



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

LA MINISTRA DE TRANSPORTE

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas en el artículo 117 de la Ley 1955 de 2019, artículo 2 del Decreto 1567 del 2020 y los numerales 6.2 y 6.3 del artículo 6 del Decreto 087 de 2011 y

CONSIDERANDO

Que el artículo 365 de la Constitución Política establece que el Estado mantendrá la regulación, control y vigilancia de los servicios públicos, en procura de garantizar el mejoramiento continuo en la prestación de dichos servicios y la satisfacción del interés social.

Que el artículo 3 de la Ley 105 de 1993 señala que la operación del transporte público en Colombia es un servicio público bajo la regulación del Estado, el cual ejercerá el control y la vigilancia necesarios para su adecuada prestación, en condiciones de calidad, oportunidad y seguridad, regido, especialmente, por los principios del acceso al transporte y del carácter de servicio público del transporte.

Que el artículo 5 de la Ley 336 de 1996 le otorga a la operación de las empresas de transporte público el carácter de servicio público esencial bajo la regulación del Estado, que implica la prelación del interés general sobre el particular, especialmente en cuanto a la garantía de la prestación del servicio y la protección de los usuarios.

Que el artículo 84 de la Ley 1450 de 2011, incorporó medidas para el desarrollo de los Sistemas Inteligentes de Tránsito y Transporte -SIT-, definidos éstos como un conjunto de soluciones tecnológicas informáticas y de telecomunicaciones que recolectan, almacenan, procesan y distribuyen información, y se deben diseñar para mejorar la operación, la gestión y la seguridad del transporte y el tránsito.

Que el artículo 117 de la Ley 1955 de 2019 *“Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”*, establece:

“Artículo 117. Sistema de Recaudo y Sistema de Gestión y Control de Flota de Transporte. Los sistemas de transporte que sean cofinanciados con recursos de la nación, adoptarán un sistema de recaudo centralizado, así como un sistema de gestión y control de flota, que integre los subsistemas de transporte complementario y de transporte masivo, integrado, estratégico o regional, utilizando mecanismos que así lo permitan, en especial el sistema de recaudo unificado, el cual permitirá el pago electrónico y en efectivo validado por medios electrónicos, y los sistemas de compensación entre operadores, de conformidad con lo dispuesto por la autoridad de transporte competente de acuerdo con los resultados de los estudios técnicos.

Se entiende como recaudo centralizado, aquel sistema mediante el cual se recaudan los dineros por concepto de la tarifa al usuario del sistema de transporte, los cuales se administran a través de un patrimonio autónomo o cualquier otro esquema de administración de recursos autorizado y administrado por una entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, constituido por el agente recaudador el cual estará sujeto a la auditoría permanente e irrestricta de la autoridad de transporte correspondiente.

Los sistemas de recaudo centralizado, de control de flota de información y



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

servicio al usuario, se constituyen en la herramienta tecnológica que controla la calidad, la cobertura y la continuidad del servicio del respectivo sistema de transporte, que deberá ser interoperable y suministrar información para que las autoridades definan políticas de movilidad, incluyendo demanda, oferta, tarifa y derechos de participación de los agentes. La totalidad de la información recolectada es propiedad del ente territorial o quien este delegue, teniendo libre acceso a las bases de datos.

(...)

Parágrafo 1. La entidad territorial, el ente gestor o quien estos deleguen podrá ostentar la calidad de operador del sistema de recaudo, del sistema de control y gestión de flota y del sistema de información al usuario, siempre y cuando los estudios así lo recomienden. En todo caso se garantizará la estabilidad jurídica de los actos administrativos expedidos a la entrada en vigor de la presente ley por las entidades territoriales. El Gobierno Nacional reglamentará las condiciones técnicas, operativas y de seguridad de los sistemas de recaudo en el país.

Parágrafo 2. Los agentes recaudadores de transporte público podrán ser habilitados por la autoridad competente para que además de recaudar la tarifa del servicio de transporte público, en sus diferentes modalidades, puedan recaudar el precio de otros productos o servicios afines o conexos a la movilidad. Para el efecto en el patrimonio autónomo o esquema financiero constituido para el recaudo centralizado se deberán generar subcuentas por cada concepto de pago”.

Que el artículo 2.2.1.2.3.2. del Decreto 1079 de 2015, Único Reglamentario del Sector Transporte establece que el Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) es el conjunto de servicios, software, hardware, y demás mecanismos de control centralizados e integrados a dicho sistema, que permite efectuar la operación de recaudo centralizado a través del pago electrónico y en efectivo validado por medios electrónicos, y los sistemas que compensan a los operadores, que serán administrados a través de un patrimonio autónomo o cualquier otro esquema de administración de recursos autorizado y administrado por una entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, constituido como agente recaudador.

Que el artículo 2.2.1.2.3.3. del Decreto 1079 de 2015, determina que la implementación del Sistema de Recaudo será adoptada por la entidad territorial competente o en quien este delegue, en cada proyecto de acuerdo con los resultados de los estudios ambientales, técnicos, legales y financieros.

Que la Sección 3 del Capítulo 2 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015, Único Reglamentario del Sector Transporte, adicionado por el Decreto 1567 de 2020 establece lo relativo a la reglamentación del Sistema de Recaudo Centralizado (SRC).

Que el artículo 2 del Decreto 1567 de 2020 señala que el Ministerio de Transporte regulará las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad establecidas en el Decreto 1079 de 2015 en un plazo de doce (12) meses contados a partir de su entrada en vigencia.

Que el Viceministerio de Transporte solicitó la expedición del presente acto administrativo, mediante memorando 20211010100283 del 26 de agosto de 2021, con el fin de reglamentar las condiciones técnicas, operativas y de seguridad de los sistemas de recaudo en el país, manifestando lo siguiente:



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

“Que según las disposiciones contenidas en el artículo 117 de la Ley 1955 de 2019 ‘Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, ‘Pacto por Colombia, Pacto por Equidad’, los sistemas de transporte cofinanciados con recursos de la Nación, deben adoptar un Sistema de Recaudo Centralizado (SRC) con el fin de contribuir a la sostenibilidad de los sistemas de transporte, a la calidad del servicio y de su infraestructura, así como mejorar la seguridad ciudadana, la atención y protección al usuario, al mejoramiento continuo del sistema y contar con mecanismos de gestión de la demanda en las respectivas jurisdicciones.

En ese sentido y en virtud del numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, el Gobierno nacional expidió el Decreto 1567 de 2020, el cual adiciona la Sección 3 al Capítulo 2 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015 Único Reglamentario del Sector Transporte.

Así, el artículo 2 del citado Decreto determinó la competencia del Ministerio de Transporte para expedir la reglamentación sobre las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad en un plazo de doce (12) meses contados a partir de la entrada en vigencia del Decreto.

Ahora bien, la reglamentación propuesta contiene criterios técnicos basados en documentos de referencia tomados por el Grupo Unidad de Movilidad Urbana Sostenible – UMUS de este Viceministerio, que permitieron establecer las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación, según las normas técnicas a lugar, con excepción de los Sistemas Estratégicos de Transporte Público – SETP, quienes cuentan con un régimen propio establecido en la Resolución 20203040034065 del 2020 ‘Por la cual se reglamentan las condiciones para la operación de los Sistemas de Recaudo Centralizados, en los Sistemas Estratégicos de Transporte Público’ del Ministerio de Transporte.

Igualmente, la construcción de dichas condiciones se basó en el documento del Banco Interamericano de Desarrollo – BID denominado ‘Lineamientos para la implementación de sistemas de recaudo interoperables para transporte público’ de diciembre de 2020 con nota técnica No. IDB-TN-2022, el cual contiene los lineamientos generales para la implementación de sistemas de recaudo, así como los lineamientos técnicos y de gestión para la implementación de distintos medios de pago acogidos en el anexo técnico de la Resolución y la Propuesta para la aplicación de lineamientos en el caso de Colombia.

En ese sentido, la Resolución y su Anexo Técnico acogen las recomendaciones realizadas por el Banco Interamericano de Desarrollo - BID al disponer de los componentes técnicos, institucionales, operativos, de seguridad e interoperabilidad que permitan que los sistemas de transporte cuenten con un sistema de recaudo centralizado eficiente y autónomo aunque interoperable, que garantizará niveles de información segura y confiable, así como la unificación de criterios, contribuyendo al mejoramiento permanente del sector y del Sistema Nacional del Transporte, basados en criterios técnicos soportados.”

Que, los sistemas de recaudo centralizado son una herramienta tecnológica que permiten garantizar la calidad y la continuidad del servicio del respectivo sistema de transporte, siendo interoperable e independiente, por lo que se hace necesario la reglamentación de las condiciones técnicas, operativas y de seguridad, manteniendo estándares unificados bajo los criterios fijados por la Ley 1955 de 2019 y el Decreto 1079 de 2015

Que en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 3 y el numeral 8 del artículo 8 de



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

La Ley 1437 de 2011, el artículo 2.1.2.1.23. del Decreto 1081 de 2015, adicionado por el artículo 5 del Decreto 270 de 2017 y la Resolución 994 de 2017, la presente resolución fue publicada en el sitio web del Ministerio de Transporte durante el período comprendido entre el XX de XXXXX de XXXX y el XX de XXXXX de XXXX, con el fin de recibir opiniones, sugerencias o propuestas alternativas por parte de los ciudadanos y grupos de interés.

Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, el Ministerio de Transporte solicitó a la Superintendencia de Industria y Comercio que rindiera concepto de abogacía de la competencia sobre la presente Resolución. Así, mediante oficio radicado XXXXXXX, dicha entidad concluyó: XXXXX.

Que la Viceministra de Transporte mediante memorando XXXXXXXXX del XX de XXXX de XXXX, certificó que durante la publicación del proyecto se presentaron por parte de ciudadanos o interesados observaciones y comentarios del proyecto de resolución, las cuales fueron atendidas en su totalidad.

