vehículos particulares y taxis)	La autoridad de transporte ejecutará las acciones que le permitan evitar la prestación inadecuada del transporte público de Quito. Este riesgo no recae en el concesionario del SITP Q.	Ciudad
Ineficiencia en los puntos de los canales de venta y recarga de medios de pago	El anexo técnico de las bases de licitación del SITP Q define restricciones de localización y número de canales de venta y recarga de medios de pago. Además, el anexo técnico estipula requerimientos de disponibilidad para dichos canales.	Concesionario
Fallas en las tecnologías de recaudo que impiden cobrar la tarifa	El concesionario debe contar con personal experto para el diseño e implementación de la plataforma tecnológica. Adicionalmente, el concesionario debe ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de la plataforma tecnológica. Lo anterior de conformidad con los niveles de servicio estipulados en el anexo técnico de las bases de licitación.	Concesionario
Fallas en la plataforma tecnológica del SAE y SIU que afectan la demanda del sistema	Los niveles de servicio contemplados en el anexo técnico de las bases de licitación contemplan las posibles fallas de la	Concesionario

	plataforma tecnológica. El incumplimiento en los niveles de servicio implica reducciones en la remuneración al concesionario.	
--	---	--

Riesgo de implementación

El riesgo de desfases en la implementación de los servicios de transporte del SITM Q no recae en el concesionario del SITP Q. El concesionario siempre es remunerado por las unidades funcionales del SITP Q que estén en operación en cada instancia de la concesión. Esto es posible mediante el modelo de remuneración del concesionario, en función de las validaciones realizadas en cada subsistema de transporte. En el siguiente capítulo se presenta el detalle de los escenarios de remuneración. A continuación se presentan las causas principales generadoras del riesgo de implementación.

Causa	Mitigación	Asignación
Desfase en las fechas implementación de los servicios de transporte del SITM Q	La remuneración al concesionario del SITP Q contempla los posibles desfases en el inicio de operación de las unidades funcionales del SITM Q. La remuneración al concesionario se actualiza dependiendo de los servicios de transporte que operan en cada semana de concesión.	Ciudad
Fallas en el software y hardware de la plataforma tecnológica	El concesionario debe contar con el personal experto para el diseño e implementación del sistema y adquisición de SW y HW idóneo. Las bases de licitación definen el conjunto de requerimientos para garantizar la idoneidad del concesionario del SITP Q.	Concesionario

<p>Incumplimiento en los plazos de implementación del SITP Q por plataforma tecnológica que es responsabilidad del concesionario</p>	<p>El concesionario debe contar con personal experto y ejecutar los estudios necesarios que minimice las contingencias en la implementación que puedan generar retrasos. Por ejemplo, el concesionario debe contemplar los tiempos de importación de equipos.</p>	<p>Concesionario</p>
<p>Incumplimiento en los plazos de implementación del SITP Q por plataforma tecnológica que no es responsabilidad del concesionario</p>	<p>Las adecuaciones tecnológicas adicionales de las estaciones y vehículos del SITP Q no son responsabilidad del concesionario. Por ejemplo, habilitar los puntos de suministro de energía en vehículos y estaciones no es responsabilidad del concesionario. El anexo técnico de las bases de licitación del SITP Q presenta el detalle de estos aspectos en la sección <i>“Prerrequisitos de infraestructura para que el Concesionario realice la instalación de los equipos en cada servicio de transporte”</i>.</p>	<p>Es responsabilidad de la ciudad definir los actores encargados de la puesta a punto de los vehículos y estaciones del SITP Q.</p>
<p>Falta de disponibilidad de los vehículos del SITM Q para instalación de los equipos abordo</p>	<p>Se debe pactar un cronograma de instalación entre los operadores de transporte y el concesionario del SITP Q aprobado por la ciudad.</p> <p>Este riesgo no es asumido por el concesionario del SITP Q. En caso de retrasos</p>	<p>Operadores de transporte</p>

	<p>por causas no imputables al concesionario se debe reconocer el pago del daño emergente. La responsabilidad recae en los operadores de transporte.</p>	
--	--	--

Riesgo tecnológico

Los riesgos derivados de la plataforma tecnológica del SITP Q recaen en el concesionario. Esto debido a que es responsabilidad del concesionario el diseño, implementación, operación y mantenimiento de la plataforma tecnológica del SITP Q. A continuación se presentan las causas principales generadoras del riesgo tecnológico.

