

# Interoperabilidad en sistemas de recaudo

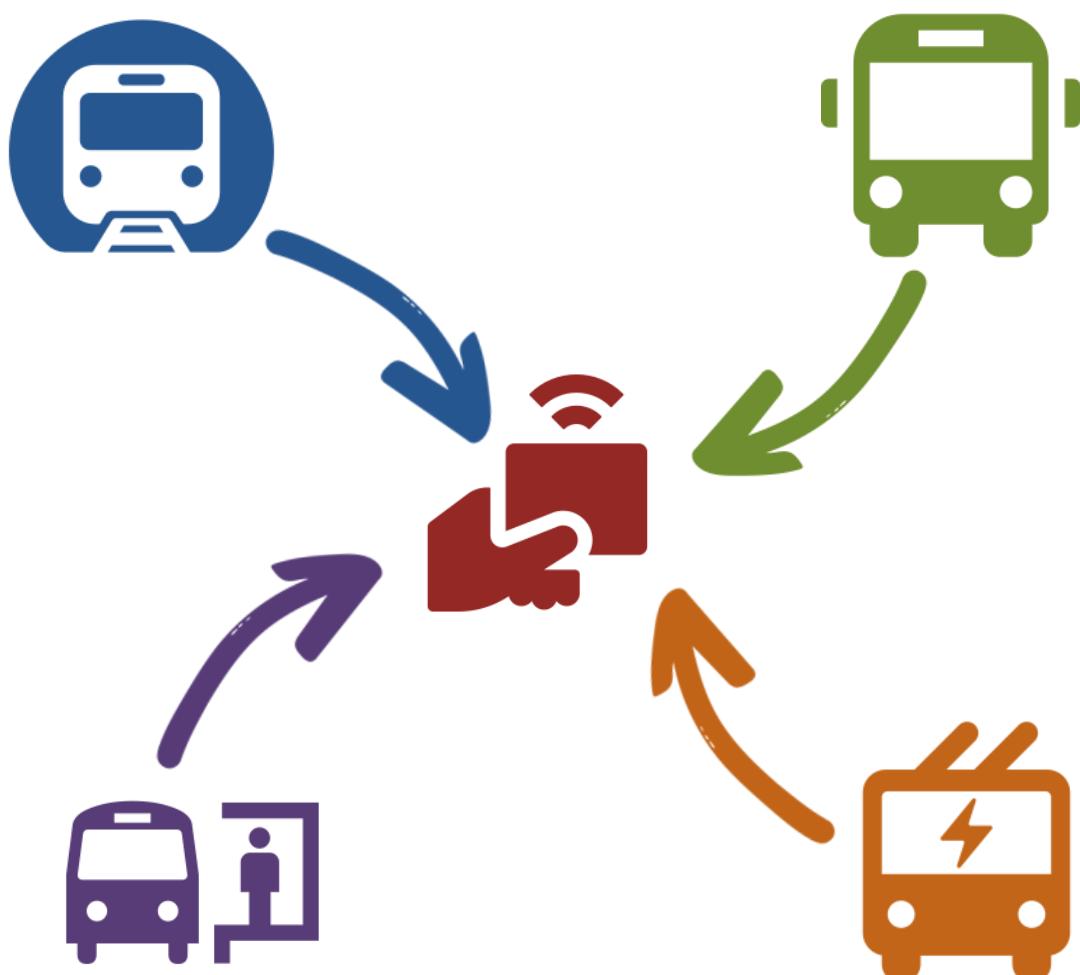
Integración tarifaria entre  
el metro de Quito y los  
demás sistemas de  
transporte de la ciudad

Jean Pol Armijos  
Especialista en Transporte



# Interoperabilidad en sistemas de recaudo

- 1.- Objetivo del sistema de recaudo electrónico
- 2.- Contexto y antecedentes
- 3.- Perspectivas de diseño para el nuevo sistema de recaudo
  - 3.1.- Perspectiva Institucional
  - 3.2.- Perspectiva Comercial
  - 3.3.- Perspectiva Tecnológica
- 4.- Conclusiones



## 1.- Objetivo principal del sistema de recaudo

Permitir la integración tarifaria en el futuro con los demás servicios de transporte público.