Que la Oficina Asesora de Jurídica conservará los documentos asociados a la publicación del presente acto administrativo, todo ellos en concordancia con las políticas de gestión documental y de archivo de la entidad.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

Artículo 1. Objeto. La presente resolución tiene por objeto reglamentar las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación.

Artículo 2. Ámbito de aplicación. La presente resolución aplica para los Sistemas de Transporte Público, que sean cofinanciados con recursos de la Nación con excepción de los Sistemas Estratégicos de Transporte Público.

Parágrafo. De conformidad con lo dispuesto en el parágrafo 1 del artículo 117 de la Ley 1955 de 2019 se garantizará la estabilidad jurídica de los actos administrativos expedidos por las entidades territoriales con anterioridad a la entrada en vigencia de la citada Ley, en el entendido que podrán continuar operando bajo las condiciones establecidas en los respectivos actos administrativos. Una vez culmine su vigencia, se deberán acoger las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad establecidas en la presente reglamentación.

Artículo 3. Especificaciones de las condiciones técnicas del Sistema de Recaudo Centralizado. La entidad territorial, el ente gestor o quien estos deleguen deberán contar con la arquitectura del Sistema de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte, elaborada por el operador de recaudo y aprobada por la autoridad competente o en quien esta delegue bajo los parámetros técnicos descritos en el anexo técnico de la presente resolución, el cual hace parte integral de la misma.

Artículo 4. Operación del Sistema de Recaudo Centralizado. Para la operación del Sistema de Recaudo Centralizado, se deberá cumplir con las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación, establecidas en el anexo técnico de la presente resolución, el cual hace parte integral de la misma.

Artículo 5. Interoperabilidad e independencia de los Sistemas de Gestión y Control de



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Flota y de Recaudo Centralizado. Se deberá garantizar la interoperabilidad e independencia entre el Sistema de Recaudo Centralizado y el Sistema de Gestión y Control de Flota, de tal manera que el primero no pueda ejercer ninguna actividad de control o manipulación a la información sobre indicadores del servicio reportados por el Sistema de Gestión y Control Flota.

Artículo 6. Vigencia. La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el diario oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

ÁNGELA MARÍA OROZCO GÓMEZ

Revisó: Sandra Liliana Ángel Almario - Coordinadora Grupo Unidad de Movilidad Urbana Sostenible - UMUS
María del Pilar Uribe- Coordinadora Grupo de Regulación
José Ricardo Acevedo Solarte - Coordinador Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Beatriz Helena García Guzmán- Jefe de la Oficina Asesora Jurídica
Aura Nancy Pedraza Piragauta – Abogada Grupo conceptos y apoyo legal

Proyectó: Pedro Ernesto Guaqueta Páez- Grupo Unidad de Movilidad Urbana Sostenible - UMUS
Camilo Andrés Rodríguez - Grupo Unidad de Movilidad Urbana Sostenible - UMUS
Carlos Augusto López Valderrama – Grupo Unidad de Movilidad Urbana Sostenible - UMUS
Jorge Eduardo Cabrera Vargas - Grupo Unidad de Movilidad Urbana Sostenible – UMUS
Camilo Ernesto Ojeda Amaya – Abogado Viceministerio de Transporte



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

ANEXO TÉCNICO

1. OBJETIVO GENERAL.....	8
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO SRC.....	8
2.1. Definiciones.....	8
3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE RECAUDO CENTRALIZADO INTEROPERABLE.....	12
3.1. Arquitectura General del sistema de recaudo interoperable.....	12
3.2. Información.....	13
4. CONDICIONES OPERATIVAS PARA LOS SISTEMAS DE RECAUDO CENTRALIZADO INTEROPERABLE.....	14
4.1. Medios de pago.....	14
4.2. Lineamientos generales para la implementación de los medios de pago para la operación del sistema de recaudo centralizado interoperable.....	14
4.3. Lineamientos para la operación de los SRC interoperables con tarjetas inteligentes sin contacto.....	15
4.4. Lineamientos para la operación de los SRC interoperables con medios de pago EMV sin contacto.....	15
4.4.1. Lineamientos aplicables a los modelos de contratación.....	15
4.5. Lineamientos generales para la operación de los SRC interoperable con pago mediante el código QR dinámico.....	17
4.5.1. Interacciones entre el nivel 0 y el nivel 1.....	18
4.5.2. Interacciones entre el nivel 3 y el nivel 4.....	20
4.6. Lineamientos aplicables a la solución con códigos QR prepagados.....	20
4.6.1. Aplicación móvil de transporte propietaria.....	21
4.6.2. MiniApp embebida.....	21
4.7. Lineamientos aplicables a la solución con códigos QR basados en cuenta.....	21
4.7.1. Aplicación móvil de transporte propietaria.....	22
4.7.2. MiniApp embebida.....	22
4.8. Lineamientos generales para la operación de los sistemas de recaudo SRC con pago en efectivo validados electrónicamente.....	23
4.9. Cargas virtuales de créditos o derechos de viaje.....	23
4.10. Condiciones operativas de los medios de pago.....	24
5. CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO INTEROPERABLE.....	24
5.1. Seguridad para las tarjetas Propias del Sistema.....	24
5.2. Seguridad para medios de pago con productos EMV.....	25
5.2.1. Interacciones entre el nivel 0 y el nivel 1.....	25



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

5.2.2. Interacciones entre el nivel 3 y el nivel 4.....	26
6. ESTANDAR DE INTEROPERABILIDAD	26
6.1 ACTORES DEL SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO.	27
6.2. Roles y responsabilidades de los actores en el Sistema de Recaudo Centralizado (SRC).....	27
7. Documentos de referencia.....	29



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

1. OBJETIVO GENERAL.

El presente anexo técnico tiene como objetivo establecer las condiciones técnicas, operativas y de seguridad que se deben implementar para un sistema de recaudo interoperable.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO SRC

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 117 de la Ley 1955 de 2019, que establece: *“Sistema de Recaudo y Sistema de Gestión y Control de Flota de Transporte. Los sistemas de transporte que sean cofinanciados con recursos de la nación, adoptarán un sistema de recaudo centralizado, así como un sistema de gestión y control de flota, que integre los subsistemas de transporte complementario y de transporte masivo, integrado, estratégico o regional, utilizando mecanismos que así lo permitan, en especial el sistema de recaudo unificado, el cual permitirá el pago electrónico y en efectivo validado por medios electrónicos, y los sistemas de compensación entre operadores, de conformidad con lo dispuesto por la autoridad de transporte competente de acuerdo con los resultados de los estudios técnicos.”*

Precisando, como recaudo centralizado, en su inciso segundo: *“...aquel sistema mediante el cual se recaudan los dineros por concepto de la tarifa al usuario del sistema de transporte, los cuales se administran a través de un patrimonio autónomo o cualquier otro esquema de administración de recursos autorizado y administrado por una entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, constituido por el agente recaudador el cual estará sujeto a la auditoría permanente e irrestricta de la autoridad de transporte correspondiente.”*

2.1. Definiciones

Adquirente: Entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, que procesa transacciones de pago de productos financieros.

Actores del Sistema de Recaudo Centralizado: Son los principales sujetos intervinientes, dentro del Sistema de Recaudo Centralizado interoperable.

Administrador Financiero: Entidad financiera debidamente autorizada por la Superintendencia Financiera de Colombia.

Agregación y cálculo de tarifas: Unidad funcional del sistema central encargada de la agregación de viajes y cálculo de tarifas.

Algoritmo criptográfico estandarizado: Definido como una porción de hardware/software que modifica los datos a tratar, con el objetivo de alcanzar algunas características de seguridad como autenticación, integridad y confidencialidad. Este algoritmo debe estar definido en un estándar emitido por un organismo de estandarización con reconocimiento internacional, por parte de entes como: IEEE, ISO, ISO/IEC, CEN, ETSI, NIST, o BSI Group, PCI, EMVco.

API: Interfaz de programación de aplicaciones (Application Programming Interface); conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece una librería para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

Asistente Tecnológico: Persona natural o jurídica con experiencia en el desarrollo, integración y/o instalación, operación, de Sistemas de Recaudo Centralizado (SRC).

Autoridad Competente: Corresponde a los alcaldes municipales o distritales y/o gobernadores, o los que estos deleguen tal atribución.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Bandera de pago: Franquicia internacional como American Express, Mastercard o Visa, que comunica autorizaciones y liquidaciones correspondientes a transacciones de pago con medios de pago EMV entre los bancos, los comercios y los bancos emisores.

Certificación EMV sin contacto de nivel 1: Certificación que garantiza que el hardware de un validador cumple con todos los requerimientos físicos y electromagnéticos especificados por EMVCo, de manera que el dispositivo pueda interactuar con un medio de pago EMV.

Certificación EMV sin contacto de nivel 2: Certificación que garantiza que el software o firmware de un validador interactúe de forma correcta con un medio de pago EMV gracias a la correcta implementación de librerías o *kernel* correspondiente a cada bandera de pago aceptada, las cuales son especificadas por EMVCo

Código QR: Módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional.

ETLF: Estructuración Técnica Legal y Financiera

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.

Establecimientos de crédito: Son instituciones financieras cuya función principal consiste en captar en moneda legal recursos del público en depósitos, a la vista o a término, para colocarlos nuevamente a través de préstamos, descuentos, anticipos u otras operaciones activas de crédito.

Establecimientos de crédito emisores: Son establecimientos de crédito que emiten tarjetas de crédito y débito a favor de los tarjetahabientes.

Estándar de interoperabilidad: Conjunto de normas y especificaciones detalladas de los componentes institucionales, comerciales y técnicos de un sistema de recaudo que sean de obligatorio cumplimiento para garantizar la interoperabilidad.

