

**LIC. NATALIA RIVERA HOYOS**, Directora General del Organismo Regulador de Transporte, con fundamento en los artículos 122, Apartado A, base V, primer párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 33 numeral 1 de la Constitución Política de la Ciudad de México; 2, 3, fracciones I, III y XII, 11, fracción II, 14, 44 fracción I, 45, 50, 52, 54 y 74 fracciones III, IV, IX, XI y XX de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México; 11 de la Ley de Procedimiento Administrativo de la Ciudad de México; ordinal Décimo Cuarto fracciones I, IV, XII y XIX del "DECRETO POR EL QUE SE CREA EL ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO, DENOMINADO ORGANISMO REGULADOR DE TRANSPORTE", publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 4 de agosto de 2021; artículos 14 y 16 fracciones I, IV, V, VI, XIII, XXIV y XXXI del Estatuto Orgánico del Organismo Regulador de Transporte publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México mediante "AVISO POR EL CUAL SE DA A CONOCER EL ESTATUTO ORGÁNICO DEL ORGANISMO REGULADOR DE TRANSPORTE" de fecha 3 de septiembre de 2021; y Acuerdo número CDORT/02ORD/06/2022 emitido en la Segunda Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del Organismo Regulador de Transporte, celebrada el 11 de abril de 2022, a través del cual se aprobaron los Lineamientos; y

### **CONSIDERANDO**

Como parte del Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, se estableció como meta que el 100% del transporte público administrado por la Ciudad de México se integraría a un sistema único de prepago, con una imagen unificada, un mapa único y con conexiones optimizadas entre estaciones de transporte masivo.

Con la introducción de equipos de validación para el pago con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada en los Servicios de Transporte Público de Pasajeros Colectivo administrados por la Ciudad, se ha tenido un avance en la modernización de los servicios, sin embargo, en el transporte público concesionado, el pago de la tarifa sigue siendo predominantemente en dinero en efectivo, lo cual limita los objetivos trazados en el Plan.

Que el 11 de marzo de 2021 se publicó el "Aviso por el que se adiciona y modifica el Aviso por el que se aprueba el Uso de la Tarjeta D.F. en el Sistema de Transporte Colectivo, el Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros 'Metrobús' y el Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal", en el que se aprobó el uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada de prepago sin contacto con tecnología Calypso para ser adquirida y utilizada en forma indistinta en la infraestructura de los Organismos del Sistema Integrado de Transporte Público de la Ciudad de México; así como establecer la coordinación necesaria para determinar los requerimientos de equipos y su completa compatibilidad; los sistemas de comunicación y estructura de datos que deberán establecer en la infraestructura de cada uno de ellos; el mecanismo de compensación entre el ingreso tarifario prepagado y el servicio efectivamente prestado por cualquiera de éstos, así como de ingresos no tarifarios por servicios complementarios en la infraestructura de los mismos, que, en su caso, determine el Comité del Sistema Integrado de Transporte Público.

Con el objetivo de avanzar en los cumplimientos establecidos en el Plan, el Organismo Regulador de Transporte, como autoridad reguladora de los corredores de transporte público que no regula Metrobús, inició un proceso de incorporación del transporte público concesionado en las modalidades de Corredor, Servicio Zonal y Ruta al pago con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada.

En consecuencia, resulta necesario la expedición de los presentes lineamientos que establecen los requisitos a cumplir por parte de los integradores tecnológicos que quieran formar parte del "Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo Regulador de Transporte", que proporcionarán los equipos de validación necesarios y el servicio de plataforma de pago de tarifa correspondiente para la incorporación del servicio de transporte de pasajeros público colectivo en las modalidades de Corredor, Servicio Zonal y Ruta al pago con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada.

Que entre las atribuciones de la persona Titular del Organismo Regulador de Transporte se encuentran las de suscribir los instrumentos jurídicos necesarios para la incorporación del Servicio de Transporte Público Concesionado al pago con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada. Por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

**AVISO POR EL CUAL SE DAN A CONOCER LOS LINEAMIENTOS PARA LA INCLUSIÓN AL CATÁLOGO DE INTEGRADORES TECNOLÓGICOS VALIDADOS Y AUTORIZADOS POR EL ORGANISMO REGULADOR DE TRANSPORTE QUE PROPORCIONARÁN EL SERVICIO INTEGRAL DE PEAJE ELECTRÓNICO PARA LA INCORPORACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE**

## **PASAJEROS PÚBLICO COLECTIVO EN LAS MODALIDADES DE CORREDOR, SERVICIO ZONAL Y RUTA AL PAGO CON LA TARJETA ÚNICA DE MOVILIDAD INTEGRADA.**

**Primero.-** Los presentes Lineamientos tienen por objeto establecer los términos, límites, características y requisitos que deberán atender los concesionarios y/o permisionarios del transporte público concesionado en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta, así como los integradores tecnológicos para su incorporación al uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada de la Ciudad de México a través del uso de los equipos de validación/debitación de tarjetas de transporte que se destinarán para el pago de los servicios de transporte de pasajeros público colectivo de la Ciudad de México.

**Segundo.-** Los objetivos específicos de los presentes Lineamientos consisten en:

**I.** Establecer los términos, límites y características de la incorporación del sistema de transporte público concesionado al pago con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada de la Ciudad de México, a través del uso de los equipos de validación/debitación de tarjetas de transporte que se destinarán para el pago del servicio de transporte de pasajeros público colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta de la Ciudad de México;

**II.** Establecer los requerimientos que deberán atender los concesionarios y permisionarios del servicio de transporte público colectivo de pasajeros en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta, así como los integradores tecnológicos, para su incorporación al uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada;

**III.** Crear un “Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo Regulador de Transporte”, que puedan proveer el servicio integral a las empresas concesionarias y/o permisionarias bajo las condiciones técnicas y operativas requeridas;

**IV.** Ofrecer opciones de soluciones integrales a las empresas concesionarias y permisionarias para generar un ambiente competitivo;

**V.** Contar con bases técnicas claras que permitan evaluar a los integradores tecnológicos mediante un pilotaje coordinado por el Organismo Regulador de Transporte para que puedan ser incorporados al “Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo Regulador de Transporte”; y

**VI.** Establecer las características indispensables y esenciales con las que deberá cumplir el integrador tecnológico antes de entrar en operación productiva con alguna empresa concesionaria o permisionaria al uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada.

**Tercero.-** Estos lineamientos se regirán por los principios de austeridad, moderación, honradez, eficiencia, eficacia, economía, transparencia, racionalidad y rendición de cuentas, rectores de la hacienda pública local, establecidos en la Constitución Política de la Ciudad de México y son de observancia obligatoria para:

**I.** Los concesionarios y permisionarios del servicio público de transporte de pasajeros y personal a su servicio; y

**II.** Los integradores tecnológicos.

**Cuarto.-** Para efectos de los presentes Lineamientos se entenderá por:

**I. Concesionario:** Persona física o moral que es titular de una concesión otorgada por la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México, para prestar el servicio de transporte público de pasajeros;

**II. Corredor:** Transporte público de pasajeros colectivo, con operación regulada, controlada y con un recaudo centralizado, que opera de manera preferencial o exclusiva en una vialidad, total o parcialmente confinados, que cuenta con paradas predeterminadas y con una infraestructura para el ascenso y descenso de pasajeros, terminales en su origen y destino, con una organización para la prestación del servicio con personas morales;

**III. Equipos de validación:** Son los validadores que integran un sistema automatizado para el cobro de la tarifa a través de tarjetas inteligentes sin contacto;

**IV. Integradores tecnológicos:** Empresas proveedoras de productos y servicios de tecnología de cobro y manejo del pago de tarifa;

**V. Lista blanca:** Lista de números de serie de SAMs que están autorizados para recargar Tarjeta Única de Movilidad Integrada;

**VI. Lista negra:** Lista de números de serie de tarjetas que no están autorizadas para fungir como medio de pago en el Sistema Integrado de Transporte Público;

**VII. Organismo:** Organismo Regulador de Transporte;

**VIII. Organismos Públicos de Transporte:** El Sistema de Transporte Colectivo, Metrobús, Servicio de Transportes Eléctricos, Red de Transporte de Pasajeros y el Organismo Regulador de Transporte; así como el Sistema de Transporte Individual en Bicicleta Pública ECOBICI;

**IX. Permisionario:** Persona física o moral que al amparo de un permiso otorgado por la Secretaría de Movilidad realiza la prestación del servicio público, privado, mercantil o particular de transporte de pasajeros o de carga, sujetándose a las disposiciones de la presente Ley;

**X. Ruta:** Servicio de transporte de pasajeros público colectivo que se realiza en un recorrido o trayecto determinado, y se ofrece bajo el amparo de concesiones individuales, con autorización para proporcionar un servicio en la Ciudad de México y zona conurbada;

**XI. Prueba Pre-operacional y/o Pre-producción:** Son las pruebas que deberán realizarse previo a entrar en operación por las unidades de transporte público. Esto implica que los equipos de validadores, el Sistema Central y demás elementos tecnológicos se encuentren listos y aprobados por el Organismo;

**XII. SAM:** Security Application Module o Security Access Module, por sus siglas en inglés. Es una tarjeta inteligente que se utiliza para mejorar la seguridad y rendimiento en los dispositivos de criptografía la cual cumple con la especificación Calypso, comúnmente en dispositivos que necesitan realizar una transacción segura, como terminales de pago;

**XIII. Servicio Zonal:** Servicio complementario del Sistema Integrado de Transporte prestado por personas morales, con operación regulada, controlada y con un recaudo centralizado, que se presta preferentemente en vías secundarias, áreas periféricas y zonas altas de la Ciudad, podrá cambiar conforme a la demanda del servicio; y

**XIV. Tarjeta Única de Movilidad Integrada:** Tarjeta electrónica sin contacto con tecnología Calypso usada como medio de pago único en forma indistinta en la infraestructura de los Organismos del Sistema Integrado de Transporte Público de la Ciudad de México.