El usuario debería poder utilizar el mismo medio de pago en cualquier sistema de transporte, sin importar que el recaudo sea operado por diferentes empresas.

## 2.- Contexto y antecedentes

✓ El metro de Quito implementará el primer sistema de recaudo electrónico en Quito.

✓ Se espera que el 32% de la demanda diaria del metro realice transbordos hacia otros sistemas de transporte.

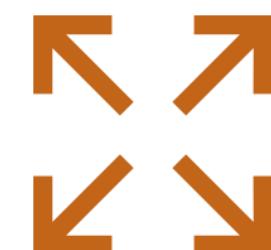
El sistema de recaudo debe ser



Eficiente



Moderno y adaptable  
a nuevas tecnologías



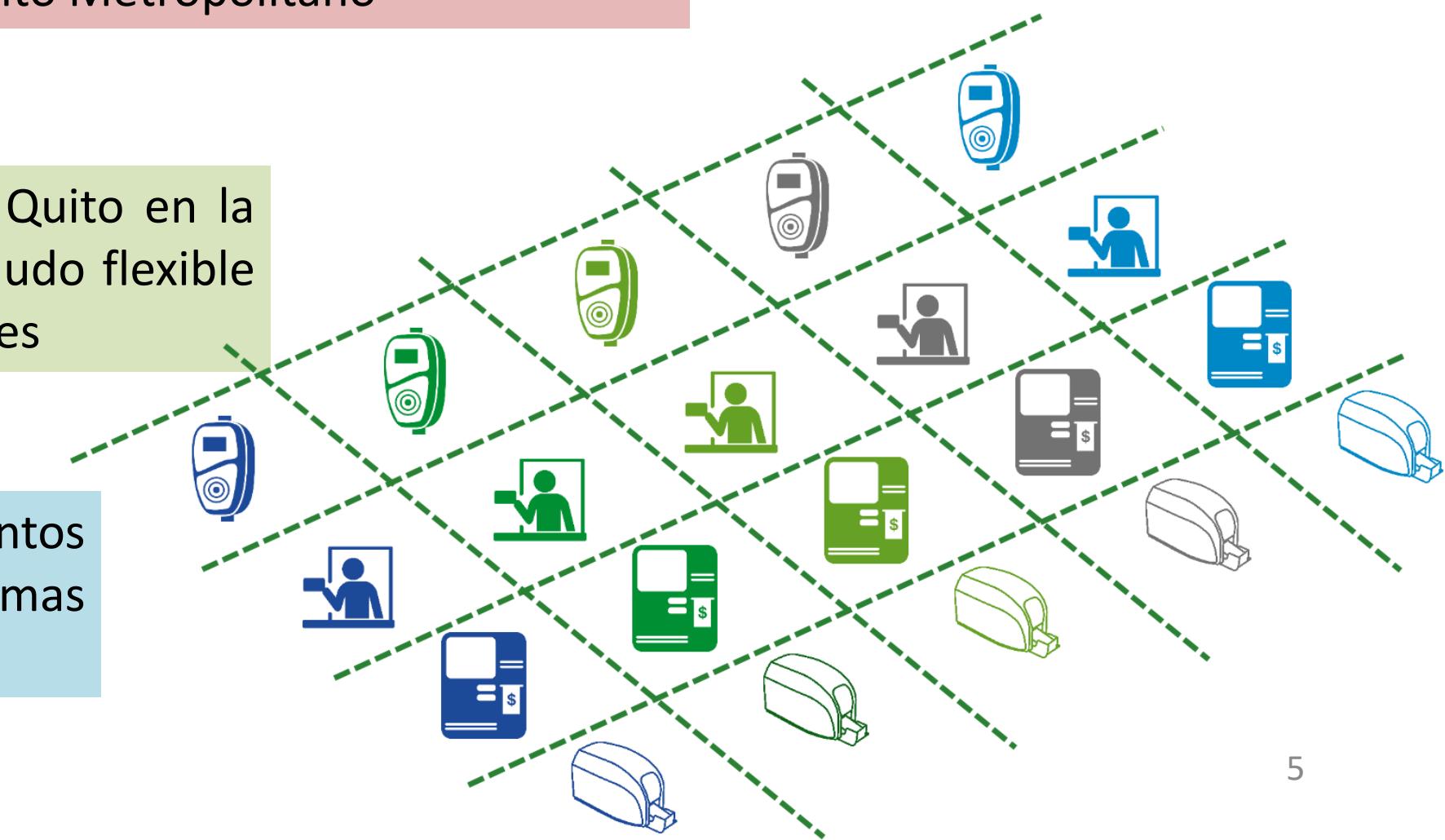
Flexible

## 2.- Contexto y antecedentes

✓ La evolución de este sistema guiará el desarrollo de los sistemas de recaudo para el resto del Distrito Metropolitano

✓ El BID ha apoyado al metro de Quito en la definición de un sistema de recaudo flexible que soporte múltiples proveedores

✓ El BID ha desarrollado lineamientos para la implementación de sistemas de recaudo interoperables





Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

## Interoperabilidad en los sistemas de recaudo para transporte público



Interoperabilidad en los Sistemas  
de Recaudo para Transporte Público  
en América Latina y el Caribe

División de Transporte

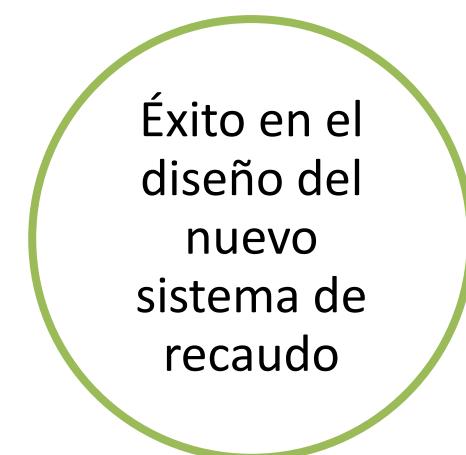
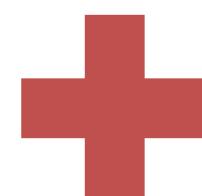
NOTA TÉCNICA  
Nº IDB-TN-01539

Manuel Rodríguez Porcel  
Fabio Gordillo  
Isabel Granada  
Adriana Palacio  
Carlos Mojica  
Elías Rubinstein  
Andrés Cardona  