Estándar PCI-DSS: El Estándar de Seguridad de Datos de la Industria de Tarjetas de Pago (PCI DSS por sus siglas en inglés), es un estándar de seguridad definido por *PCI Security Standards Council* desarrollado para fomentar y mejorar la seguridad de los datos del titular de la tarjeta y facilitar la adopción de medidas de seguridad uniformes a nivel mundial. El estándar se aplica a todas las entidades que almacenan, procesan o transmiten datos del titular de la tarjeta y/o datos confidenciales de autenticación.

Estándar PA-DSS: El Estándar de Seguridad de Datos de la Aplicación de Pagos (PA-DSS por sus siglas en inglés) define los requisitos que debe cumplir la aplicación de pagos instalada en los dispositivos que aceptan medios de pago EMV para garantizar la protección de los datos de los tarjetahabientes y los datos procesados, almacenados y/o transmitidos en una transacción efectuada.

Guías de implementación para tránsito: Es un documento elaborado por cada bandera de pago que proporciona requisitos de implementación, pautas y estándares para entidades que están considerando o desarrollando soluciones con medios de pago EMV sin contacto para el pago en sistemas de transporte público.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

HSM "Hardware Security Module" (Módulo de Seguridad Hardware): Dispositivo criptográfico basado en hardware que genera, almacena y protege claves criptográficas y suele aportar aceleración hardware para operaciones criptográficas. Estos dispositivos pueden tener conectividad SCSI / IP u otras y aportar funcionalidad criptográfica de clave pública (PKI) de alto rendimiento que se efectúa dentro del propio hardware.

Información recolectada: Comprende toda la información de la operación de recaudo, los datos de los usuarios en concordancia con la ley 1581 de 2012 *“Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales”*. y transacciones del sistema de recaudo centralizado.

Interoperabilidad: Característica de los sistemas de recaudo que permite que múltiples operadores de recaudo y proveedores tecnológicos, interactúen en un mismo entorno y ofrezcan medios de pago habilitados y diferentes tecnologías mediante las cuales, se permite a los usuarios acceder a todos los servicios de transporte, de tal manera que se maximice los beneficios sociales que de éstas se derivan.

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 Blancas: Lista o registro que, por una razón u otra, pueden obtener algún privilegio particular, servicio, movilidad, acceso o reconocimiento.

Listas negras: compilación que identifica a quienes serán denegados, no reconocidos u obstaculizados.

Mapa de memoria: Especificación de la información contenida en el medio de pago, incluyendo el formato de cada campo y su uso en las transacciones definidas dentro del sistema de recaudo, y la documentación de los diferentes procesos.

Medios de pago: Elementos aceptados en un sistema de transporte para pagar por un servicio y acceder al mismo.

Módulos SAM: Un Secure Access Module o módulo de acceso seguro (o módulo de aplicación segura) se basa en una smartcard y se utiliza para mejorar la seguridad rendimiento y en los dispositivos la criptografía, comúnmente en dispositivos que necesitan realizar una transacción segura, como terminales de pago..

Motor de riesgo: Unidad funcional al interior del sistema central dedicada a analizar la información sobre el comportamiento de los medios de pago EMV sin contacto para evaluar su nivel de confiabilidad al momento de aprobar una transacción fuera de línea, y luego generar, y difundir listas de bloqueo. También tiene a cargo la gestión de deudas no cobradas.

NFC Near-field communication o comunicación de campo cercano: es una tecnología de comunicación inalámbrica, de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos electrónicos.

Operador de recaudo: Agente elegido mediante selección objetiva por la entidad territorial o en quien este delegue, para realizar la operación de recaudo en un sistema de transporte público.

Pago en efectivo con validación electrónica: Es el pago con dinero en efectivo validado a través de instrumentos que permitan llevar un registro electrónico simultáneo de la transacción y del ingreso de un usuario al transporte público.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Procesador de pagos: Entidad a cargo de una plataforma tecnológica que interactúa con las banderas de pago y/o los bancos emisores para el procesamiento de las transacciones efectuadas con medios de pago EMV sin contacto. Puede ser el mismo adquirente o prestarle servicios al adquirente.

Producto tarifario: Conjunto de especificaciones y reglas que establecen los parámetros de uso del sistema interoperable. Un producto tarifario puede estar asociado a un perfil de usuario, otorgando beneficios o descuentos en las tarifas de los servicios de transporte.

Proveedor-Integrador tecnológico: Actor que interviene en el desarrollo, fabricación, comercialización, integración, instalación, relacionada con los componentes tecnológicos del sistema de recaudo centralizado.

Seguridad por oscuridad: Estrategia para garantizar la seguridad de un sistema de información que se basa en mantener en secreto detalles de su diseño o su implementación.

SCTP: Sistemas Complementarios de Transporte Público.

SITP: Sistema Integrado de Transporte Público.

SITM: Sistemas Integrados de Transporte Masivo.

SITR: Sistemas Integrado de Transporte Regional.

Sistema basado en cuentas-ABT: Sistema de recaudo donde el medio de pago es utilizado para identificar de manera segura al tarjetahabiente y acceder a su cuenta, la cual está almacenada en un sistema central. Las transacciones son realizadas en línea y el procesamiento se realiza en el sistema central.

SGCF: Sistema de Gestión y Control de Flota.

SIU: Sistema de Información al Usuario.

Sistema de información de ciudad: Sistema que recolecta e integra toda la información de los diferentes componentes tecnológicos de los sistemas de transporte público de la ciudad que harán parte del Sistema Inteligente Local De Infraestructura, Tránsito Y Transporte (SILITT).

SIT: Sistemas Inteligentes de Transporte.

SRC: Sistema de Recaudo Centralizado.

TISC: Tarjeta inteligente sin contacto con un chip incorporado para el almacenamiento de información, que sirve como medio de pago en un sistema de transporte que cuenta con un sistema de recaudo electrónico basado en tarjeta propietaria.

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, denominado TOKEN, que actúa como identificador.

Usuarios: Personas que hacen uso del servicio de transporte los Sistemas Integrados de Transporte Público.

Validador: Dispositivos o hardware con el software necesarios para interactuar con los medios de pago y decidir si admiten o no a un usuario en el sistema de transporte.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Validaciones Fuera de línea: Funcionalidad técnica que permite la validación de la transacción cuando no hay comunicación entre el validador con el servidor.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE RECAUDO CENTRALIZADO INTEROPERABLE.

3.1 Arquitectura General del sistema de recaudo interoperable.

Se presenta a nivel general una breve explicación de cada uno de los niveles que debe contener como mínimo la arquitectura tecnológica de un sistema de recaudo interoperable la misma incluye cinco niveles de dispositivos, desde el cero hasta el cuatro, como se explica a continuación:

- a) Nivel 0:** Comprende los medios de pago habilitados y/o definidos por la Autoridad Competente o en quien este delegue, para usar en el sistema de recaudo centralizado interoperable.
- b) Nivel 1:** Corresponde a los dispositivos de lectura/escritura que interactúan con los medios de pago definidos, ya sea para emitir, personalizar, vender, recargar, validar, y consultar el saldo de los medios de pago. En términos prácticos, corresponde a los validadores instalados en la entrada de los autobuses y/o estaciones de cada subsistema de transporte. También se incluyen aquí los dispositivos de emisión, recarga, personalización y consulta de saldo.
- c) Nivel 2:** Está constituido por los concentradores que llevan a cabo la recolección de transacciones proveniente de los dispositivos desplegados en campo del nivel 1. Estos equipos se pueden instalar en estaciones, y/o patios de operación, y/o autobuses
- d) Nivel 3:** Consiste en los sistemas centrales de cada subsistema de transporte. A este nivel debe ser transmitida la información recolectada por los concentradores (Nivel 2), para su procesamiento. El Sistema central de cada subsistema de transporte también es responsable de administrar los dispositivos desplegados en campo de los niveles inferiores. A este nivel se debe efectuar diariamente la conciliación del efectivo recaudado versus las transacciones electrónicas.
- e) Nivel 4:** Es el sistema central del sistema de recaudo centralizado, en este nivel se consolida toda la información proveniente de los sistemas centrales de todos los subsistemas de transporte. En este nivel se realiza el proceso de compensación para determinar las retribuciones monetarias correspondientes a cada actor del sistema por los servicios prestados.

Para efectos de asegurar la interoperabilidad del Sistema de Recaudo Centralizado - SRC, es necesario que la Autoridad de Transporte o en quien este delegue tenga bajo su control las especificaciones técnicas y de seguridad para las interacciones entre los niveles 0 y 1, y los niveles 3 y 4. Esto se detallará en el capítulo 5 del presente anexo.

RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*
de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

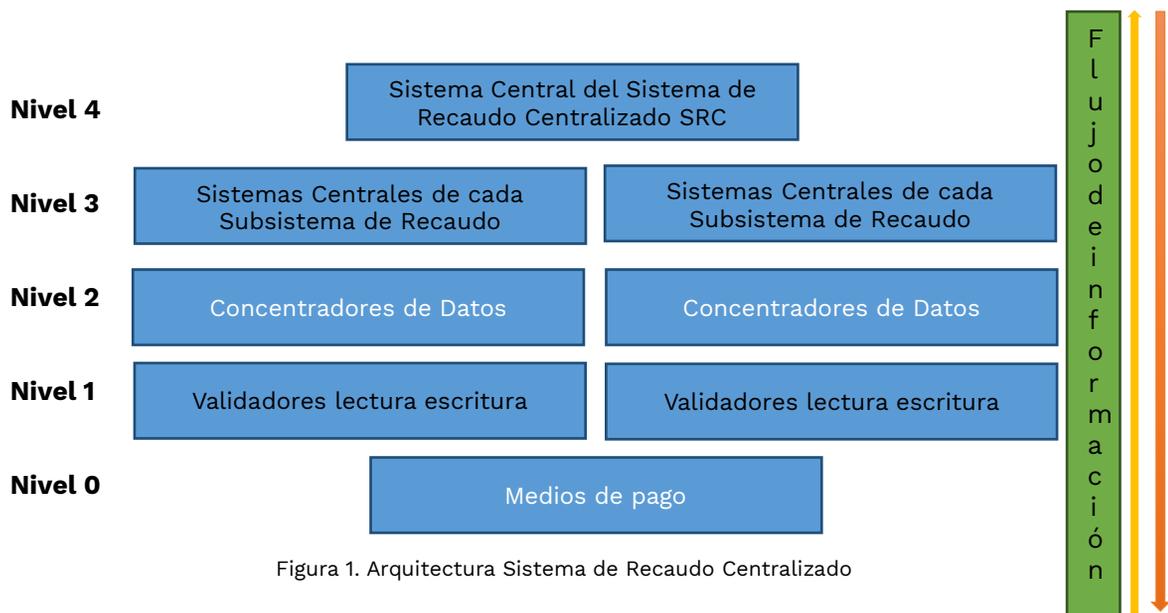


Figura 1. Arquitectura Sistema de Recaudo Centralizado

3.2 Información

El Operador de Recaudo deberá entregar la información a la Autoridad Competente o en quien este delegue, en la periodicidad que este defina de todo lo relacionado con la operación de recaudo y sus niveles del servicio, así mismo garantizará el acceso irrestricto a toda la información al nivel más mínimo de detalle que permita el sistema, respetando los protocolos de seguridad e información en las transacciones bancarias.

Los sistemas de recaudo centralizado, de control de flota y de información y servicio al usuario, se constituyen en la herramienta tecnológica que controla la calidad, la cobertura y la continuidad del servicio del respectivo sistema de transporte, que deberá ser interoperable y suministrar información para que las autoridades definan políticas de movilidad, incluyendo demanda, oferta, tarifa y derechos de participación de los agentes. La totalidad de la información recolectada es propiedad del ente territorial o quien este delegue, teniendo libre acceso a las bases de datos.

La autoridad competente o en quien este delegue, deberá garantizar que exista una armonización e integración entre los Sistemas de Gestión y Control de Flota y el Sistema de Recaudo Centralizado, a efectos de garantizar la independencia y evitar manipulación de los indicadores del servicio, y obtener óptimas condiciones de interoperabilidad entre las dos plataformas lo cual permitirá la adecuada actualización del Sistema de Información al Usuario establecido al interior de cada uno de los diferentes agentes del Sistema de Transporte.

La Autoridad Competente o en quien este delegue, debe contar con los recursos necesarios, suministrados por el Operador de Recaudo del SRC y el operador del Sistema de Gestión y Control de Flota SGCF, para la generación de informes de indicadores de la operación de los Sistemas Integrado de Transporte Publico SITP, así como los indicadores del Sistema de Información, Seguimiento y Evaluación al Transporte Urbano — Sisetu.

Los sistemas de recaudo centralizado SRC deberán enviar información al Sistema Inteligente Nacional para la Infraestructura de Tránsito y Transporte - SINITT, con el fin de generar política pública nacional del servicio público de transporte.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

4. CONDICIONES OPERATIVAS PARA LOS SISTEMAS DE RECAUDO CENTRALIZADO INTEROPERABLE.

4.1. Medios de pago.

Los medios de pago definidos para ser usados en los Sistemas De Transporte Público, que sean cofinanciados con recursos de la Nación con excepción de los Sistemas Estratégico de Transporte Publico, son los siguientes:

- a) Pago con Tarjeta inteligente sin contacto con un chip incorporado para el almacenamiento de información, que sirve como medio de pago en un sistema de recaudo electrónico basado en tarjeta propietaria, y puede tener aplicaciones de la ciudad.
- b) Pago con productos financieros que cumplan el estándar EMV sin contacto, de este grupo de medios de pago pueden hacer parte tarjetas (débito y crédito), teléfonos móviles inteligentes, relojes inteligentes, entre otros que estén habilitados y cuenten con la tecnología para pagos EMV sin contacto.
- c) Pago con códigos QR dinámico no impreso, es una matriz de puntos bidimensional que almacena datos codificados. Es una solución que permite al usuario generar un código QR mediante una aplicación móvil para acceder al uso del servicio de transporte público.
- d) Pago en efectivo con validación electrónica que permite llevar un registro electrónico del ingreso de un usuario a los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, Sistemas Integrados de Transporte Público, Sistemas Complementarios de Transporte Público y Sistemas Integrado de Transporte Regional. *Este medio permitirá el pago en efectivo validado por medios electrónicos, y los sistemas de compensación entre operadores, de conformidad con lo dispuesto por la autoridad de transporte competente de acuerdo con los resultados de los estudios técnicos, es una alternativa para aquellos usuarios que no cuentan con alguno de los medios de pago descritos anteriormente o presentan alguna dificultad para su uso al momento de acceder al servicio, la cual facilita la trazabilidad de las transacciones de pago.*

La Autoridad Competente o en quien esta delegue determinara cuales medios de pago se implementarán y estos serán detallados en la estructuración técnico, legal y financiera ETLF.

4.2 Lineamientos generales para la implementación de los medios de pago para la operación del sistema de recaudo centralizado interoperable.

Adicional a las certificaciones ISO que deben cumplir los dispositivos, el medio de pago y los protocolos de transmisión, la Autoridad competente debe realizar un proceso de verificación que certifique que los diferentes proveedores de SRC que participan en el sistema de recaudo, han implementado de forma correcta el estándar de interoperabilidad definidas en este anexo técnico, y en la ETLF, de tal forma que garantice la interoperabilidad del SRC.

El proceso de verificación brindará las garantías técnicas y comerciales necesarias para que múltiples proveedores tecnológicos y/o de servicios, puedan suministrar los diferentes componentes y/o servicios que hacen parte de un sistema de recaudo asegurando que la solución implementada sea interoperable.

El proceso de verificación definido se realizará en el banco de pruebas del operador de recaudo y debe contemplar como mínimo lo siguiente:



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

- a) Definir el alcance de las pruebas que incluya como mínimo las interfaces, estándares y demás requerimientos establecidos en este anexo técnico de acuerdo con el medio de pago definido que hace parte de la solución tecnológica para el SRC, y los requerimientos necesarios para la ejecución de las pruebas.
- b) Desarrollo de las pruebas en un ambiente de prueba controlado o sea no operativo, por ejemplo, utilizará módulos SAM de prueba, llaves de seguridad de prueba y medios de pago de prueba.
- c) Verificación simulando todo el modelo operativo del SRC definido, sus funcionalidades y el flujo de información, desde el nivel cero al nivel cuatro y viceversa (ver figura 1), o sea en doble vía.

Solo los proveedores que cumplan satisfactoriamente las verificaciones señaladas por la autoridad competente o en quien este delegue, descritas en el presente capítulo, tendrán acceso a las interfaces para lograr una interacción con el Sistema de información de la ciudad para el intercambio de datos.

Se debe asegurar que el sistema de recaudo soporte un esquema de tarifas que incluya como mínimo descuentos por transbordos, descuentos en la tarifa para segmentos especiales de usuario y diferenciación en la tarifa de acuerdo con: franjas horarias y tipo de día (hábil, fin de semana o feriado), tipo de subsistema de transporte y rutas dentro de un mismo subsistema de transporte, y la distribución de listas negras y blancas.

4.3 Lineamientos para la operación de los SRC interoperables con tarjetas inteligentes sin contacto.

Para garantizar la interoperabilidad en una solución tecnológica que implemente una tarjeta inteligente sin contacto, se debe cumplir lo señalado en el capítulo 3 *condiciones técnicas de los sistemas de recaudo centralizado interoperable* de este Anexo.

4.4. Lineamientos para la operación de los SRC interoperables con medios de pago EMV sin contacto

Para la implementación de la tecnología EMV sin contacto, la Autoridad Competente o en quien este delegue puede seleccionar entre dos modelos de contratación: integrador único o múltiples integradores.

El primero consiste en que un solo integrador tecnológico suministre una solución llave en mano que incluya la provisión y el mantenimiento de validadores, y el procesamiento de las transacciones realizadas con medios de pago EMV sin contacto.

El segundo consiste en contar con varios integradores tecnológicos la provisión y mantenimiento de validadores, y delegar en otro integrador tecnológico el procesamiento de las transacciones efectuadas con medios de pago EMV sin contacto.

4.4.1 Lineamientos aplicables a los modelos de contratación

Para garantizar la interoperabilidad en el sistema de recaudo y asegurar la aceptación de medios de pago EMV sin contacto se debe tener en cuenta los lineamientos señalados a continuación:



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

- a) Asegurar la aceptación de medios de pago EMV sin contacto de todas las Bandejas de pago emitidas por Establecimientos de crédito emisores autorizados en Colombia.
- b) Garantizar que los validadores suministrados para la aceptación de medios de pago EMV sin contacto cuenten con las certificaciones EMV sin contacto de nivel 1 y nivel 2. De igual forma, en el caso que el adquirente haga parte de la solución y lo solicite, se debe asegurar que los validadores cuenten con la certificación de cumplimiento del estándar PA-DSS para la aplicación de pagos desarrollada para el validador.
- c) Garantizar que la solución de recaudo electrónico con medios de pago EMV sin contacto cuente con las certificaciones EMV de nivel 3 de cada una de las Bandejas de pago aceptadas y la certificación de cumplimiento de los requisitos de seguridad del estándar PCI-DSS requeridos en toda la cadena de transmisión de la información generada en una transacción efectuada con los medios de pago EMV sin contacto.
- d) Garantizar que la solución provista sea diseñada e implementada teniendo en cuenta los requisitos señalados y estándares consignados en las Guías de implementación para tránsito elaboradas por cada Bandera de pago aceptada. Estas guías proporcionan los requisitos, pautas y estándares para entidades que están considerando o desarrollando soluciones con medios de pago EMV sin contacto para el pago en sistemas de transporte público.
- e) Asegurar que cualquier configuración del Sistema central cuente con interfaces que permitan la interacción con sistemas de terceros. La Autoridad Competente o en quien este delegue debe tener conocimiento detallado de estas interfaces y contar con las herramientas que le permitan usarlas para lograr una fácil expansión del sistema, la incorporación de más funcionalidades y la participación de múltiples actores.
- f) Asegurar la existencia de una interfaz estandarizada que permita una fácil interacción entre el Sistema de información de ciudad y el Sistema central. El objetivo de esta interfaz es garantizar que la Autoridad Competente o en quien este delegue cuente con las transacciones tokenizadas que fueron efectuadas con medios de pago EMV sin contacto y la información de transporte asociada a estas.
- g) Garantizar que la solución provista incorpore una API instalada en el validador que estandarice la interacción con el Sistema central. El proveedor tecnológico de la solución debe suministrar a la Autoridad Competente o en quien este delegue la API desarrollada y los manuales técnicos que permitan que un tercero pueda incorporar la API en un validador. Esta API debe soportar distintas tecnologías de validadores con el objetivo de asegurar la participación de múltiples proveedores de estos dispositivos.