**Quinto.-** Para el cumplimiento de los presentes lineamientos, los concesionarios y/o permisionarios deberán ajustarse a lo siguiente:

**I.** Autorizar al Organismo para que actúe a nombre y representación del concesionario o permisionario en los mecanismos de compensación y en el Comité de Coordinación para la Compensación de Ingresos por el uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada, a fin de presentar las cifras y/o validaciones/debitaciones de las transacciones efectuadas en los equipos de validación, previa conciliación con el Organismo;

**II.** Autorizar el descuento que en su momento realice el Organismo por el servicio de recaudo de los ingresos tarifarios que correspondan a la concesionaria y/o permisionaria, según los montos aprobados para el Organismo Regulador de Transporte al interior del Comité de Coordinación para la Compensación de Ingresos por el uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada;

**III.** Notificar al Organismo la cuenta bancaria en la que será depositado el pago relativo a la dispersión correspondiente a las transacciones registradas en los equipos de validación por el uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada. La cuenta deberá estar a nombre del concesionario y/o permisionario; y

**IV.** Recibir la dispersión de los recursos que se determinen mediante los mecanismos de compensación de ingresos tarifarios, previamente autorizados por el Comité de Coordinación para la Compensación de Ingresos por el uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada.

**Sexto.-** Los integradores tecnológicos, para cumplir con los presentes lineamientos, deberán considerar:

**I.** Pasar por el proceso de pilotaje, aceptando que el piloto no constituirá garantía de compra y/o adquisición de los productos o servicios ofertados por el integrador tecnológico, tanto de parte del Organismo como por parte de los concesionarios y/o permisionarios;

**II.** Contar con el visto bueno por parte del Organismo para ofrecer los equipos de validación que proporcionarán los servicios de pago de tarifa electrónica a bordo de las unidades del servicio de transporte de pasajeros público colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta;

**III.** Que la prueba piloto no tendrá costo alguno para el Organismo ni para los concesionarios y/o permisionarios, como tampoco tendrán costo las pruebas y ajustes que el Organismo determine realizar previo al arranque de operaciones de los validadores;

**IV.** Resguardar y utilizar los SAMs tipo CV propiedad del Organismo proporcionado por éste a efecto de coadyuvar en el arranque del pilotaje así como en la Prueba Pre-operacional y/o de Pre-producción, y sean utilizados única y exclusivamente para el fin indicado;

**V.** Cumplir con los requerimientos técnicos y de servicio que se establecen en las “Especificaciones Mínimas para la Implementación del Sistema de Peaje a través de Medios Electrónicos en la Red de Transporte Público Concesionado de la Ciudad de México” que forman parte de los presentes Lineamientos para la implementación de la solución integral, que señaló el Organismo y el Comité del Sistema Integrado de Transporte Público;

**VI.** Ofrecer un servicio integral que deberá incluir al menos los siguientes elementos:

**a)** Equipos de validación de Tarjeta Única de Movilidad Integrada.

**b)** Plataforma o sistema de pago de tarifa que muestre las transacciones registradas por los equipos de validación.

**c)** Conectividad de los validadores con el sistema central a través de la red 3G/4G de la Ciudad de México a efecto de visualizar las transacciones en tiempo real en el sistema de pago de tarifa.

**d)** Almacenamiento de dicha información utilizando infraestructura tecnológica propia del integrador.

**e)** Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo así como asistencia técnica para la atención de incidentes con los equipos de validación y sistema de pago de tarifa durante la vigencia del contrato entre el concesionario y/o permisionario y el integrador tecnológico.

**VII.** Proporcionar acceso al Organismo a la información registrada en la plataforma del integrador tecnológico, a efecto de que ésta pueda ser utilizada para la compensación de las transacciones realizadas; y

**VIII.** Respetar la integridad de los datos, que son propiedad del Gobierno de la Ciudad de México. En caso de cambio de integrador tecnológico, deberá entregar al Organismo toda la información almacenada de las validaciones/debitaciones realizadas por los validadores instalados en las unidades de transporte público concesionado, y si fuera el caso, de ser una Base de Datos, deberá incluir su Diccionario de Datos y Modelo Relacional.

**Séptimo.-** Para el debido cumplimiento de las responsabilidades de los sujetos obligados, el Organismo contará con las siguientes atribuciones:

**I.** Recibir los datos de las transacciones que se registren en los equipos de validación, para lo cual el integrador tecnológico habilitará el acceso a su plataforma para el concesionario y/o permisionario, el Organismo y la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México previo al inicio de operaciones;

**II.** Actuar a nombre y representación de los concesionarios y/o permisionarios del servicio de transporte de pasajeros público colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta en los mecanismos de compensación y en el Comité de Coordinación para la Compensación de Ingresos por el uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada, a fin de presentar las cifras y/o validaciones/debitaciones de las transacciones efectuadas en los equipos de validación;

**III.** Realizar las gestiones conducentes a efecto de participar en la compensación y la dispersión de los recursos correspondientes al servicio de transporte de pasajeros público colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta, previa autorización del Comité referido en el inciso que antecede;

**IV.** Proporcionar el servicio de la Red de Recarga Externa de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada de la Ciudad de México, para permitir la recarga de la misma;

**V.** Crear el catálogo de integradores tecnológicos autorizados, así como quitar a los integradores tecnológicos que no cumplan los requisitos, niveles de servicio, procesos, protocolos e indicaciones que el Organismo vaya brindando al Integrador tecnológico con el objetivo de mantener la operación funcionando eficaz y eficientemente; y

**VI.** Ajustar o adaptar las características del pilotaje y Prueba Pre-operacional y/o Pre-producción con el objetivo de mantener la eficacia, eficiencia, seguridad, teniendo certidumbre que se garantiza la interoperabilidad y niveles de servicio y calidad requeridos.

**Octavo.-** El proceso de incorporación del Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta al pago de la tarifa de transporte con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada deberá obedecer a lo siguiente:

**I.** Al procedimiento a seguir para la integración del “Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo Regulador de Transporte”, que proporcionarán los equipos de validación necesarios y el servicio de plataforma de pago de tarifa correspondiente para la incorporación del servicio de transporte de pasajeros público colectivo en las modalidades de Corredor, Servicio Zonal y Ruta al pago con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada;

**II.** El Organismo será el encargado de establecer el mecanismo para llevar a cabo la incorporación del Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta al pago de la tarifa de transporte con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada y de observar el cumplimiento de dicho mecanismo; y

**III.** Que los integradores tecnológicos obtengan el visto bueno del Organismo para proporcionar los servicios de pago electrónico de tarifa a los concesionarios y/o permisionarios, tanto de la prueba piloto como de la prueba pre-operacional y/o pre-producción. Para ello, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

**a)** Otorgar sin costo un licenciamiento perpetuo a la Ciudad de México para el uso del software (sistema central) para que, de manera continua, gratuita, pacífica, indefinida y perpetua se utilice para consulta y operación de los validadores de tarjetas inteligentes sin contacto que se encuentren en operación en las unidades del transporte público de la Ciudad de México;

**b)** Dar cumplimiento a las especificaciones técnicas establecidas conjuntamente por la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México y el Organismo;

**c)** Proporcionar una solución integral que cumpla con las especificaciones técnicas referentes al hardware, software y conectividad, para poder ser probados en el pilotaje;

**d)** Que pueda separar la operación de los concesionarios y/o permisionarios del Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta que lleguen a integrar a su plataforma de la de otros Organismos Públicos de Transporte; y

e) Proporcionar un esquema de servicio integral.

El incumplimiento de alguno de estos requisitos implicará que el integrador tecnológico no podrá proporcionar el servicio de pago de la tarifa de transporte con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada en unidades del Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta.

**Noveno.-** El integrador tecnológico que esté interesado en proporcionar servicios de pago electrónico de tarifa a concesionarios y/o permisionarios del Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta deberá manifestar formalmente su voluntad de participar en la prueba piloto mediante escrito dirigido a la Dirección Ejecutiva de Sistemas Inteligentes de Transporte del Organismo, acompañado de las dudas relacionadas con el contenido de los presentes Lineamientos y de las “Especificaciones Mínimas para la Implementación del Sistema de Peaje a través de Medios Electrónicos en la Red de Transporte Público Concesionado de la Ciudad de México”.

El Organismo, a través de la Dirección Ejecutiva de Sistemas Inteligentes de Transporte, contará con un término de tres días hábiles contados a partir del día siguiente a la recepción del escrito presentado por el integrador tecnológico, para dar contestación vía oficio al escrito recibido.

**Décimo.** - El proceso de integración tecnológica se divide en las siguientes etapas:

a) Etapa pre-piloto;

b) Etapa piloto; y

c) Etapa post-piloto.

**Décimo Primero.-** Para la etapa pre-piloto, el Organismo determinará si los integradores tecnológicos que hayan expresado su interés de participar en el proyecto de inclusión del Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta al pago con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada cumplen con los requerimientos establecidos en las “Especificaciones Mínimas para la Implementación del Sistema de Peaje a través de Medios Electrónicos en la Red de Transporte Público Concesionado de la Ciudad de México” que establecen los presentes Lineamientos.

**Décimo Segundo.-** Las actividades a desarrollar por el integrador tecnológico durante la etapa pre-piloto son:

**I.** Atender, cumplir e implementar los documentos técnicos, reglas de negocio, protocolos, lineamientos, algoritmos, procesos y procedimientos generados por el Grupo de Trabajo Técnico del Sistema de Peaje de la Ciudad de México que apliquen;

**II.** Implementar los mecanismos de seguridad:

a) Lista Blanca;

b) Lista Negra; y

c) Cualquier otro que establezca el Organismo, Grupo de Trabajo Técnico del SITP y/o Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México.

**III.** Cumplir con la Estructura de Datos de Transacciones en cantidad y calidad de la información, con el objeto de realizar la compensación;

**IV.** Cumplir con los códigos de transacciones que indique el Organismo;

**V.** Los equipos de validación que propongan deberán cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en las “Especificaciones Mínimas para la Implementación del Sistema de Peaje a través de Medios Electrónicos en la Red de

Transporte Público Concesionado de la Ciudad de México” de los presentes Lineamientos, así como lo establecido por el grupo de trabajo integrado por el Sistema Integrado de Transporte Público;

**VI.** Entregar escrito a través del cual el integrador tecnológico se compromete a mantener la atención y cumplimiento de los elementos técnicos que indique el Organismo, Grupo de Trabajo Técnico del SITP y/o Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México;

**VII.** Señalar por escrito dirigido a la Dirección Ejecutiva de Sistemas Inteligentes de Transporte del Organismo la fecha de inicio de su participación en la prueba piloto, previa autorización del Organismo;

**VIII.** Elaborar un plan de trabajo para cumplir con los requisitos obligatorios y previos a la realización de la prueba piloto, en el que se establezcan los elementos y recursos necesarios para tales efectos, como son las actividades, responsables, tiempos, insumos, entregables, resultados de cada actividad y logros obtenidos, que aseguren que todos los elementos del sistema de pago de tarifa de los equipos de validación que sean instalados se encuentren listos para iniciar con la prueba piloto;

**IX.** Presentar escrito mediante el cual manifieste bajo protesta de decir verdad que la prueba piloto no será vinculante y no tendrá costo alguno para el Organismo ni para los concesionarios y/o permisionarios;

**X.** Instalar, para la prueba piloto, al menos 5 equipos de validación en las unidades del concesionario y/o permisionario que le indique el Organismo. Estos equipos deberán de permanecer instalados en las unidades un mínimo de 30 días naturales, los cuales podrían ser extendidos en caso que así lo determine el Organismo;

**XI.** Realizar adecuaciones para la conectividad y transmisión de información, así como los envíos de información de las transacciones;

**XII.** Habilitar accesos a la plataforma para el concesionario y/o permisionario, el Organismo y Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México previo al inicio de operaciones; y

**XIII.** Celebrar las actas de entrega-recepción entre el integrador tecnológico y el Organismo en las que se establezca lo relativo a la recepción y resguardo de los SAMs que proporcione el Organismo para el funcionamiento de los equipos de validación del integrador tecnológico para la prueba piloto.