Javier Garduño

Noviembre 2018

**Código QR para descarga del  
documento**

### 3.- Perspectivas de diseño para el nuevo sistema de recaudo considerando la interoperabilidad



Cada perspectiva tiene retos asociados que  
deben considerarse durante el diseño del  
sistema de recaudo

### 3.1.- Perspectiva institucional: Definir la estructura de gobierno y de toma de decisiones

#### El problema



¿Cómo establecer una autoridad a cargo de la toma de decisiones en el sistema?

#### Las posibles soluciones

- ✓ Comité que incluya entidades públicas y privadas.
- ✓ Organización de propósito único y de naturaleza pública.
- ✓ Una nueva dependencia dentro de la autoridad que administra el sistema de transporte público.



### 3.1.- Perspectiva institucional: Asignar roles y responsabilidades

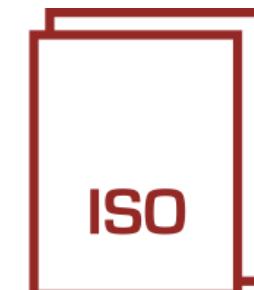
#### El problema



¿Cómo definir y asignar roles y responsabilidades a cada actor del sistema?

#### Las posibles soluciones

- ✓ Basarse en un estándar internacional, como el **ISO 24014**.
- ✓ En la práctica los modelos institucionales pueden ser diferentes dependiendo del contexto local. Lo importante es que las responsabilidades sean distribuidas considerando el objetivo de interoperabilidad a largo plazo.



### 3.2.- Perspectiva comercial: Distribuir los ingresos

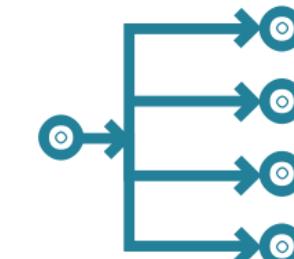
#### El problema



¿Cómo distribuir los ingresos a cada actor de manera eficiente, segura y confiable?