El cumplimiento de este lineamiento asegurará la expansión del sistema, con el propósito que validadores de futuros subsistemas de transporte podrán integrarse al sistema de recaudo fácilmente al incorporar la API. En el caso del modelo de contratación con múltiples proveedores, el cumplimiento de este lineamiento asegurará que, a pesar de tener distintas tecnologías de validadores, se garantice la interoperabilidad y la interacción con el Sistema central.

- h) Asegurar que la solución cuente con un Sistema central que ofrezca las funcionalidades de un Motor de riesgos, de Tokenización, de Agregación y cálculo de tarifas, y de procesamiento de pagos. Este último a cargo de un Procesador de



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

pagos autorizado para procesar transacciones con medios de pago EMV sin contacto.

- i) En el caso de que la modalidad de contratación de los proveedores involucre software como servicio (SaaS por sus siglas en inglés), se debe garantizar que tanto los proveedores tecnológicos que suministran y mantienen los validadores, como el proveedor tecnológico que hace parte de la solución del Sistema central, entreguen a la Autoridad Competente o en quien este delegue toda la información recolectada y generada por el software, y ofrezcan un servicio que se pueda actualizar y escalar para soportar la expansión del sistema y la adición de nuevas funcionalidades, componentes tecnológicos y transacciones generadas por futuros subsistemas de transporte.

En caso contrario, se debe garantizar que tanto los proveedores tecnológicos que suministran y mantienen los validadores, como el proveedor tecnológico que hace parte de la solución del Sistema central, entreguen a la Autoridad Competente o en quien este delegue la(s) licencia(s) de uso y actualizaciones durante la duración del contrato, del o de los software(s) desarrollados o adquiridos para implementar sus respectivas soluciones, sin que esto represente un costo adicional para el contratante.

- j) La implementación de las funcionalidades del Sistema central puede ser compartida entre un proveedor tecnológico y la Autoridad Competente o en quien este delegue. Esta última puede delegar en el proveedor tecnológico la implementación de todas las funcionalidades del Sistema central o algunas de ellas. Lo anterior garantiza flexibilidad, teniendo en cuenta que permite múltiples configuraciones para la implementación del Sistema central. Por ejemplo, en un escenario la Autoridad Competente o en quien este delegue puede estar a cargo de la funcionalidad de Agregación y cálculo de tarifas, mientras que delega las funcionalidades del Motor de riesgos, Tokenización y procesamientos de pagos al proveedor tecnológico.
- k) La Autoridad Competente o en quien este delegue debe garantizar el desarrollo de interfaces estandarizadas que permitan la interacción de las funcionalidades del Sistema central a su cargo con las funcionalidades del Sistema central desarrolladas por un proveedor tecnológico. Este último es responsable de incorporar las interfaces definidas por la Autoridad Competente o en quien este delegue en su solución, de manera que se asegure una correcta interacción de todas las funcionalidades del Sistema central.
- l) La Autoridad Competente o en quien este delegue deberá gestionar con los Establecimientos emisores locales un modelo de asignación que indiquen los riesgos asumidos para las partes de acuerdo con las transacciones realizadas con medios de pago EMV sin contacto sin fondos. Este modelo también deberá incluir el proceso que se debe llevar a cabo para efectuar transacciones con medios de pago internacionales. Se debe garantizar que la funcionalidad de Motor de riesgos que hace parte del Sistema central implemente las reglas que se hayan definido en esta negociación.

Cada proveedor tecnológico debe suministrar los manuales de uso correspondientes, y adelantar sesiones de transferencia de conocimiento con la Autoridad Competente o en quien este delegue cuando esta lo solicite, considerando todas las actualizaciones a que haya lugar.

4.5. Lineamientos generales para la operación de los SRC interoperable con pago mediante el código QR dinámico.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Para la implementación de este medio de pago la Autoridad Competente o en quien este delegue puede usar el código QR dinámico no impreso, de acuerdo con la ETLF, para lo cual desde el inicio de la operación los validadores tendrán que contener el lector Código QR. La implementación del medio de pago con Código QR dinámico se puede lograr de dos formas, la primera basada en prepago y la segunda basada en cuentas ABT.

La solución implementada debe ser de propiedad de la Autoridad Competente o en quien este delegue, y se debe asegurar que cumpla el estándar de interoperabilidad descrito en el presente Anexo.

La solución con código QR se puede implementar tecnológicamente de dos formas: por medio de una aplicación móvil de transporte propietaria o por medio de una miniaplicación móvil o mini App embebida. Ambas soluciones deben incluir una función para el pago de los tiquetes que adquiere el usuario y otra función para la generación de estos tiquetes. La generación de tiquetes debe cumplir como mínimo con los siguientes requerimientos:

- a) Estar basado en el estándar de interoperabilidad de propiedad de la Autoridad competente o en quien este delegue, el cual especifica la tecnología, el contenido y la forma en que estos códigos deben ser codificados y decodificados.
- b) Un algoritmo de seguridad que permita la generación de un código QR dinámico que cambia con una frecuencia de tiempo determinada. Esto evita que el código generado sea copiado y utilizado por un usuario diferente.
- c) Restringir que se pueda realizar una captura de pantalla desde la aplicación móvil de transporte propietaria o la mini App embebida.

Teniendo en cuenta la arquitectura del sistema de recaudo presentada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Capítulo 3, para cada una de las soluciones propuestas se debe garantizar la interoperabilidad. Para asegurar esto es necesario que la Autoridad Competente o en quien este delegue tenga bajo su control las especificaciones técnicas y de seguridad para las interacciones entre los niveles 0 y 1, y entre los niveles 3 y 4. Tal como se describe a continuación.

4.5.1. Interacciones entre el nivel 0 y el nivel 1

Para garantizar la interoperabilidad entre el medio de pago con códigos QR y validadores suministrados por distintos proveedores de tecnología se precisa de un estándar de interoperabilidad que sea de propiedad de la Autoridad Competente o en quien este delegue y especifique en su contenido los elementos listados a continuación:

Relativos al medio de pago:

- a) Se debe seleccionar una tecnología de códigos QR, la cual debe cumplir con la norma IEC/ISO 18004, para implementar este medio de pago en sistemas de transporte público.
- b) Se deben especificar los datos almacenados, el modo de codificación de los datos siguiendo la norma IEC/ISO correspondiente al código seleccionado, los diferentes tiquetes de transporte que se pueden generar y el ciclo de vida de los tiquetes. Asimismo, es necesario que el tamaño en memoria de los datos a almacenar asegure que el código QR presente un buen desempeño al momento de ser leído y procesado por un validador. Por ejemplo, un código que almacena datos de gran tamaño en memoria necesita una mayor distancia para su lectura que un código que almacena datos de menor tamaño en memoria.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

- c) Se debe detallar el mecanismo de seguridad usado para garantizar la confidencialidad e integridad de los datos al momento de generar el código QR. Este debe basarse en lo exigido en la norma IEC/ISO correspondiente a la tecnología de código seleccionada y en métodos de criptografía simétrica o asimétrica.
- d) Se deben definir los mecanismos utilizados para garantizar confidencialidad e integridad de los datos intercambiados en una transacción entre el medio de pago y el validador. Estos pueden basarse en métodos de criptografía simétrica o criptografía asimétrica.
- e) Se deben incluir las especificaciones mínimas que debe tener el dispositivo móvil para soportar la solución definida para la generación de códigos QR a través de una aplicación móvil. Por ejemplo, sistema operativo, capacidad de procesamiento, entre otros.

Relativos a los validadores y demás dispositivos de lectura/escritura:

- a) Se debe especificar los identificadores de componentes, la información de los terminales y listas de acción, y cualquier otro dato que se almacene en el validador.
- b) Se debe incluir la definición de las transacciones que se pueden efectuar con el medio de pago.
- c) En caso de que se use criptografía simétrica, se deben especificar los tipos de módulos de SAM junto a sus llaves, el entorno de emisión y custodia de estos, y los algoritmos de diversificación de llaves usados. En caso de que se utilice criptografía asimétrica, se deben detallar los algoritmos de seguridad, los procesos de generación y verificación de firmas digitales, y el mecanismo para el almacenamiento y uso de llaves públicas o privadas requeridas para esto.
- d) Se debe especificar el mecanismo desarrollado para la lectura y procesamiento de un código QR, atendiendo el modelo de seguridad definido para las transacciones y el cumplimiento de lo estipulado en la norma IEC/ISO correspondiente a la tecnología de código seleccionada.
- e) Se debe exigir que las librerías implementadas para el desarrollo de la aplicación de pagos con códigos QR tengan un soporte robusto y sean ampliamente usadas en el mercado.
- f) Se debe definir un protocolo para la transmisión de los datos, la descripción de las tramas de datos transmitidas y el mecanismo de seguridad usado para la transmisión.