**Décimo Tercero.-** El Organismo realizará una visita con el integrador tecnológico al patio de encierro de las unidades de los concesionarios y/o permisionarios, con el objeto de:

**I.** Que el concesionario y/o permisionario proporcione al integrador tecnológico la información técnica de las unidades en donde se instalarán los equipos de validación;

**II.** Revisar las características físicas y eléctricas de las unidades participantes de la prueba piloto y sus componentes necesarios;

**III.** Obtener evidencia fotográfica de las unidades previa autorización del concesionario y/o permisionario;

**IV.** Realizar las aclaraciones o dar contestación a las dudas que se generen de la visita;

**V.** Definir probables ubicaciones físicas de los equipos de validación dentro de cada unidad que sean aceptadas por el concesionario y/o permisionario para la prueba piloto;

**VI.** Elaborar una minuta que detalle el esquema de conexión eléctrica y el punto de instalación del validador, la cual tendrá que ser firmada por el concesionario y/o permisionario, el integrador tecnológico y el Organismo; y

**VII.** Establecer puestos de trabajo temporales en los patios de encierro y lugares donde se realizarán las instalaciones de los equipos de validación para la prueba piloto.

**Décimo Cuarto.-** En caso de incumplimiento por parte del integrador tecnológico a lo establecido en la etapa pre-piloto, éste no podrá continuar en el proceso de integración al “Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo” y se hará del conocimiento de los concesionarios y/o permisionarios a efecto de continuar con la prueba piloto con otro integrador tecnológico.

**Décimo Quinto.-** La etapa piloto tendrá una duración mínima de treinta días naturales contados a partir de la instalación de los equipos de validación en las unidades de transporte público. Este periodo podrá ampliarse por un periodo de treinta días naturales con el objetivo de que se cumplan los requerimientos indicados.

**Décimo Sexto.-** Previo a la instalación de los equipos de validación, el Organismo proporcionará al integrador tecnológico la última versión de la lista negra y blanca para que sea implementada en los validadores previo a su instalación, mismas que deberá mantener actualizadas constantemente según se lo indique el Organismo.

**Décimo Séptimo.-** Durante la etapa de prueba piloto, los validadores deben reportar al sistema de pago de tarifa del integrador tecnológico y éste deberá entregar usuarios y contraseñas de acceso al Organismo y a los concesionarios y/o permisionarios para que puedan revisar las transacciones que se registren en los equipos de validación.

**Décimo Octavo.-** Las transacciones que generen los equipos de validación se almacenarán de manera segura en una base de datos en los servidores del integrador tecnológico y se considerarán propiedad del Gobierno de la Ciudad de México.

Las cifras y/o validaciones/debitaciones de las transacciones efectuadas en los equipos de validación deberán estar disponibles para descarga desde la plataforma del integrador tecnológico en todo momento, ya que estarán sujetas a los mecanismos de compensación con los demás Organismos Públicos de Transporte.

La pérdida de información relacionada con las transacciones será responsabilidad del integrador tecnológico, quien responderá ante el Organismo y el concesionario y/o permisionario.

**Décimo Noveno.-** Durante la etapa de prueba piloto, el Organismo, los integradores tecnológicos y los concesionarios y/o permisionarios realizarán las siguientes actividades:

**I.** Entregar al Organismo, mediante registro en el Sistema de peaje, la información en tiempo real o con desfase de hasta 10 minutos;

**II.** El integrador tecnológico instalará los equipos de validación en las unidades del concesionario y/o permisionario del Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta en los patios de encierro que se hayan acordado en la etapa pre-piloto, para lo cual deberá tomar en cuenta todos los elementos técnicos y logísticos para su adecuada instalación;

**III.** Los validadores o equipos de validación sólo serán instalados en aquellas unidades que operen regularmente y que brinden adecuadamente el Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo, para lo cual el concesionario y/o permisionario deberá hacer del conocimiento de la Dirección Ejecutiva de Sistemas Inteligentes de Transporte del Organismo las unidades que cumplan con este requisito;

**IV.** Una vez concluida la instalación de los equipos de validación, el integrador tecnológico elaborará un acta de entrega-recepción en la que se detallará el número de placa de la unidad en la que se instaló el equipo de validación, número de serie del validador, los trabajos y actividades realizadas e información de contacto en caso de incidencias. El acta será firmada por personal del Organismo, el concesionario y/o permisionario y el integrador tecnológico;

**V.** En caso de ocurrir alguna incidencia con los equipos de validación, será responsabilidad del concesionario y/o permisionario contactar por correo electrónico al centro de atención de incidencias del integrador tecnológico, quien deberá crear un ticket del incidente y notificar al Organismo para conocimiento;

**VI.** El Organismo realizará la evaluación del desempeño del sistema de pago de tarifa proporcionado por el integrador tecnológico con base en la información contenida en el documento “Especificaciones Mínimas para la Implementación del



Sistema de Peaje a través de Medios Electrónicos en la Red de Transporte Público Concesionado de la Ciudad de México”; y

**VII.** Durante la etapa de prueba piloto, el Organismo informará al integrador tecnológico los resultados de la evaluación de desempeño del sistema de pago de tarifa y de ser necesario, se señalarán los ajustes que tenga que realizar el integrador tecnológico a dicho sistema, a efecto de corregirlos durante la etapa de prueba piloto.

**Vigésimo.-** Durante el desarrollo de la prueba piloto, el integrador tecnológico será responsable de atender cualquier incidencia que se suscite por el uso del sistema de peaje con todos sus componentes, sin costo alguno para el Organismo y el concesionario y/o permisionario.

**Vigésimo Primero.-** El integrador tecnológico deberá resolver, dentro del término que determine el Organismo, cualquier incidencia o anomalía que se presente por el uso de los equipos de validación instalados en las unidades del concesionario y/o permisionario que sea reportada al centro de atención de incidencias del integrador tecnológico.

**Vigésimo Segundo.-** Concluida la etapa de prueba piloto, el Organismo, en un plazo no mayor a siete días naturales, elaborará un reporte con los resultados de la evaluación, que podrían consistir en:

**I. Resultados favorables:** Si el integrador tecnológico aprueba el piloto, el Organismo lo incluirá en el “Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo”, para que el integrador tecnológico pueda prestar los servicios de tecnología de cobro y manejo de pago de tarifa a los concesionarios y/o permisionarios a través de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada.

**II. Resultados favorables con observaciones:** Si el integrador tecnológico aprueba el piloto, se incluirá en el “Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo”, con la reserva de que hay elementos pendientes por solucionar que deberá cubrir antes de entrar en prueba de pre-operación o pre-producción.

**III. Resultados no favorables:** Se harán del conocimiento del integrador tecnológico todos los elementos con los que no cumplió, para que, de ser su interés, pueda solventarlos y participar nuevamente en otra prueba piloto con otro concesionario y/o permisionario que así lo requiera.

Las prácticas deshonestas, opacas, sin transparencia, sin debido cuidado, o que comprometan al Organismo o al Sistema de Transporte de la Ciudad de México por alguna mala práctica, tendrán como consecuencia un resultado no favorable para el integrador tecnológico que haya incurrido en dichas conductas irregulares, por lo que no podrá participar en nuevas pruebas piloto.

Estos resultados se harán del conocimiento del integrador tecnológico por oficio emitido por la Dirección Ejecutiva de Sistemas Inteligentes de Transporte del Organismo, en un término no mayor a tres días hábiles después de notificado el reporte de evaluación.

Concluido el piloto, el integrador tecnológico dentro del término de cinco días hábiles contados a partir del día siguiente en que fue notificado de los resultados de la prueba piloto, desinstalará los equipos de validación y entregará al Organismo la información generada durante la prueba, así como los SAMs propiedad del Organismo, mediante acta firmada por el integrador tecnológico.

La participación del Integrador Tecnológico en la prueba piloto no garantiza que satisfaga las necesidades establecidas por el Organismo para el desarrollo de la prueba, sin que implique responsabilidad para el Organismo, Concesionario y/o Permisionario, pudiendo ser interrumpida o concluida en cualquier etapa de la prueba por el Organismo.

**Vigésimo Tercero.-** La etapa post-piloto comprende el término de la prueba piloto y la puesta en marcha de la inclusión del Servicio de Transporte de Pasajeros Público Colectivo en la modalidad de Corredor, Servicio Zonal y Ruta al pago con la Tarjeta Única de Movilidad Integrada, por lo que el Organismo les compartirá el “Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo Regulador de Transporte”.

**Vigésimo Cuarto.-** Los concesionarios y/o permisionarios realizarán la elección del integrador tecnológico cuya propuesta resulte más atractiva, considerando sus condiciones particulares.

Una vez elegido y previo a su contratación, el integrador tecnológico deberá contar con todas las funcionalidades requeridas del sistema de pago de tarifa, los equipos de validación, así como los elementos necesarios para hacer la prueba pre-operacional y/o pre-productiva, atendiendo lo siguiente:

**I.** Conceder acceso al Organismo para realizar la supervisión del servicio integral en su conjunto, de manera periódica y con todas las facilidades técnicas para ello;

**II.** Proporcionar al Organismo un “superusuario” del sistema del integrador tecnológico; al concesionario y/o permisionario le entregará un usuario que le permita ver únicamente la información que corresponde a sus unidades;

**III.** La operación del sistema de pago de tarifa podrá ser acordada entre el concesionario y/o permisionario y el integrador tecnológico, por lo que no será responsabilidad del Organismo; y

**IV.** El integrador tecnológico deberá mantener actualizados el sistema y equipos de validación, incluyendo funcionalidades, parámetros y actualizaciones requeridas por el Organismo y la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México.