#### Las posibles soluciones

- ✓ Manejar una única cuenta donde se consignan todos los dineros recaudados y se reparten a cada actor.
- ✓ Manejar cuentas *escrow* separadas para cada recaudador. El dinero se reparte a los actores desde cada cuenta.



Para las dos alternativas, se recomienda contar con una cámara de compensación capaz de calcular los montos que le corresponden a cada actor.



### 3.2.- Perspectiva comercial: Definir comisiones entre actores

#### El problema



¿Cómo se remunera  
adecuadamente a cada  
actor del sistema de  
recaudo?

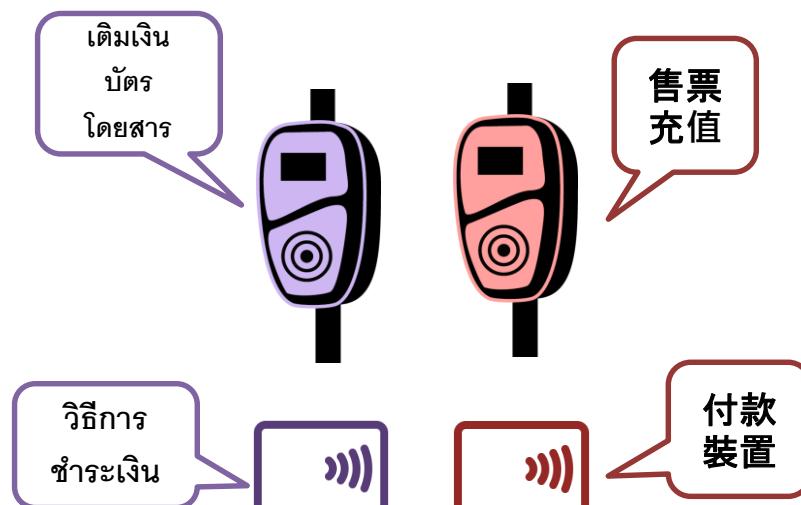
#### Las posibles soluciones

- ✓ Definir comisiones por la administración de la cámara de compensación y la emisión, venta, recarga y validación de medios de pago.
- ✓ Considerar la posibilidad de establecer comisiones de interoperabilidad entre recaudadores.
- ✓ Definir el uso que se le dará a los saldos no utilizados (breakage) y al rendimiento del flotante.



### 3.3.- Perspectiva tecnológica: Garantizar interoperabilidad entre operadores

#### El problema



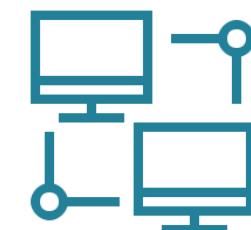
¿Cómo asegurar que el medio de pago de cada operador se puede usar en cualquier dispositivo del sistema?

#### Las posibles soluciones

Se debe especificar la interoperabilidad tecnológica en un documento que sea de propiedad de la autoridad del sistema.

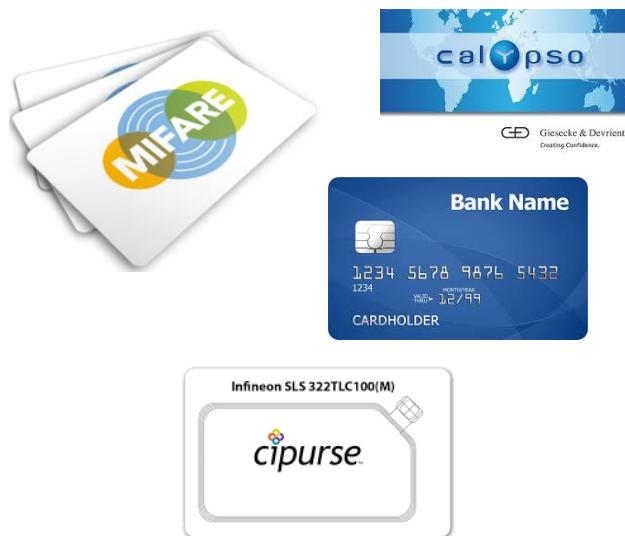


- ✓ El estándar debe definir claramente interacciones entre medios de pago y dispositivos lectores, así como interacciones entre sistemas centrales.
- ✓ Adicionalmente, se puede desarrollar una API (Application Programming Interface) que se distribuye a cada proveedor tecnológico.