Se debe garantizar que la solución incorpore una API instalada en el validador que estandarice la interacción con el medio de pago, la cual puede ser desarrollada por la Autoridad Competente o en quien este delegue. La API actúa como una capa de abstracción que recopila las reglas necesarias para la transferencia de información entre medios de pago y validadores. En caso de que la API sea desarrollada por un proveedor tecnológico, este debe suministrar a la Autoridad Competente o en quien este delegue el código fuente y los manuales técnicos que permitan que un tercero pueda incorporar la API en un validador.

Esta API debe soportar distintas tecnologías de validadores con el objetivo de asegurar la participación de múltiples proveedores de estos dispositivos. Los proveedores deben



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

homologar la correcta implementación de la API siguiendo los procesos definidos por la Autoridad Competente o en quien este delegue.

Se debe asegurar que tanto la aplicación móvil de transporte propietaria como la mini App embebida permitan actualizaciones para incorporar la generación de nuevos tickets conforme el sistema se vaya expandiendo y se integren nuevos subsistemas de transporte.

4.5.2 Interacciones entre el nivel 3 y el nivel 4

El estándar de interoperabilidad de propiedad de la Autoridad Competente o en quien este delegue también debe dar claridad sobre las interacciones entre los sistemas centrales de cada subsistema de transporte y el sistema de información de ciudad, así como las interacciones entre el Sistema central y las aplicaciones móviles. En este caso se precisa que el estándar especifique en su contenido los elementos listados a continuación.

Una interfaz estandarizada que permita una fácil interacción entre la aplicación de transporte propietaria y/o la mini App y el Sistema central suministrado por el proveedor tecnológico para el procesamiento de transacciones. Esto permite el envío en un formato estándar de las transacciones de compras de tickets al Sistema central.

Una interfaz que garantice que el Sistema central de cada subsistema de transporte envíe todas las transacciones realizadas con códigos QR al Sistema de información de ciudad.

Para esto se debe especificar:

- a) Los archivos para transmisión de datos transaccionales, no transaccionales y reportes.
- b) Los procesos para la transmisión de archivos, los cuales incluyen mecanismos de autenticación, servicios web, protocolos de comunicación usados para el intercambio de archivos y el modelo de seguridad.

Se debe asegurar que los proveedores tecnológicos y/o de servicios incorporen las interfaces definidas por la Autoridad Competente o en quien este delegue para la interacción con el Sistema de información de ciudad.

En el caso que la modalidad de contratación de un proveedor tecnológico involucre software como servicio (SaaS por sus siglas en inglés), se debe garantizar que el proveedor suministre a la Autoridad Competente o en quien este delegue toda la información recolectada y generada por el software, y ofrezca un servicio que se pueda actualizar y escalar para soportar la expansión del sistema y la adición de nuevas funcionalidades, componentes tecnológicos y transacciones generadas por futuros subsistemas de transporte.

En caso contrario, se debe garantizar que el proveedor entregue a la Autoridad Competente o en quien este delegue la(s) licencia(s) de uso, sin restricciones de tiempo y con actualizaciones hasta la finalización del contrato del proveedor, del software(s) desarrollados o adquiridos para implementar sus respectivas soluciones, sin que esto represente un costo adicional para el contratante. Así mismo, cada proveedor tecnológico debe suministrar los manuales de uso y técnicos correspondientes y adelantar sesiones de transferencia de conocimiento con la Autoridad Competente o en quien este delegue cuando esta lo solicite.

4.6 Lineamientos aplicables a la solución con códigos QR prepagados



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Esta solución tecnológica consiste en que un usuario pueda comprar tiquetes de forma anticipada para uso en el transporte público a través de una aplicación móvil, la solución va encaminada a usuarios bancarizados y no bancarizados, y puede utilizar una aplicación móvil propietaria o una mini App embebida. Tal como se describe a continuación.

4.6.1 Aplicación móvil de transporte propietaria

Es una aplicación móvil de transporte desarrollada por la Autoridad Competente o en quien este delegue. Incluye la función de pago de tiquetes y la función para la generación de estos.

- a) La solución para usuarios bancarizados puede incorporar dos formas de pago. La primera permite al usuario inscribir una tarjeta débito o crédito en la aplicación móvil, de manera que se pueda debitar de esta el valor del tiquete de transporte que el usuario adquiere haciendo uso de la aplicación. La segunda permite al usuario pagar el tiquete de transporte accediendo a una ventana de pagos a la cual es redirigido desde la aplicación móvil y donde puede seleccionar diferentes formas de pago. Esta última forma de pago requiere que el usuario realice un proceso de compra cada vez que quiera adquirir un tiquete, mientras que la primera facilita este proceso, pues al tener una tarjeta inscrita, se debita automáticamente el valor del tiquete.
- b) La solución para usuarios no bancarizados permite al usuario adquirir un tiquete de transporte haciendo uso de una billetera electrónica que puede ser recargada con dinero en efectivo y otros mecanismos. Esta billetera está embebida en la aplicación móvil.

4.6.2 Mini App embebida

Es una solución desarrollada por la Autoridad Competente o en quien este delegue, que incorpora la función de generación de tiquetes en otras aplicaciones o superApps que permitan al usuario hacer la compra de los tiquetes de transporte. El propósito de esta solución es que la función para el pago de tiquetes sea suplida con las opciones de pago de aplicaciones de terceros, que ya cuentan con una función de pagos, se puede incorporar una mini App embebida con la función de generación de tiquetes. La solución puede ir enfocada a usuarios bancarizados y no bancarizados. Esta se describe a continuación.

- a) La solución para usuarios bancarizados se enfoca en usuarios que usan superApps que tienen como solución de pagos el uso de una tarjeta débito o crédito, pues por medio de esta el usuario puede hacer el pago de los tiquetes de transporte que genere mediante la mini App embebida.
- b) La solución para usuarios no bancarizados se enfoca en usuarios que usan superApps que tienen como solución de pagos el uso de una billetera electrónica que puede ser recargada con dinero en efectivo y otros mecanismos. Por medio de esta, el usuario puede hacer el pago de los tiquetes de transporte que genere mediante la mini App embebida.

4.7 Lineamientos aplicables a la solución con códigos QR basados en cuenta

La solución tecnológica de códigos QR basados en cuenta consiste en que un usuario pueda mostrar un código QR desde su dispositivo móvil inteligente mientras va accediendo a los diferentes servicios de transporte. Con esta solución la tarifa correspondiente es descontada al momento de validar. Por esta razón, para la implementación de esta solución se hace necesario un sistema basado en cuentas ABT.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Esta solución se puede implementar de dos formas: por medio de una aplicación móvil de transporte propietaria y por medio de una miniaplicación móvil o mini App embebida. Ambas soluciones deben incluir una función para el pago de la tarifa cada vez que el usuario realiza una validación y otra función para la generación del código QR que identifica la cuenta del usuario.

4.7.1 Aplicación móvil de transporte propietaria

Es una aplicación móvil de transporte desarrollada por la Autoridad Competente o en quien este delegue. Incluye la función de pagos que permite recargar con saldo una cuenta que un usuario ha creado previamente y la función de generación de códigos QR que permite identificar a un usuario con su cuenta en el Sistema central. La solución puede ir enfocada a usuarios bancarizados y no bancarizados. Esta se describe a continuación:

- a) La solución para usuarios bancarizados permite al usuario recargar su cuenta haciendo uso de una tarjeta débito o crédito. Del dinero recargado se descuenta la tarifa correspondiente cada vez que el usuario valida con el código QR generado con la aplicación.
- b) La solución para usuarios no bancarizados: permite al usuario recargar su cuenta con dinero en efectivo en los puntos de atención que se dispongan para esto.

En ambas soluciones, cuando el usuario presenta el código QR para ingresar al servicio de transporte, el validador realiza una consulta en tiempo real al Sistema central para conocer si puede dejar ingresar al usuario. En esta consulta el Sistema central debe tener la capacidad de calcular la tarifa que debe ser descontada al usuario y determinar si tiene saldo suficiente en su cuenta para pagarla.

4.7.2 Mini App embebida

Es una solución desarrollada por la Autoridad Competente o en quien este delegue, que incorpora la función de generación de códigos QR que identifican la cuenta del usuario en otras aplicaciones de terceros o superApps. El pago de la tarifa se realiza usando la función de pagos que estas ya tienen incorporada. La solución puede ir enfocada a usuarios bancarizados y no bancarizados. Esta se describe a continuación:

- a) La solución para usuarios bancarizados se enfoca en usuarios que usan superApps que tienen como solución de pagos el uso de una tarjeta débito o crédito. El usuario debe autorizar en la superApp el uso de la mini App de transporte para la generación del código QR. Una vez realiza la validación para ingresar al sistema de transporte, la tarifa correspondiente se descuenta de la tarjeta débito o crédito inscrita en la superApp y seleccionada por el usuario para el pago en el transporte público.
- b) La solución para usuarios no bancarizados se enfoca en usuarios que usan superApps que tienen como solución de pagos el uso de una billetera electrónica que puede ser recargada con dinero en efectivo y otros mecanismos. El usuario debe autorizar en la superApp el uso de la mini App de transporte para la generación del código QR. Una vez haga la validación para ingresar al sistema de transporte, la tarifa correspondiente se descuenta del saldo de la billetera electrónica.

En ambas soluciones, cuando el usuario presenta el código QR para ingresar al servicio de transporte, el validador realiza una consulta en tiempo real al Sistema central para conocer si puede dejar ingresar al usuario. En esta consulta el Sistema central debe



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

tener la capacidad de calcular la tarifa que debe ser descontada al usuario y comunicarse con la superApp. Esta última descuenta el dinero e informa al Sistema central, el cual autoriza al validador si debe dar paso al usuario.