**Vigésimo Quinto.-** Los equipos de validación ofertados pueden ser semi-nuevos o de medio uso, siempre y cuando sean funcionales durante el periodo de contratación y cumplan con las especificaciones y requerimientos técnicos solicitados por el Organismo.

**Vigésimo Sexto.-** Al finalizar la etapa piloto, los concesionarios y/o permisionarios deberán informar por escrito dirigido a la Dirección Ejecutiva de Sistemas Inteligentes de Transporte Organismo su voluntad de contratar con el integrador tecnológico de su elección.

Todos los concesionarios y/o permisionarios deberán pasar por las pruebas pre-productivas para iniciar operación con los equipos de validación. Se deberá remitir un informe dirigido a la empresa concesionaria con copia al Organismo con el resultado de las pruebas pre-productivas. En dicho informe, el integrador tecnológico deberá confirmar que el resultado de las pruebas (1) solventan las observaciones que hubiere por parte del Organismo como parte del proceso de evaluación y (2) que éstas comprueban que el integrador tecnológico satisface todos los requerimientos.

**I.** Adquirir o arrendar los equipos de validación para permitir el uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada con las características establecidas en las “Especificaciones Mínimas para la Implementación del Sistema de Peaje a través de Medios Electrónicos en la Red de Transporte Público Concesionado de la Ciudad de México” y con los integradores tecnológicos que se enlistan en el “Catálogo de Integradores Tecnológicos Validados y Autorizados por el Organismo Regulador de Transporte” para todas sus unidades, así como mantener la funcionalidad de dichos equipos de validación o validadores en todo momento;

**II.** Contratar el servicio de conectividad 3G/4G para el uso de equipos de validación instalados en cada una de sus unidades, cubriendo el costo respectivo tanto de los aparatos necesarios como del servicio de internet; y

**III.** Contratar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la asistencia técnica para la atención de incidentes con los equipos de validación y sistema de pago de tarifa, una vez concluida la garantía de los bienes o servicios adquiridos. Lo anterior a efecto de garantizar la funcionalidad de todos los equipos de validación o validadores.

**Vigésimo Séptimo.-** El integrador tecnológico será responsable de cualquier desperfecto que se genere en las unidades de los concesionarios y/o permisionarios por la instalación de los equipos de validación, durante cualquier etapa del procedimiento (pre-piloto, piloto, post-piloto, pre-operación y/o pre-producción y operación) debiendo resarcir el daño o afectación causado.

**Vigésimo Octavo.-** Los equipos de validación instalados en las unidades de los concesionarios y/o permisionarios deben reportar al sistema central de cada integrador tecnológico.

Los integradores tecnológicos, los concesionarios y/o permisionarios y el Organismo tendrán acceso a toda la información que generen los equipos de validación que se hayan instalado.

**Vigésimo Noveno.-** El Organismo supervisará la operación de los equipos de validación que estén instalados en las unidades de los concesionarios y/o permisionarios, quienes serán responsables de dar seguimiento al servicio proporcionado por el integrador tecnológico, sin que esto genere responsabilidad de funcionalidad de los dispositivos para el Organismo.

El integrador tecnológico deberá proporcionar al Organismo la información de las transacciones realizadas por los equipos de validación y la que se requiera para llevar a cabo los mecanismos de compensación ante el Comité de Coordinación para la Compensación de Ingresos por el uso de la Tarjeta Única de Movilidad Integrada, a fin de presentar en el tiempo indicado por el Organismo las cifras y/o validaciones/debitaciones de las transacciones efectuadas en los equipos de validación.

**Trigésimo.-** Con el propósito de salvaguardar la seguridad de las personas y bienes objeto de los presentes lineamientos, los integradores tecnológicos y los concesionarios y/o permisionarios deberán mantener la confidencialidad de la información resultante que derive de sus actividades, salvo autorización expresa de éstos o por mandato judicial.

**Trigésimo Primero.-** Los asuntos relacionados con los presentes lineamientos y que no se encuentren contenidos en ellos serán resueltos por el Organismo.

#### **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.-** Publíquese en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

**SEGUNDO.-** Los presentes lineamientos entrarán en vigor al día siguiente de su publicación.

Ciudad de México a 11 de abril de 2022

**LICENCIADA NATALIA RIVERA HOYOS  
DIRECTORA GENERAL DEL ORGANISMO REGULADOR DE TRANSPORTE**

**ESPECIFICACIONES MÍNIMAS PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE  
PEAJE A TRAVÉS DE MEDIOS  
ELECTRÓNICOS EN LA RED DE  
TRANSPORTE PÚBLICO  
CONCESIONADO DE LA CIUDAD DE  
MÉXICO**



## ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DEL EQUIPO DE VALIDACIÓN
3. FUNCIONALIDADES Y ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL SOFTWARE DEL EQUIPO DE VALIDACIÓN
4. ESPECIFICACIONES OPCIONALES PARA LA ACREDITACIÓN DE RECARGAS EN EQUIPOS DE VALIDACIÓN
5. ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VALIDACIÓN
6. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES REQUERIDAS PARA EL SISTEMA CENTRAL
7. DOCUMENTACIÓN
8. ESPECIFICACIONES PARA LA HOMOLOGACIÓN DE IMÁGENES Y MENSAJES
9. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS PARA EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y TELECOMUNICACIONES
10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MÓDULO SAM
11. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ROUTERS, ACCESS POINT Y ANTENAS WIFI EN MÓDULOS/PATIOS DE ENCIERRO
12. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS SOBRE PROTOCOLO DE COMUNICACIONES DEL VALIDADOR CON EL SISTEMA CENTRAL
13. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SERVIDORES Y PC CONCENTRADORES.
14. CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR ESPEJO
15. GARANTÍAS
  - 15.1 Garantía sobre el software ofertado
  - 15.2 Garantía sobre el validador
  - 15.3 Cobertura de la Garantía
  - 15.4 Tiempos Máximos de Resolución de Incidencias
16. CERTIFICACIÓN, PRUEBAS Y AUDITORÍA
17. CONSIDERACIONES PARA EL INTERCAMBIO DE DATOS E INFORMACIÓN
18. CONSIDERACIONES PARA EL LICENCIAMIENTO PERPETUO
19. RECOMENDACIONES PARA ACOMPAÑAMIENTO INICIAL EN LA OPERACIÓN
20. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO

# ESPECIFICACIONES MÍNIMAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PEAJE A TRAVÉS DE MEDIOS ELECTRÓNICOS EN LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO CONCESIONADO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

## 1. OBJETIVO

Definir las especificaciones y requisitos que deben de cumplir los sistemas de peaje electrónico en Sistemas del Transporte de la Ciudad de México.

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DEL EQUIPO DE VALIDACIÓN

1. Diseño
  - a) Equipos robustos y escalables;
  - b) Vida útil mínima de 10 años, durante la que se debe ofrecer el servicio y garantía de refacciones disponibles;
  - c) Kit de montaje e instalación acorde a la ubicación final del equipo, incluido un mecanismo de liberación rápida para facilitar el mantenimiento y/o intercambio de un equipo de validación por otro de forma ágil, rápida y segura, sin afectar la operación, de acero inoxidable. Debe incluir el cableado necesario (datos e instalación eléctrica).
2. Dimensiones Externas (HxWxD)
  - a) Dimensiones externas máximas de 350 mm x 200mm x 150mm.
3. Peso
  - a) Que no rebase los 3.0 kg.
4. Pantalla
  - a) Pantalla del validador LCD a color, con luminosidad mínima de 300 nit.
  - b) Display mínimo de 4.3" y 480X272 pixeles.
  - c) Superficie endurecida igual o superior a 8 H en la escala de Mohs, para pantalla táctil.
  - d) Vidrio o material policarbonato mínimo de 4 mm.
  - e) En caso de que el equipo de validación no cuente con un dispositivo adicional (consola o tableta), será obligatorio que la pantalla cuente con sensor táctil capacitivo.
5. Identificador Único
  - a) Cada validador deberá tener un número de identificación único y permanente, el cual deberá estar etiquetado y de forma visible.
6. Señalización acústica y luminosa
  - a) Indicador acústico de alta sonoridad regulable entre 30 dB, el máximo permitido por los Organismos Nacionales y/o Internacionales de Medio Ambiente y Salud, de acuerdo con las necesidades de la operación.
  - b) Indicador luminoso informativo de transacciones, por mencionar algunas: aceptación, rechazo, aviso, incidencia, entre otras.
7. Procesador
  - a) Procesador de potencia equivalente o superior a 1 GHz ARM.
    - i) Velocidad de Reloj de mínimo 800MHz.
    - ii) L1 cache 32 KB I, 32 KB D.
    - iii) L2 cache 128 KB-8 MB.
    - iv) Microarquitectura: ARMv7-A.
    - v) Multicores, de acuerdo a lo que requiera el ORT.
  - b) Memoria igual o superior a 512 MB en RAM.
  - c) Almacenamiento interno eMMC igual o superior a 4 GB.
  - d) Tarjeta microSD con capacidad mínima de 32 GB.
8. Especificaciones Generales. Cumplimiento general de las recomendaciones establecidas en la norma ETSI EN 300 019-2-5 V3.0.0. Test 5.1.
  - a) Temperatura: Rango -20°C +55°C y 5 ciclos de 3 horas de -20°C +30°C
  - b) Humedad: Máximo 95%
  - c) Grados de protección de la envolvente: IP 54
  - d) Grado de protección contra impactos mecánico-externos (IK): 06 o superior.

Para equipos a bordo de unidades

- e) Vibración: Según Norma IEC 60068-2-64, aceleraciones de 1 m2/s3 (10-200Hz) y 0.3 m2/s3 (200-500Hz).
- f) Golpes: Según la Norma IEC 60068-2-27, tipo 1 duración 11 ms, aceleración 100 m/s2.
- g) Baches: Según Norma IEC 60068-2-29, aceleración 100 m/s2, duración 11ms, 100 en cada dirección.

9. Media aritmética del tiempo entre fallos

- a) Media aritmética del tiempo entre fallos (MTBF) de mínimo 30,000 horas de operación.

10. Conectividad

- a) WIFI: WIFI 802.11 a/b/g/n.
- b) BLUETOOTH: como mínimo de versión 3.0, recomendable en versión 4.0 y soportar BLE (Bluetooth Low Energy).
- c) Cableado: USB y Ethernet RJ45.
- d) Red: 4G, 3G y GPRS, o superior sin restricción de carrier.
- e) NFC: Estándar NFCIP-1. Se recomienda soportar comunicación Peer to Peer que permita la comunicación directa del celular con el validador.