### 3.3.- Perspectiva tecnológica: Seleccionar la tecnología de los medios de pago

#### El problema



¿Cómo seleccionar  
adecuadamente la  
tecnología del medio de  
pago?

#### Las posibles soluciones

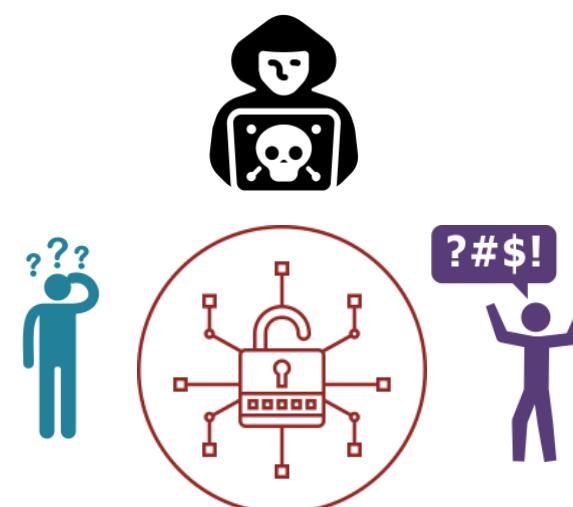
El sistema de recaudo puede contemplar tecnologías de circuito cerrado y tecnologías de circuito abierto. El estándar debe definir la tecnología del medio de pago.

- ✓ Las tecnologías de circuito cerrado almacenan el saldo en el medio de pago. Las más conocidas son MIFARE, Calypso y CIPURSE.
- ✓ Las tecnologías de circuito abierto asocian el saldo a una cuenta del usuario en el sistema central (como las tarjetas bancarias). Estas tecnologías pueden complementar el sistema de recaudo, atendiendo a usuarios bancarizados.



### 3.3.- Perspectiva tecnológica: Garantizar la seguridad del sistema

#### El problema



¿Cómo garantizar la seguridad del sistema teniendo en cuenta la multiplicidad de actores?

#### Las posibles soluciones

El estándar de interoperabilidad tecnológica debe definir un modelo integral de seguridad, que debe ser implementado por todos los actores.

- ✓ Los medios de pago de circuito cerrado generalmente usan modelos de seguridad basados en módulos de acceso seguro (SAM).
- ✓ Los medios de pago de circuito abierto generalmente basan su modelo de seguridad en el estándar EMV y en las condiciones de cada bandera de pago.



### 3.3.- Perspectiva tecnológica: Consideraciones a futuro

#### Recaudo basado en cuentas



La cuenta se respalda con un producto financiero del usuario. El saldo se almacena en el sistema central.



Mayor versatilidad en la implementación del medio de pago.



La pérdida del medio de pago no implica la pérdida del valor recargado, pues las transacciones se hacen en línea.

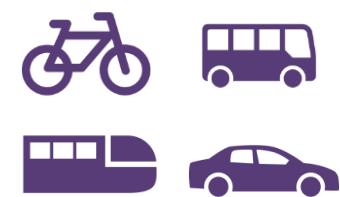


La baja bancarización en América Latina y la necesidad de redes de comunicación robustas son obstáculos para su masificación.

#### Movilidad como un servicio



Un único servicio de transporte en el dispositivo móvil.



El usuario puede escoger la mejor alternativa.



El usuario paga una única tarifa por el servicio de movilidad.

Actualmente se han implementado varias pruebas de concepto, como la app Whim.

Es importante tener en cuenta las tres perspectivas en conjunto, junto con las restricciones y necesidades del contexto local al diseñar un sistema interoperable.

Se requiere una estructura institucional clara, con una autoridad bien definida y con las competencias técnicas adecuadas.

Es imprescindible contar con un estándar tecnológico de interoperabilidad. Este debe definir en detalle la tecnología del medio de pago, las interacciones entre este y los equipos lectores, las interacciones entre sistemas centrales, y el modelo integral de seguridad.