Causa	Mitigación	Asignación
Errores en el diseño del sistema	El concesionario debe contar con el personal experto para el diseño, implementación y adquisición de la plataforma tecnológica adecuada. Las bases de licitación definen el conjunto de requerimientos para garantizar la idoneidad del concesionario del SITP Q	Concesionario
Variación en precios de los equipos	El concesionario debe efectuar sus propios estudios de mercado y estimaciones sobre los costos de adquisición tecnológica. Por otra parte la estructuración financiera del SITP Q contempla los incrementos en los costos de adquisición de la tecnología con base en las proyecciones de inflación del fondo monetario internacional.	Concesionario

Daños no cubiertos por garantía	El concesionario debe contar con inventario de contingencia para imprevistos. Por otra parte, el anexo técnico define una cantidad mínima de repuestos para el stock de contingencia.	Concesionario
Sesgo en la cuantificación de equipos requeridos para lograr los niveles de servicio contractuales	El concesionario debe efectuar sus propios estudios y estimaciones sobre el negocio. Por otra parte, el anexo técnico define las cantidades mínimas requeridas para la plataforma tecnológica del SITP Q.	Concesionario

Riesgo regulatorio

El riesgo regulatorio del SITP Q es el generado por los cambios del marco normativo del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Los principales cambios regulatorios que afectan los actores del SITP Q son los relacionados con impuestos y tarifas. A continuación se presentan las causas principales generadoras.

Causa	Mitigación	Asignación
Cambios en la política de impuestos del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	El concesionario debe habilitar los mecanismos necesarios para mitigar el riesgo de incremento en los impuestos a causa de cambios normativos. Además, el concesionario debe suministrar una propuesta económica que contemple este riesgo. El modelo de licitación permite a los proponentes definir un factor de descuento para los coeficientes de	Concesionario

	remuneración de los escenarios de implementación del SITP Q.	
Cambios en la política tarifaria del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	La ciudad debe habilitar los mecanismos necesarios para suplir el posible déficit de ingresos por cambios en la política tarifaria del SITM Q.	Ciudad

Riesgo de mercado

El riesgo de mercado es el generado por los cambios en las variables que se ven afectadas por el mercado nacional e internacional contempladas en el modelo financiero. A continuación se presentan las causas principales generadoras del riesgo de mercado.

Causa	Mitigación	Asignación
Diferencias en las tasas de cambio proyectadas y las tasas de cambio reales	El concesionario debe suministrar una propuesta económica que contemple este riesgo. El modelo de licitación permite a los proponentes definir un factor de descuento para los coeficientes de remuneración de los escenarios de implementación del SITP Q.	Concesionario
Diferencias en la inflación proyectada y las inflación real	El concesionario debe suministrar una propuesta económica que contemple este riesgo. El modelo de licitación permite a los proponentes definir un factor de descuento para los coeficientes de remuneración de los escenarios de implementación del SITP Q. Por otra parte, la inflación	Concesionario

	proyectada contemplada en la estructuración financiera fue extraída del Fondo Monetario Internacional.	
--	--	--

Riesgo de operación

Este riesgo es el derivado de la operación del SITP Q. A continuación se presentan las causas principales generadoras del riesgo de operación.

Causa	Mitigación	Asignación
Mayores costos operacionales a los estimados	El concesionario debe hacer los estudios necesarios para suministrar una propuesta económica que contemple este riesgo. El modelo de licitación permite a los proponentes definir un factor de descuento para los coeficientes de remuneración de los escenarios de implementación del SITP Q. Por otra parte, la estructuración financiera toma como base costos operacionales directamente de los proveedores. Además, contempla todos los rubros derivados de la naturaleza del negocio.	Concesionario
Interrupción de la operación por fallas de la plataforma tecnológica del SIR, SAE y SIU.	Los niveles de servicio contemplados en el anexo técnico de las bases de licitación contemplan las posibles fallas de la plataforma tecnológica. El incumplimiento en los niveles de servicio implica	Concesionario

	reducciones en la remuneración concesionario.	al	
--	---	----	--

11 Bibliografía

[1] Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, «Sistema de Transporte Público de Quito,» Quito, 2015.

Historial de envíos

N° Envío	Fecha	Detalles
1	31 de marzo de 2016	Primera entrega
2	20 de junio de 2016	Segunda entrega