4.8 Lineamientos generales para la operación de los sistemas de recaudo SRC con pago en efectivo validados electrónicamente.

Para la implementación de este medio de pago la Autoridad Competente o en quien este delegue puede permitir, entre otras, las siguientes soluciones: validación con tarjeta inteligente y/o medio de pago EMV sin contacto y/o código QR y validación manual, para lo anterior:

- a) El proveedor tecnológico de la solución de pago en efectivo con validación electrónica debe proponer un mecanismo para llevar un registro apropiado de las validaciones electrónicas por pago en efectivo teniendo en cuenta las soluciones propuestas. Esta debe ser aprobada por la Autoridad Competente o en quien este delegue previo a su implementación. El objetivo es llevar una trazabilidad de las transacciones efectuadas con este medio de pago en el Sistema central y en el Sistema de información de ciudad, de manera que se pueda contrastar con el dinero en efectivo recaudado.
- b) El proveedor tecnológico de la solución de pago en efectivo con validación electrónica debe proponer una metodología para el control de la evasión que debe ser aprobada por la Autoridad Competente o en quien este delegue previo a su implementación. A la solución tecnológica se deben incorporar los componentes que sean necesarios para dar cumplimiento a lo estipulado en la metodología.

Esto permitirá ejercer un control por parte de la Autoridad Competente o en quien este delegue, sobre la operación de recaudo y supervisar las actividades del operador de transporte. La metodología debe incluir los mecanismos para la detección de la evasión, las sanciones y procesos de gestión de incumplimiento que se deben aplicar en caso de encontrarse irregularidades.

4.9. Cargas virtuales de créditos o derechos de viaje

Para la implementación de este medio de pago la Autoridad Competente o en quien este delegue puede permitir, entre otras, las siguientes soluciones: validación con tarjeta inteligente y/o medio de pago EMV sin contacto y/o código QR y validación manual, para lo anterior:

- a) El proveedor tecnológico de la solución de pago en efectivo con validación electrónica debe proponer un mecanismo para llevar un registro apropiado de las validaciones electrónicas por pago en efectivo teniendo en cuenta las soluciones propuestas. Esta debe ser aprobada por la Autoridad Competente o en quien este delegue previo a su implementación. El objetivo es llevar una trazabilidad de las transacciones efectuadas con este medio de pago en el Sistema central y en el Sistema de información de ciudad, de manera que se pueda contrastar con el dinero en efectivo recaudado.
- b) El proveedor tecnológico de la solución de pago en efectivo con validación electrónica debe proponer una metodología para el control de la evasión que debe ser aprobada por la Autoridad Competente o en quien este delegue previo a su implementación. A la solución tecnológica se deben incorporar los componentes que sean necesarios para dar cumplimiento a lo estipulado en la metodología.

Esto permitirá ejercer un control por parte de la Autoridad Competente o en quien este delegue, sobre la operación de recaudo y supervisar las actividades del operador de



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

transporte. La metodología debe incluir los mecanismos para la detección de la evasión, las sanciones y procesos de gestión de incumplimiento que se deben aplicar en caso de encontrarse irregularidades.

4.10 Condiciones operativas de los medios de pago.

Los medios de pago electrónicos definidos por la Autoridad Competente o en quien este delegue, en la ETLF para ser usados en los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, Sistemas Integrados de Transporte Público, Sistemas Complementarios de Transporte Público y Sistemas Integrado de Transporte Regional, deberán cumplir como mínimo lo siguiente:

- a) Permitir personalización e identificación fácil cuando la Autoridad competente lo solicite.
- b) Debe permitir Implementar beneficios y/o subsidios y/o transbordos (pagos o no pagos)
- c) La validación del medio de pago debe realizarse en menos de 300 milisegundos.
- d) Debe permitir validaciones fuera de línea (offline).
- e) Debe permitir la integración con diferentes medios de transporte.
- f) Los usuarios que no tengan el medio de pago personalizado no podrán acceder a beneficios – subsidios.

El operador de recaudo antes de iniciar operación presentará la arquitectura del SRC interoperable a la autoridad competente para su aprobación.

La Autoridad Competente definirá los niveles del servicio que debe cumplir el operador de recaudo y los respectivos mecanismos jurídicos que se establezcan para garantizar la calidad del servicio.

5. CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO INTEROPERABLE

Para todos los medios de pagos que se implementen en los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, Sistemas Integrados de Transporte Público, Sistemas Complementarios de Transporte Público y Sistemas Integrado de Transporte Regional, es necesario garantizar la confidencialidad, autenticación, integridad y disponibilidad de la información.

Igualmente, se deberán utilizar algoritmos criptográficos estandarizados, esto con el fin de garantizar la seguridad en las transacciones del sistema de recaudo centralizado SRC.

5.1 Seguridad para las tarjetas Propias del Sistema

La seguridad del sistema del SRC, es vital para lograr la interoperabilidad, por lo tanto, es responsabilidad de la Autoridad Competente, no la puede delegar, cuando el medio de pago sea tarjeta inteligente sin contacto, será el propietario de todas las especificaciones, en particular será el único propietario y conocedor de las llaves de seguridad, del mapa de memoria de la tarjeta y de la generación de los módulos SAM.

Para lograr lo anterior se apoyará en el Asistente Tecnológico experto en el diseño e implementación de sistemas de recaudo en sistemas de transporte público utilizando medios de pago electrónico, quien liderará el diseño y acompañará el proceso de implementación.

El Mapa de memoria debe definir como mínimo la estructura detallada de archivos, capacidad de memoria, la estructura tarifaria, ciclo de vida de las tarifas, condiciones de acceso, y llaves de seguridad.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

El diseño del modelo de seguridad utilizara módulos SAM, para almacenar las llaves criptográficas, y permitir que los dispositivos de lectura / escritura se comuniquen con los medios de pago y ejecuten transacciones en forma segura, ya sea para emisión, personalización, recarga, consulta de saldo y validación.

La emisión de los módulos SAM se lleva a cabo mediante el uso de un SAM maestro o de un módulo de seguridad de Hardware Security Module (HSM), a partir del cual se generan todas las llaves criptográficas del sistema y todos los tipos de módulos SAM requeridos.

El SAM maestro o HSM almacena las llaves maestras del sistema, generadas mediante un procedimiento llamado “ceremonia de llaves”, conducido por la Autoridad Competente responsable del rol de seguridad del sistema interoperable, y complementado con la participación de otro actor (definido por Autoridad Competente), de tal manera que ningún actor quede con conocimiento de las llaves maestras.

La custodia del SAM maestro o HSM es responsabilidad de la Autoridad Competente que asume el rol de la seguridad del sistema. También es responsable de generar un ambiente seguro para la emisión de módulos SAM y garantizar su envío seguro al Operador de Recaudo responsable de instalarlos en los dispositivos de emisión, personalización, recarga, consulta de saldo y validación. Adicionalmente, es su responsabilidad mantener actualizadas las especificaciones detalladas del modelo de seguridad que hacen parte del estándar de interoperabilidad.

5.2 Seguridad para medios de pago con productos EMV

Los productos financieros utilizan un modelo de seguridad definido en las especificaciones del estándar EMV, y en las especificaciones propias de cada bandera de pago. En este caso, basta que el estándar de interoperabilidad incluya referencias a las especificaciones particulares requeridas.

5.2.1 Interacciones entre el nivel 0 y el nivel 1

Para garantizar la interoperabilidad entre los medios de pago y los dispositivos de lectura/escritura, se precisa de un estándar de interoperabilidad de propiedad de la Autoridad Competente, en el cual se definan los elementos listados a continuación:

Relativos a los medios de pago:

- a) Especificaciones tecnológicas: Estándares requeridos, estructura y capacidad de memoria, aplicaciones delegadas, mecanismos de seguridad.
- b) Mapa de memoria: Productos tarifarios, ciclo de vida de los productos, estructura detallada de archivos, condiciones de acceso y llaves de seguridad.
- c) Modelo de seguridad de las transacciones: Modelos de seguridad para los medios de pago.

Relativos a los validadores y demás dispositivos de lectura/escritura:

- a) Datos almacenados: Información de tarifas, reglas de validez de productos, identificadores de componentes, información de los terminales y listas.
- b) Modelo de seguridad de las transacciones: tipos de módulos de SAM junto a sus llaves, contadores y entornos de emisión y custodia.
- c) Modelo transaccional: Transacciones en medios de pago y ciclos de ejecución.
- d) Datos asignados por la Autoridad Competente para todos los actores del sistema interoperable.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Si la ETLF realizada por la Autoridad Competente considera conveniente, se puede contar con una API que sirva como interfaz abierta entre los dos niveles.

En este caso la API actúa como una capa de abstracción que recopila las reglas necesarias para la transferencia de información entre medios de pago y dispositivos de lectura/escritura. De este modo, se asegura el control del sistema de recaudo al incorporar una API propia que gestione esta interacción.

Los proveedores tecnológicos deben homologar sus dispositivos para garantizar que cumplen con las reglas establecidas en la API. El uso de una API agiliza cualquier actualización en el sistema, puesto que el propietario de la API solo debe publicar una nueva versión de esta y solicitar que sea integrada a los dispositivos en campo por proveedores y operadores.

5.2.2 Interacciones entre el nivel 3 y el nivel 4

El estándar de interoperabilidad de propiedad de la Autoridad Competente debe dar claridad sobre las interacciones entre los sistemas centrales de cada subsistema de transporte y el Sistema Central. Para tal fin, también es posible desarrollar una API que pueda ser implementada y distribuida por la Autoridad Competente, agilizando igualmente cualquier proceso de actualización.