Para equipos a bordo de unidades

- f) GPS (para equipos instalados a bordo de unidades): Módulo GPS externo, a instalar en el techo del vehículo, con una precisión de +/- 5 metros, con al menos 32 canales con soporte Glonass.

11. SLOT de SAM: Con capacidad de 2 Slots, habilitados, de tarjetas SAM ID-0. Interfaz de tarjeta que cumpla con los estándares ISO 7816 Clase A, B y C.

12. Lectura de tarjetas y medios de pago

- a) Cualquier dispositivo, de acuerdo con la norma ISO 14443 estándar A y B, partes 1 a 4.
- b) El lector o antena para TISC y NFC deberán contar con el certificado de cumplimiento CEN TS 16794:2018
- c) El equipo deberá estar preparado para aceptar tarjetas y dispositivos EMV.
- d) En caso de que se consideren los pagos con tarjeta bancaria, se deberá contar con certificación EMV Contactless Level 1 con soporte de ODA, EMV Level 2 del producto (LOA de VISA y MasterCard) y la certificación PCI PTS.
- e) Lectura de boleto en código QR sobre papel y pantallas de dispositivos.

13. Distancia y frecuencia de operación

- a) Distancia de operación de 0 a 10 cm para dispositivos RFID y frecuencia de operación de 13.56 MHz.

14. Velocidad de transacciones

- a) Velocidad de transacciones típicas no mayor a 250 milisegundos (para pago con Tarjeta Inteligente Sin Contacto-TISC).

15. Sincronización

- a) Reloj en tiempo real sincronizado con el reloj atómico del Centro Nacional de Metrología (CENAM), de manera directa o indirecta.

16. Suministro de energía para equipos a bordo de unidades

- a) Cumplimiento de prueba de pulsos transitorios (ISO 7637).
- b) Para vehículos con alimentación de 12V la tensión debe ser de 9 a 18 voltios de entrada de la unidad.
- c) Para vehículos de 24V la tensión debe ser de 18 a 36 voltios de entrada de la unidad.
- d) Protegida por circuitos de acondicionamiento de energía de grado automotriz.

En el caso de flotas de vehículos mixtas, es necesario que el validador soporte de 9 a 36 voltios o en caso de requerir dispositivos adicionales el integrador tecnológico deberá proporcionarlos para que permitan utilizar el mismo validador en todas las unidades para eficiencia en la gestión, mantenimiento y garantizar el correcto funcionamiento.

### 3. FUNCIONALIDADES Y ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL SOFTWARE DEL EQUIPO DE VALIDACIÓN

1. Otorgar el licenciamiento perpetuo a favor de la Ciudad de México para el uso del software (sistema central) para que de manera continua, gratuita, pacífica, indefinida y permanente se utilice para consulta y operación de los validadores de tarjetas inteligentes sin contacto que se encuentren en operación en las unidades del transporte público de la Ciudad de México.
2. Operar en sistemas operativos abiertos, libres de licenciamiento o de licencia gratuita, o bien, en sistemas operativos propietarios y/o comerciales sin costo adicional para el Organismo operador.
3. Estar desarrollado en lenguajes con licenciamiento de código abierto y gratuito, arquitectura modular y escalable.

4. Que el software permita el registro de las operaciones con TISC y dispositivos NFC, conforme al estándar CALYPSO rev. 3.0 o superior al modelo de datos de la Ciudad de México y a los documentos técnicos que se proporcionen al integrador tecnológico.
5. Que cada transacción realizada sea apegada al Algoritmo General de Debitación para tarjetas tipo Calypso y sus documentos asociados y/o complementarios, así como al modelo de datos de la Ciudad de México, los cuales se proporcionarán al integrador tecnológico, así como a las necesidades específicas del Organismo operador para cada perfil de tarjeta.
6. El firmware del lector o antena del equipo de validación podrá ser actualizado vía remota.
7. El software deberá ser 100% parametrizable, de manera enunciativa más no limitativa atendiendo los siguientes parámetros: monto máximo aceptado, tarifa, lista negra, lista blanca (SAM autorizados), activación de perfiles, activación de transbordo, corredores o líneas, tipo de servicio, entre otros, sin necesidad de cambio en la versión del software.
8. La aplicación deberá estar configurada para permitir realizar el cambio de tarifa de acuerdo con la modalidad de servicio o recorrido que se establezca, permitiendo que el equipo de validación cobre el peaje correspondiente.
9. Los equipos de validación instalados tendrán que considerar el cobro de tarifa plana y cobro por km, permitir la habilitación y parametrización de cada tipo de cobro y el cambio de tarifa de manera manual cuando así se requiera, con los mecanismos de seguridad necesarios (usuario y contraseña, o bien tarjeta de operador autorizado).
10. Inicio y fin del servicio por contraseña y tarjeta inteligente de operador válida.
11. Desplegar permanentemente en la pantalla el monto del costo del pasaje vigente, la fecha y la hora de la transacción.
12. Capacidad de realizar las transacciones de lectura, debitación y rechazo de la tarjeta, de acuerdo con las reglas de negocio que se establezcan:
  - a) Después de validar una tarjeta de usuario, desplegar el “Saldo final”, emitir una alarma visual y una sonora que indiquen que la validación fue exitosa;
  - b) En caso de que una tarjeta no cuente con el saldo mínimo del costo del peaje, desplegar la leyenda “Saldo insuficiente”, mostrar el saldo que tiene en ese momento, emitir una alarma visual y una sonora indicando el rechazo de la transacción;
  - c) En caso de aquellas tarjetas cuyo contrato de validación no sea legible, desplegar la leyenda “Tarjeta inválida”, emitir una alarma visual y una sonora indicando el rechazo de la transacción;
  - d) Cuando la tarjeta sea retirada antes de tiempo, desplegar un mensaje informativo, emitir una alarma visual y una sonora.
13. El software deberá estar programado para validar la SAM de la última recarga de la tarjeta contra una lista de SAMs (lista blanca) donde constará el estado actual y anterior de los SAM y si están autorizados/desautorizados para recargar tarjetas y la fecha del cambio, de forma que, de no estar autorizados, rechace la tarjeta desplegando la leyenda “Saldo \$0”.

La actualización de la lista de SAM deberá ser atendida vía remota, sin que se requiera actualización en la versión del software.

14. El software deberá estar programado para validar la transacción de la tarjeta contra una Lista Negra de tarjetas, de forma que de no haber coincidencia se permita el acceso si se cuenta con el saldo suficiente.

En caso de coincidencia se tratará según la regla de negocio específica, que se proporcionará al proveedor. La actualización de la Lista Negra deberá realizarse vía remota, sin que se requiera actualización en la versión del software.



15. Para el caso de que un usuario funja como anfitrión de un grupo de usuarios, el software deberá permitir la validación múltiple de una misma tarjeta no personalizada. Esta funcionalidad debe ser comprobable, es decir, el equipo de validación deberá reaccionar al acto voluntario de presentación de la tarjeta.

Para realizar transacciones continuas con una misma tarjeta, se requiere que la tarjeta entre y salga del rango del campo de la antena (validador) cuantas veces sean necesarias.

16. Permitir la configuración Anti-passback, consistente en una ventana de tiempo parametrizable de invalidez, para garantizar una única validación a la vez de tarjetas personalizadas y evitar la autorización indebida de pases múltiples.
17. Los equipos de validación deberán tener activados los perfiles definidos en el modelo de datos de la Ciudad de México. Los documentos necesarios para la aplicación de las reglas de negocio para cada perfil se proporcionarán al integrador tecnológico.
18. Los equipos de validación deberán operar en “servicio abierto”, lo que implica que van a realizar debitación o cobro permanentemente, con independencia del horario.

Asimismo, deberán contar con una opción para activar el modo de “mantenimiento”, en el cual las transacciones que se generen serán identificadas como tales en la base de datos, por lo que se deberá contar con una carpeta donde se resguarden los archivos realizados en modo de “mantenimiento”.

19. Permitir la transmisión o descarga de la configuración a los validadores, con la finalidad de establecer: modalidad de servicio, tarifas y otros servicios pertinentes a la operación.
20. El software del equipo de validación deberá enviar toda la información establecida en la estructura de transacciones del Sistema Integrado de Transporte Público que se entregará a todos los integradores tecnológicos interesados en certificarse como proveedores del servicio de peaje electrónico a bordo de unidades de transporte público.
21. Cumplir con el protocolo de transferencia de información considerando los mecanismos de seguridad y permitiendo que puedan enviarse por los canales previstos de comunicación:
  - a) Programada de forma automática a través de medios alámbricos (Ethernet) o inalámbricos (WIFI) de comunicación;
  - b) Programada de forma automática a través de 4G, 3G y/o GPRS, o superior; y
  - c) A través de una terminal portátil o mecanismo alternativo para recuperar la información cuando no pueda realizarse de forma automática.

En el caso de los dispositivos conectados a una red local, que tienen la posibilidad de enviar las transacciones de forma automática al Sistema Central, el envío no deberá tener un desfase mayor a 5 minutos, cuando se encuentren con conectividad.

Para los dispositivos que se encuentren en movimiento, el envío de transacciones al Sistema Central será en función de las necesidades del Organismo y al plan de transferencia de datos contratado.

22. La capacidad de almacenar versiones de configuración, una vigente y una futura, para las siguientes funcionalidades:
  - a) Modalidad de servicio: servicio exprés y servicio regular;
  - b) Código de operador o registro de operador por unidad (PIN);
  - c) Unidad;
  - d) Horarios;
  - e) Período/modalidad;
  - f) Información de la trazabilidad de las tarjetas por medio de las SAMs;
  - g) Transbordos;
  - h) Identificador de día laboral, fin de semana y festivos;
  - i) Reporte de colectas;

- j) Perfil de la tarjeta y vigencia;
- k) Estatus de las tarjetas (antes y después de la validación);
- l) Listas de acciones (listas negras y de recargas);
- m) Ubicación en tiempo real;
- n) Resumen de colectas faltantes;
- o) Movimientos inusuales;
- p) Opciones no autorizadas;
- q) Tarjetas con saldos inusuales;
- r) Tipos de alarmas;
- s) Tipos de fraudes;
- t) Tarifas.

- 23. Contemplar un protocolo para identificar fallas en el equipo de validación y que éstas se vean reflejadas a través de alarmas en el Sistema Central.
- 24. Contemplar un sistema de test automático, de mantenimiento y comunicación con los sistemas centrales, del estado actual y de las alarmas.
- 25. Si el sistema validará con QR como medio de pago, deberá cumplir con las especificaciones que se entregarán al integrador tecnológico.
- 26. Si el sistema validará con Tarjeta Bancaria como medio de pago, deberá cumplir con las especificaciones que se entregarán al integrador tecnológico.
- 27. El integrador tecnológico entregará junto con el equipo de validación, el kit de desarrollo de software o SDK (por sus siglas en inglés) que permita configurar y acceder al hardware del dispositivo y canal de comunicación, con la finalidad de que se pueda implementar un desarrollo de software distinto al de la licencia del integrador tecnológico quien debe proporcionar capacitación, manual técnico y de usuario.

#### **4. ESPECIFICACIONES OPCIONALES PARA LA ACREDITACIÓN DE RECARGAS EN EQUIPOS DE VALIDACIÓN**

La recarga en los equipos de validación permite que los usuarios realicen la recarga previamente por diferentes medios electrónicos (ordenadores, tabletas, celulares) y que dicha recarga se acredite a través de los equipos de validación, mediante el envío y gestión de listas de recargas pendientes de acreditar.

Si el Sistema de Peaje contempla la funcionalidad de recarga en equipos de validación, deberá considerar las siguientes funciones:

- 1. Que las tarjetas recargadas puedan ser incorporadas a una lista de recargas pendientes de acreditación;
- 2. Que los validadores puedan descargar estas listas y puedan realizar la recarga, si dispone del SAM que lo permita;

#### **5. ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE VALIDACIÓN**

- 1. Será responsabilidad del integrador tecnológico llevar a cabo los estudios y adecuaciones para la instalación de los equipos de validación y cuantificar el equipo que sea necesario, así como tomar las medidas necesarias para su correcto funcionamiento.
- 2. El integrador tecnológico será responsable del equipo, material, herrajes (adecuaciones) y herramientas de instalación necesarias, que deberán ser de alta resistencia y durabilidad.
- 3. El integrador tecnológico deberá entregar toda la documentación necesaria para el mantenimiento de los equipos de validación.

4. La instalación de los equipos de validación se realizará en el lugar donde determine el Organismo, el cual deberá contar con las condiciones necesarias para llevar a cabo los trabajos.
5. Para la instalación de los equipos de validación a bordo de unidades se deberá considerar lo siguiente:
  - a) Se definirá una visita técnica de visualización de los modelos y características de la flota;
  - b) El servicio de instalación del equipo deberá ir incluido en el precio de oferta del equipo de validación y desglosado en el costo total;
  - c) La instalación de cada equipo de validación debe ser adaptable a los diferentes modelos de unidades del parque vehicular del servicio del sistema de transporte de la Ciudad de México, considerando las especificaciones técnicas para la conexión de los validadores por cada tipo de unidad.
  - d) Con respecto a la alimentación eléctrica de los equipos, el integrador tecnológico deberá realizar las adecuaciones necesarias para dotar de energía a los equipos, considerando, de ser necesario, la instalación de accesorios o componentes para garantizar el correcto suministro eléctrico hacia el equipo de validación.

El cableado, los conductos, contactos, apagadores e interruptores deberán estar alejados de cualquier motor, artefacto o accesorio que produzca algún tipo de inducción o ruido eléctrico o que ponga en riesgo cualquier parte de la unidad o de los equipos.

## **6. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES REQUERIDAS PARA EL SISTEMA CENTRAL**

1. Ser abierto/interoperable, es decir, contar con la posibilidad de incorporar equipos de validación de diferentes tecnologías y proveedores, que cumplan con las especificaciones definidas por el SITP.
2. La licencia de software del Sistema Central será de uso ilimitado y perpetuo.
3. El Sistema Central deberá operar en sistemas operativos abiertos, libres de licenciamiento o de licencia gratuita, o bien, en sistemas operativos propietarios y/o comerciales sin costo adicional para el ORT y empresas concesionarias.
4. Deberá basarse en soluciones Open Source y arquitecturas abiertas o bien, en software propietario y comercial sin costo adicional para el ORT y empresas concesionarias.
5. El software de gestión del Sistema Central estará compuesto mínimo por los siguientes módulos:
  - a) Módulo para la gestión de transacciones:
    - i) Recepción de transacciones y ejecución de los controles y verificaciones de los datos recibidos (formato de datos, valores inconsistentes, duplicación de transacciones, inexistencia de valores);
    - ii) Algoritmo de detección de transacciones faltantes.
  - b) Módulo para la administración de usuarios:
    - i) Gestión de usuarios y administración de privilegios.
  - c) Módulo de Entidades:
    - i) Gestión de catálogos de entidades del sistema.
  - d) Módulo de supervisión:
    - i) Cuadro de mando para la gestión de alarmas e incidencias.
    - ii) Gestión y control de los niveles de servicio.
  - e) Módulo de mantenimiento:
    - i) Registro del mantenimiento preventivo y correctivo.
  - f) Módulo de gestión de las operaciones:
    - i) Para el análisis y consulta de las operaciones.
  - g) Módulo de personalización de perfiles:
    - i) Para el registro de usuarios por perfiles.
  - h) Módulo de reportes y consultas:
    - i) Descarga de consultas y reportes prediseñados.
    - ii) Generación de consultas y reportes a través de una herramienta de creación de informes y/o extracción de información.
  - i) Módulo de conciliación de ingresos:

- i) Recepción de transacciones de validación tipo EMV.
  - ii) Recepción de transacciones de validación con QR.
  - iii) Conciliación de ingresos con los proveedores de apps generadoras de QR.
  - iv) Conciliación de ingresos por validación con tarjetas bancarias EMV.
6. Ser diseñado para recolectar, almacenar, extraer, recuperar y explotar la información generada en el Sistema de Peaje, generando una base de datos confiable, con una herramienta de consulta para acceder a la información y a los informes estadísticos y financieros que se soliciten.
7. El esquema de la base de datos será diseñado e implementado por el integrador tecnológico, conforme a los parámetros establecidos en el modelo de datos de la Ciudad de México y sujetándose a los documentos técnicos que se le proporcionarán.

Dicho esquema deberá ser aprobado por el ORT y la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México. El formato de la base de datos y reportes será propuesto por el integrador tecnológico y aprobado por el ORT.

8. Es imperativo que la base de datos contenga toda la información de la estructura de datos de la tarjeta, los diccionarios de datos y los diagramas de flujos, de manera que se pueda interpretar correctamente la información.
9. Las bases de datos deben operar bajo el esquema de un motor de base de datos Open Source y/o cuyo licenciamiento no genere costo adicional al Organismo operador, con acceso para la explotación de la información contenida en el Sistema Central, por lo que no podrán ser manipuladas ni modificadas sin autorización específica del Organismo operador.
10. No se permitirán accesos directos a la base de datos. Todos los accesos deberán realizarse a través del Sistema Central y disponer de un registro y el Log de accesos.
11. El Sistema Central tendrá la función de gestionar la transferencia de información entre los equipos del Sistema de Peaje y la base de datos central, por lo que deberá asegurar que toda la información que se registre en los equipos quede almacenada en dicha base de datos.
12. Ser un sistema único y de gestión centralizada.
13. Cumplir con una alta capacidad de parametrización, que se verá reflejada en la operación. Los parámetros deberán ser modificables desde el sitio central y sin tener que pasar por una actualización de los aplicativos de los diferentes dispositivos.

Los parámetros descritos son enunciativos mas no limitativos, por lo que el integrador tecnológico deberá especificar claramente los parámetros que se pueden modificar desde el Sistema Central:

- a) **Tarifas:** modificar la tarifa con un máximo de tiempo de notificación de 24 horas.
  - b) **Fechas y horarios:** actualizar las fechas y horarios desde el sistema de recaudo.
  - c) **Lista Negra:** manejar listas negras de rechazo, bloqueo y destrucción, con una capacidad mínima de 500 mil registros, individuales o en rangos.
  - d) **Lista Blanca (de SAMs autorizados):** manejar listas blancas con una capacidad mínima de 500 mil registros, individuales o en rangos.
  - e) **Lista de recargas:** Manejar lista de tarjetas a recargar con una capacidad mínima de 500 mil registros.
  - f) **Actualizaciones de operadores:** actualizar el catálogo de Organismos aceptados en la red.
14. Habilidad de Servicio Web para consulta de historial de la tarjeta.
15. El sistema deberá estar en idioma español latinoamericano.
16. En caso de falla, la atención y solución (salvo asuntos especiales) no podrá ser mayor a 24 horas.
17. Garantizar la seguridad de los datos y una correcta administración de usuarios y privilegios, con diferentes niveles y restricciones (consulta, extracción, administración, entre otros).

18. Asegurar en todo momento la disponibilidad de la información, por lo que la consulta a la base de datos y los registros deberá ser óptima, conforme a los permisos establecidos.

Asimismo, deberá contar con un plan de recuperación ante desastres que permita recuperar la información en caso de eventos que impliquen la pérdida de información o fallas en el sistema central.

19. Considerar la necesidad de conectarse o transmitir información a una Cámara de Compensación y/o al Sistema Central Maestro del SITP (SEMOVI). Dichos trabajos no deberán causar costos adicionales.
20. Proveer al menos los siguientes reportes de manera rápida y accesible, los cuales no son limitativos:
  - a) Información de validaciones (tiempo mínimo de diferenciación en segundos):
    - i) Total de validaciones por estación/unidad.
    - ii) Total de validaciones por equipo de validación.
    - iii) Total de validaciones por ruta/línea.
    - iv) Total de validaciones por corrida.
    - v) Validaciones por tipo de tarjeta y medio de pago en equipos de validación.
    - vi) Las anteriores por periodo de tiempo.
    - vii) Validaciones por trasbordos por fecha y hora.
    - viii) Validaciones por lugar, fecha y hora.
  - b) Información de alarmas:
    - i) Reportes de alarmas (histórico).
    - ii) Alarmas por tipo de evento.
    - iii) Alarmas por equipo.

## **7. DOCUMENTACIÓN**

El integrador tecnológico deberá entregar al menos la siguiente documentación de todos los desarrollos de software, la cual es enunciativa más no limitativa:

1. Documentación de diseño de software:
  - a) Documento de arquitectura de los componentes del sistema.
  - b) Modelo de objetos.
  - c) Diagrama de procesos.
  - d) Diseño funcional.
  - e) Casos de uso y/o historias de negocio.
  - f) Listado de roles y responsabilidades.
2. Documentación de diseño de base de datos.
  - a) Diccionario de datos.
  - b) Modelo de datos.
  - c) Diseño o diagrama de base de datos (Entidad-Relación).
3. Protocolo de Comunicaciones entre validador y sistema central.
4. Manuales por tipo usuario.
5. Documentación de capacitación.