En este caso, los contenidos que deben estar explícitos en el estándar de interoperabilidad de propiedad de la Autoridad Competente son los siguientes:

- a) Descripción detallada de archivos para transmisión de datos transaccionales, no transaccionales y reportes.
- b) Procesos para la transmisión de archivos: procesos de autenticación, servicios web a cargo del Sistema de información de ciudad y del Operador de Recaudo.
- c) Estructura de seguridad para el envío de archivos y listas negras.
- d) Casos de uso de los medios de pago: emisión, personalización, reconstrucción, bloqueo o desactivación, desbloqueo, adquisición, renovación y recarga de productos, devoluciones y reembolsos.

6. ESTANDAR DE INTEROPERABILIDAD

El estándar de interoperabilidad para los sistemas de recaudo centralizado debe cumplir las condiciones técnicas, operativas y de seguridad descritas en el presente anexo. La plataforma tecnológica incluyendo los medios de pago del SRC debe ser abierta e interoperable, permitiendo la integración futura con otros sistemas abiertos y la integración de nuevos dispositivos o elementos que cumplan con las especificaciones técnicas señaladas en este Anexo. En especial debe ser capaz de permitir a otros sistemas futuros basados en el estándar ISO 14443-A B y NFC 18092 interoperar con el medio de pago del sistema en forma segura y con plena integridad.

La plataforma tecnológica deberá garantizar la integración física, operacional, virtual y tarifaria con medios de acceso suministrados por nuevos operadores que puedan llegar a existir.

La Autoridad Competente o en quien este delegue será el propietario intelectual de todas las especificaciones, particularmente será el único propietario y concededor de las llaves de seguridad, el mapa de memoria de los medios de acceso, de la generación de los módulos SAM, y de la información generada.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

6.1 ACTORES DEL SISTEMA DE RECAUDO CENTRALIZADO.

Se identifican los siguientes actores en un sistema de recaudo centralizado interoperable:

Autoridad Competente: Corresponde alcaldes municipales o distritales y/o Gobernadores o en los que estos deleguen tal atribución. Dicha autoridad tiene la función dentro de su jurisdicción de planear, diseñar, ejecutar y exigir las condiciones necesarias para la eficiente, segura y adecuada prestación del sistema integrado de transporte público, así como, ejercer su inspección, vigilancia y control. Entidad que tiene la responsabilidad de la integración, evaluación y seguimiento de la operación del Sistema de Recaudo Centralizado. En consecuencia, le corresponde adelantar los procesos necesarios para poner en marcha el Sistema de Recaudo Centralizado.

Operador de Recaudo. Agente(s) elegido(s) mediante selección objetiva por la entidad territorial o en quien este delegue, para realizar la operación de recaudo en un sistema integrado de transporte público, Sistemas Complementarios de Transporte Público y Sistemas Integrados de Transporte Regional

Proveedor-Integrador tecnológico: Actor que interviene en el desarrollo, fabricación, comercialización, integración, instalación, relacionada con los componentes tecnológicos del sistema de recaudo centralizado.

Asistente Tecnológico: Persona natural o jurídica con experiencia en el desarrollo, integración y/o instalación, operación, de sistemas de recaudo centralizado que apoyará al ente territorial para lograr la interoperabilidad del SRC.

Administrador Financiero: Entidad financiera debidamente autorizada por la Superfinanciera que se encargará de la administración de los recursos provenientes de la actividad de recaudo realizada por la empresa Operadora de Recaudo

Adquirente: Entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, que procesa transacciones de pago de productos financieros.

6.2. Roles y responsabilidades de los actores en el Sistema de Recaudo Centralizado (SRC).

Se identifican como mínimo los siguientes roles y responsabilidades de los agentes que hacen parte del SRC interoperable:

Autoridad Competente o en quien este delegue: Tiene la función dentro de su jurisdicción de planear, diseñar, ejecutar y exigir las condiciones necesarias para la eficiente, segura y adecuada prestación del servicio del sistema de recaudo centralizado SRC para los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, Sistemas Integrados de Transporte Público, Sistemas Complementarios de Transporte Público y Sistemas Integrado de Transporte Regional, así como, ejercer su inspección, vigilancia y control.

Tiene la responsabilidad de la integración, evaluación y seguimiento de la operación del Sistema de Recaudo Centralizado. En consecuencia, le corresponde adelantar los procesos necesarios para poner en marcha el Sistema de Recaudo Centralizado, de ejercer el control y la vigilancia del sistema de recaudo centralizado y de todos los agentes que intervienen en él.

Debe implementar las políticas tarifarias, transbordos, beneficios y/o subsidios, definidas por las alcaldías de cada ente territorial donde funcionen los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, Sistemas Integrados de Transporte Público, Sistemas Complementarios de Transporte Público y Sistemas Integrado de Transporte Regional.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

Debe diseñar y definir la remuneración a los diferentes actores del sistema, con las que se pueda implementar Sistema de Recaudo Centralizado, incluyendo la distribución de ingresos, especificar periodicidades y plazos para la ejecución de los pagos.

Es responsable del Sistema de Seguridad del Sistema de Recaudo Centralizado SRC, es el único propietario y concededor de las llaves de seguridad, del mapa de memoria de la tarjeta, de la generación de los módulos SAM, y de las API´s desarrolladas.

Es responsable de consolidar toda la información del sistema y de realizar el proceso de compensación para determinar las retribuciones monetarias correspondientes a cada actor del sistema por los servicios prestados, de acuerdo con las reglas del negocio acordadas previamente y de dar la instrucción de pago al Administrador Financiero.

La Autoridad Competente o en quien este delegue, podrán ostentar la calidad de Operador de Recaudo, siempre y cuando los estudios de la ETLF así lo recomienden.

Es el responsable de lograr la interoperabilidad del Sistema de Recaudo Centralizado.

Debe contar con un asistente tecnológico, durante la etapa de diseño e implementación del SRC

Operador de Recaudo. Agente(s) elegido(s) mediante selección objetiva, por la entidad territorial o en quien este delegue, es el responsable de diseñar, implementar, operar y mantener el Sistema de Recaudo Centralizado en los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, Sistemas Integrados de Transporte Público, Sistemas Complementarios de Transporte Público y Sistemas Integrado de Transporte Regional de acuerdo con los Términos de referencia dados por la Autoridad Competente o en quien este delegue. Adicionalmente el operador de recaudo tendrá las siguientes responsabilidades:

- a) Efectuar diariamente la conciliación del efectivo recaudado versus las transacciones electrónicas validadas
- b) Contar con un integrador tecnológico.
- c) Contratar los servicios de un administrador financiero.
- d) Responder por la logística necesaria para el recaudo del efectivo y depositarlo en los respectivos encargos fiduciarios.
- e) Gestionar la disposición de los medios de pago.
- f) Proporcionar un espejo del sistema de recaudo centralizado a la Autoridad Competente o en quien este delegue con acceso irrestricto de la información, respetando los protocolos de seguridad e información en las transacciones bancarias

Proveedor-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 Sistema Centralizado de Recaudo. Debe contar con experiencia mínima la cual será determinada por la autoridad competente o en quien este delegue.

Asistente Tecnológico: Persona natural o jurídica con experiencia en el desarrollo, integración y/o instalación, operación, de sistemas de recaudo centralizado. Este deberá contar con experiencia mínima la cual será determinada por la autoridad



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

competente o en quien este delegue.

Administrador Financiero: Entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, que administra los recursos provenientes de la actividad de recaudo realizada por la empresa Operadora de Recaudo, es el responsable de realizar los pagos a los diferentes actores del Sistema de acuerdo con las instrucciones dadas por la Autoridad Competente o en quien este delegue, cumpliendo los acuerdos convenidos con los agentes del sistema.

Adquirente. Entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, es el responsable de procesar las transacciones de pago del servicio del transporte público efectuadas a través de productos financieros que cumplen el estándar EMV sin contacto en los en los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, Sistemas Integrados de Transporte Público, Sistemas Complementarios de Transporte Público y Sistemas Integrado de Transporte Regional.

Interacción entre los actores: Se debe implementar una coordinación operativa entre los actores del SRC definida por la Autoridad Competente o en quien este delegue.

7. Documentos de referencia

Como documentos técnicos de referencia se tienen los siguientes:

- a) Decreto 1567 de 2020 *“Por el cual se adiciona la Sección 3 al Capítulo 2 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015 Único Reglamentario del Sector Transporte”*.
- b) Decreto 1079 de 2015 *“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”*.
- c) ISO 24014-1 Sistema interoperable de gestión de tarifas.
- d) ISO (tarjetas) 14443 estándar internacional relacionado con las tarjetas y dispositivos de seguridad de identificación personal electrónicas.
- e) ISO 14638 (GPS).
- f) ISO/IEC 14443-1 Tarjetas y dispositivos de seguridad para identificación personal. Objetos de proximidad sin contacto.
- g) ISO/IEC 14443-2 Tarjetas y dispositivos de seguridad para identificación personal. Objetos de proximidad sin contacto.
- h) ISO/IEC 14443-3 Inicialización y anticlisión.
- i) ISO/IEC 14443-4 Protocolo de transmisión.
- j) ISO/IEC 18092 intercambio de información entre sistemas - Comunicación de campo cercano - Interfaz y protocolo (NFCIP-1).
- k) ISO/IEC 18004 Técnicas de identificación automática y captura de datos - Especificación de simbología de código de barras QR Code.
- l) ISO 27001 Sistemas de Gestión la Seguridad de la Información.



RESOLUCIÓN NÚMERO *RAD_S*

de *F_RAD_S*



“Por la cual se reglamentan las especificaciones de las condiciones técnicas, operativas, de seguridad y de interoperabilidad de los Sistemas de Recaudo Centralizado de los Sistemas de Transporte Público que sean cofinanciados con recursos de la Nación”

- m)** Documento del BID “Interoperabilidad en los Sistemas de Recaudo para Transporte Público en América Latina y el Caribe, NOTA TÉCNICA N.º IDB-TN-01539”.
- n)** Documento del BID “Lineamientos para la implementación de sistemas de recaudo interoperables para transporte público”. NOTA TECNICA No IDB-TN-2022