## **8. ESPECIFICACIONES PARA LA HOMOLOGACIÓN DE IMÁGENES Y MENSAJES**

La imagen y mensajería de los equipos de validación y software deberán adecuarse a lo dispuesto por autoridades de la Ciudad de México y/o SEMOVI incluyendo al menos:

1. Imagen homologada de logotipos que se deben representar.
2. Imagen normalizada de los íconos utilizados (OK/Nok, alarma, etc.)
3. Mensajería normalizada en los idiomas exigidos (al menos español e inglés) para cada uno de los casos que se presenten en el proceso de validación (información de saldos restantes y fechas de caducidad, información al

validar tarjeta correctamente, información al rechazar tarjeta o solicitar acercarla de nuevo, incidencia, errores, etc.).

Toda la información anterior tendrá que ser descargada como parte de la configuración, y un cambio de estos elementos no debe exigir un cambio de software.

## **9. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS PARA EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y TELECOMUNICACIONES**

El sistema de transmisión es el encargado de transmitir de manera segura y confiable los datos de ventas, recargas, validaciones, configuraciones y demás operaciones, entre todos los componentes del Sistema de Peaje.

### **1. Transmisión de datos de los validadores:**

- a) Envío de la localización de las validaciones con una frecuencia de acuerdo a las necesidades del Organismo operador.
- b) Envío de la localización de todas las transacciones correctas, incorrectas e incompletas.
- c) El equipo deberá descargar de forma asíncrona las configuraciones del sistema (del equipo, línea, sistema tarifario, mensajes, entre otros).
- d) Deberá descargarse la lista negra, lista blanca (SAMs autorizados) y lista de tarjetas a recargar.
- e) Descargar nuevas versiones de software para su posterior actualización.
- f) Las posiciones de localización generadas en los validadores (GPS) deberán registrarse en el Sistema Central, contar con la posibilidad de extraerlas en formato CSV y tener la funcionalidad para enviarlas a otras Entidades, ya sea por consumo de un webservice o por configuración directa del GPS en los validadores.

### **2. Para los Servidores:**

- a) La comunicación y transmisión de datos entre los servidores, el central y el espejo, no debe rebasar 60 minutos.
- b) Dependiendo de las necesidades del Organismo, se podrá solicitar al integrador tecnológico incluir la contratación de conexión a internet, así como IP fija y otros elementos necesarios para la operación.

### **3. Firewall:**

- a) Como parte del enlace de comunicaciones se debe incluir un firewall para administración y establecimiento de las VPN. Debe estar dimensionado al flujo de datos y usuarios concurrentes para el sistema ofertado, garantizando las configuraciones y acciones necesarias para evitar ataques o intrusiones.

## **10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MÓDULO SAM**

1. Cada validador debe contar con su respectivo módulo SAM-CV, el cual debe contar con la funcionalidad para la debitación Calypso rev. 3.0 o superior. Estos serán proporcionados por el ORT.
2. Debe seguir la especificación de las llaves de la Ciudad de México.

## **11. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ROUTERS, ACCESS POINT Y ANTENAS WIFI EN MÓDULOS/PATIOS DE ENCIERRO**

El integrador tecnológico será responsable de instalar y configurar los dispositivos para descarga de información de los equipos de validación en módulos y/o patios de encierro que indique la empresa concesionaria, como son: routers, access point y antenas wifi.

Los dispositivos deberán cumplir con las especificaciones técnicas necesarias para la transmisión de datos de los equipos de validación al Sistema Central, brindando la cobertura requerida por la empresa concesionaria y/o acorde a las dimensiones de los módulos y/o patios de encierro.

## **12. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS SOBRE PROTOCOLO DE COMUNICACIONES DEL VALIDADOR CON EL SISTEMA CENTRAL**

Los validadores deberán comunicarse con el Sistema Central a través del protocolo de comunicaciones normalizado.

El integrador tecnológico entregará la propiedad al Gobierno de la Ciudad de México del protocolo de comunicaciones que diseñe y/o utilice para este proyecto, considerando que el protocolo podrá ser utilizado para la comunicación con cualquier equipo de validación del SITP, puesto que pasará a formar parte de los protocolos de comunicación oficiales de la Ciudad de México.

Para el envío de las operaciones realizadas, el integrador tecnológico deberá contemplar la siguiente información:

- Versión del protocolo.
- Datos requeridos en la estructura de transacciones definida por el SITP.
- Los campos que han sido modificados en el medio de pago de la transacción realizada, incluyendo para cada dato el valor anterior y el nuevo valor. Esto aplicará a cualquier medio de pago disponible y por cualquier soporte, de acuerdo a la norma técnica, al menos a:
  - Tarjetas CALYPSO rev3 o superior.
  - Tarjetas ISO 14443 que se puedan definir.
  - Tarjetas EMV.
  - Códigos QR.
- Datos relevantes de la tarjeta o medio de pago, que definen la tarjeta y su estado más importante (número de serie del chip, número de tarjeta, tipo de tarjeta, perfil, saldo monedero, contratos de viaje disponibles, caducidad, números transacción aplicable a la operación y los que defina el documento de protocolo).
- Fecha y lugar de la operación (validador, unidad, derrotero o ramal, geolocalización).
- Datos de los tipos de acciones realizadas (validación, carga, personalización, operación de lista, etc.).
- Datos del resultado de la operación (operación correcta, transacción incompleta, rechazo, tarjeta no reconocida, etc.).
- Listas de seguridad:
  - Lista Blanca de SAMs
  - Lista Negra de Tarjetas
  - Lista de Recargas Pendientes.
- Tablas de configuración y parametrización:
  - Configuración de parámetros del sistema tarifario.
  - Configuración de parámetros topológicos.
  - Configuración del servicio.
  - Configuración normalizada de mensajes en los idiomas previstos.
  - Cualquier otra tabla necesaria de configuración y parametrización del sistema para evitar cambios de software.

## **13. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SERVIDORES Y PC CONCENTRADORES**

1. El servidor operativo deberá contar al menos las siguientes características:
  - a) Que sean 100% compatibles con sistemas operativos abiertos y el que requiera el operador para la plataforma.
  - b) Memoria RAM de 64 GB o su equivalente con igual o superior rendimiento y/o características.
  - c) Tres unidades de disco duro híbrido, cada uno con capacidad de 2TB, que acepten arreglos RAID 6 y consideren bahías disponibles para discos adicionales.
  - d) Dos procesadores con frecuencia de 2.4 GHz, 8 núcleos, o su equivalente con igual o superior rendimiento y/o características.
  - e) Una controladora RAID.
  - f) Dos fuentes de poder con salida de 440 a 750 W (con redundancia de alimentación).
  - g) Dos puertos de red Gigabit Ethernet 100/1000.
  - h) Cuatro PCIe ranuras de tercera generación.
  - i) Conexión directa a las PC designadas.
  - j) Dotado de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida UPS (No Break) con rangos amplios de voltaje y suficiente para soportar un servidor de las características señaladas. Mínimo 6 horas de respaldo. Indispensable que el integrador tecnológico realice estudio de factibilidad de recursos en sitio.

- k) 1 Consola KVM de 8 puertos, con pantalla de 17", para instalación en rack.
  - l) 1 switch de red de 24 puertos Ethernet 100/1000.
  - m) 1 patch panel de 24 puertos Ethernet.
  - n) 1 gabinete rack para servidor (42u). Considerar todos los accesorios necesarios para el peinado de cables. Deberá contar con equipo de ventilación y barras de receptáculos eléctricos.
2. Las PC, cuyas funciones principales son: recepción y transmisión de archivos e información de los equipos y del sistema central, envío de la información para su alojamiento en el servidor y acceso a los informes estadísticos, financieros, entre otros, deberán tener al menos las siguientes características:
- a) Procesador con frecuencia de 3.40 GHz, 4 núcleos, 8MB de memoria caché, o equivalente en rendimiento, de acuerdo con las mejores prácticas de la industria y la menor cantidad de vulnerabilidades de seguridad detectadas a la fecha.
  - b) 32 GB de memoria DDR4 RAM.
  - c) 2 TB en el espacio del disco duro de estado sólido.
  - d) Que sean 100% compatibles con el sistema operativo abierto.
  - e) Tarjeta de Video de 2GB, 64 bits, PCIe 3.0, GDDR5, o superior rendimiento y/o características.
  - f) Teclado Multimedia, negro, en español.
  - g) Mouse óptico, USB, color negro.
  - h) Puertos USB.
  - i) Puerto Ethernet 100/1000.
  - j) Salida de gráficos HDMI 2.0 a, USB-C (DP1.2) o su equivalente con igual o superior rendimiento y/o características.
  - k) Máximo de ancho de banda de memoria 38.4 GB/s.
  - l) Compatible con voltaje de entrada CD 12-19 VDC.
  - m) Tipos de memoria DDR4-2400 1.2V SO-DIMM.
  - n) WIFI 802.11a, velocidad de 54 Mbps con una frecuencia de 5 GHz.
  - o) Cable HDMI.
  - p) Compartimiento óptico delgado externo (Lector de CD).
  - q) Dotado de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida UPS (No Break) con rangos amplios de voltaje y suficiente para soportar una PC de las características señaladas.
3. Especificaciones mínimas para monitores:
- a) Tamaño de visible diagonal: 21 pulgadas.
  - b) Resolución preestablecida máxima 1920 x 1080 a 60 Hz o su equivalente con igual o superior rendimiento y/o características.
  - c) Tiempo de respuesta 5 ms gris a gris.
  - d) Dimensiones físicas (ancho x alto x profundidad), con base: 15,17" x 19,25" x 6,02".
  - e) Consumo de energía (en modo operativo): 17 W (típico) ~ 20 W (máximo).
  - f) Píxeles por pulgada (PPI) >102.
  - g) Conectividad: 1 HDMI 1.4, 1 VGA.

#### **14. CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR ESPEJO**

El integrador tecnológico deberá implementar un servidor espejo que contenga un respaldo de la base de datos productiva, con las siguientes características:

- Deberá instalarse en la infraestructura que el ORT determine.
- La actualización de información en el servidor espejo no deberá contar con un desfase mayor a 60 minutos.
- El respaldo y transferencia de información deberá generarse de manera automática.
- Para la consulta de la información en la base de datos del servidor espejo, se deberá proporcionar al personal que designe el ORT perfiles de usuario de solo lectura, permitiendo en todo momento la consulta a las tablas, posibilidad de crear tablas temporales para almacenar las consultas realizadas y su posterior descarga.

#### **15. GARANTÍAS**

La contratación del suministro y prestaciones para la implementación de los activos (hardware o software) suministrados deberá incluir una garantía integral in situ prestada por el integrador tecnológico, que asegure que todas las



infraestructuras, software, funcionalidades y elementos suministrados se conserven en condiciones óptimas y estén disponibles para su utilización.

### **15.1 Garantía sobre el software ofertado**

El integrador tecnológico deberá garantizar el software y efectuar las configuraciones que precise para su correcto funcionamiento en el entorno tecnológico del ORT, durante un periodo de un año, plazo que comenzará a partir de que termine la prueba piloto.

Durante el periodo de garantía, el integrador tecnológico deberá:

- Garantizar la disponibilidad, sin costo adicional, de nuevas actualizaciones principales (nuevas releases y versiones, parches o alertas de seguridad), al menos durante 5 años a través de un sitio web donde puedan ser descargadas. Las actualizaciones principales incluirán tanto los productos como la documentación asociada.
- Atender dudas o asuntos relativos a la instalación o configuración.
- Resolver incidencias detectadas en los productos suministrados.
- Entregar toda la documentación en español, salvo que no exista documentación oficial disponible en este idioma, en cuyo caso, podrá entregar la documentación en inglés, acompañando la misma de un breve manual en español con todas las instrucciones esenciales para poder ejecutar la actualización y conocer su alcance y efectos. Dicho manual habrá de ser revisado y aprobado por la empresa concesionaria.
- Incorporar sin costo alguno las adecuaciones emitidas por el Grupo de Trabajo Técnico del Sistema de Peaje de la Ciudad de México, durante la vigencia del contrato, para garantizar la interoperabilidad entre los Organismos del SITP.

### **15.2 Garantía sobre el validador**

El integrador tecnológico estará obligado a prestar un servicio de garantía para todo el hardware ofertado y los servicios asociados, durante un periodo de un año.

La fecha de inicio del servicio de garantía comenzará a partir de la fecha de aceptación del equipamiento por parte del Organismo operador, a través de la firma de la minuta correspondiente, que coincidirá con la instalación y configuración de cada dispositivo en su ubicación final. Durante este periodo, el integrador tecnológico llevará a cabo la actuación en el lugar en el que esté instalado el elemento.

El integrador tecnológico será responsable de los elementos de la solución ofertada, objeto de la gestión de garantía in situ.

En caso de que se produzca cualquier incidencia en relación a los mismos, deberá articular los mecanismos que sean necesarios para su resolución, de la forma siguiente:

- Contar con un stock existente para la sustitución de los elementos averiados o defectuosos, por lo que deberá disponer de un stock de validadores correspondiente al 5% del total de validadores a adquirir, así como de materiales que le permita garantizar el cumplimiento de los tiempos máximos de resolución de incidencias.
- Sustituir el elemento averiado por otro de iguales o superiores características, hasta que se haya producido la reparación del elemento averiado.
- Disposición de recibir comunicaciones de averías o incidencias y de prestar un servicio de atención de las mismas, con una disponibilidad de 09:00 a 18:00 horas, los 7 días de la semana.

Este procedimiento contempla, al menos, la apertura de tickets de incidencias ya sea vía telefónica o correo electrónico. En caso de la comunicación de incidencias por correo electrónico, el integrador tecnológico deberá disponer de este canal de recepción las 24 horas, durante todo el año.

### **15.3 Cobertura de la Garantía**

La contratación deberá incluir una garantía integral in situ prestada por el integrador tecnológico, que cubra todos aquellos materiales, equipos, elementos de conexión, software, documentación, los componentes suministrados, cualquier trabajo y prestación que el integrador tecnológico haya realizado como parte del contrato.

En caso de daño a algún elemento de la unidad/estación durante la instalación, el integrador tecnológico debe cubrir o reparar cualquier daño causado a las unidades/estaciones, además de cubrir los daños posteriores derivados de una inapropiada instalación del validador.

El integrador tecnológico dispondrá de un centro de gestión de incidencias y soporte que estará accesible en los horarios y días definidos por el Organismo a través de teléfono o mediante una dirección de correo electrónico para la notificación de incidencias y realización de consultas, las 24 horas, durante todo el año. El idioma que se utilizará en todas las comunicaciones será el español.

El integrador tecnológico realizará todas las intervenciones que sean necesarias para la corrección de cualquier defecto, problema de funcionamiento, degradación o incidencia en los componentes suministrados y en los trabajos realizados, incluyendo su diagnóstico y su corrección mediante sustitución o reparación del componente o elementos afectados, así como la aportación y carga de versiones y actualizaciones (“patches”) de software y firmware que resuelvan problemas o defectos.

El integrador tecnológico asumirá todos los suministros, transportes y gestiones para la reparación o reposición de los elementos averiados o defectuosos.

El integrador tecnológico asegurará la mínima interrupción del servicio durante la resolución de las incidencias, actuando en cualquier caso de acuerdo con las reglas de actuación que establezcan la empresa concesionaria y el ORT, informando en todo momento y de manera detallada cualquier acción a tomar para la resolución de una incidencia.

El integrador tecnológico deberá proporcionar a la empresa concesionaria de forma mensual (antes del día 5 de cada mes) un Informe de Garantía de Servicio con las incidencias reportadas y los tiempos de resolución de las mismas, con copia de conocimiento para el ORT.

El informe deberá contener, al menos, la siguiente información, la cual se menciona de manera enunciativa mas no limitativa:

- Identificador de incidencia.
- Día y hora de notificación de la incidencia.
- Severidad.
- Ubicación donde se produce la incidencia, cuando proceda.
- Día y hora de resolución de la avería.
- Tiempo de respuesta.
- Tiempo de resolución.

Adicionalmente, cuando la resolución de la incidencia implique la sustitución de un equipo o componente:

- Marca y modelo del equipo averiado e identificación del componente.
- N° de serie del equipo (o componente) averiado.
- Marca y modelo del equipo repuesto e identificación del componente.
- N° de serie del equipo (o componente) repuesto.

El integrador tecnológico deberá proporcionar a la empresa concesionaria, con una periodicidad al menos semanal, enviado antes del miércoles de cada semana en el formato digital definido por la empresa concesionaria, un Informe de Incidencias Pendientes con detalle de las incidencias aún abiertas en la fecha de envío de dicho informe. El informe deberá contener, al menos, la siguiente información, la cual se menciona de manera enunciativa mas no limitativa:

- Identificador de incidencia.
- Día y hora de notificación de la incidencia.
- Severidad.
- Ubicación donde se produce la incidencia, cuando proceda.
- Identificación del elemento averiado, cuando proceda.
- Día y hora de resolución prevista.
- Tiempo de respuesta.

#### **15.4 Tiempos Máximos de Resolución de Incidencias**

La clasificación de las incidencias, así como los tiempos de resolución, se definirán en función de las necesidades de la empresa concesionaria.

A manera de guía, se propone la siguiente clasificación y tiempos de atención. Las incidencias se clasifican en cuatro

tipos, en función de su severidad, que será determinado por el tiempo de resolución asociado a ellos:

Prioridad	Tiempo Máx. de Resolución
Baja	24 horas
Media	12 horas
Alta	8 horas
Crítica	2 horas

- **Crítica.** Funcionalidad nula del Sistema Central.
- **Alta.** El incidente impide el funcionamiento de algunos servicios esenciales del Sistema Central (descarga de información para compensación, recepción de transacciones), o bien, validador sin posibilidad de realizar validaciones. Se debe atender a la mayor brevedad posible.
- **Media.** El incidente afecta al funcionamiento de algunos servicios no esenciales, no impide el funcionamiento global del Sistema Central, puede ser aplazado o está planificado lo suficientemente lejos en el tiempo para permitir una respuesta sin pérdida de productividad; o bien, validador con funcionamiento general intermitente.
- **Baja.** El incidente afecta algunos servicios no críticos pudiendo operar el Sistema Central, aunque con algunas disfunciones menores. No hay una urgencia formal para atender la incidencia y el trabajo normal puede continuar hasta la respuesta; o bien, fallas en servicios no esenciales, las cuales no impiden que el validador cumpla con su función principal de validar tarjetas.

Una incidencia se cerrará cuando el servicio se haya restablecido, estabilizado y se haya informado al ORT.

## 16. CERTIFICACIÓN, PRUEBAS Y AUDITORÍA

Todo el equipamiento deberá pasar un proceso de pruebas y certificación por parte del fabricante. Sin este certificado, los equipos pueden ser puestos en operación en garantía pero no podrán pasar a mantenimiento hasta no haber obtenido el certificado correspondiente.

El ORT y la SEMOVI podrán realizar auditorías periódicas para verificar que el Sistema Central y/o los equipos siguen cumpliendo con lo especificado. Los tipos de pruebas a realizar a título orientativo son:

- Pruebas y ensayos de cumplimiento de requisitos de robustez medioambiental.
- Pruebas de tratamiento correcto de las tarjetas en todos los procesos (validación, acciones de listas blanca y negra, entre otros), incluyendo la introducción de analizadores de protocolo RFID y pruebas de tiempo de transacción.
- Pruebas de correcta comunicación entre el Sistema Central y los equipos, por los diferentes canales (3G o superior, WIFI, etc.) y enrutamiento:
  - Descarga de configuraciones.
  - Transmisión de operaciones.
  - Actualización de software y firmware.
- Pruebas de correcto tratamiento de los datos:
  - Controles y verificaciones en el Sistema Central.
  - Comprobación de envío y recepción de las operaciones, control de duplicados y tiempos de procesamiento.
- Pruebas de generación y transmisión de configuraciones y versiones de software.
- Pruebas de seguridad en tarjetas, equipos y Sistema Central (Lista Blanca, Lista Negra, entre otros).
- Pruebas de calidad del servicio.

## 17. CONSIDERACIONES PARA EL INTERCAMBIO DE DATOS E INFORMACIÓN

La información generada por los equipos de validación y Sistema Central son propiedad del Gobierno de la Ciudad de México, por lo que el integrador tecnológico se compromete en todo momento a facilitar y entregar a las personas designadas por el Gobierno de la Ciudad de México toda la información y documentación que le soliciten, para disponer de un pleno conocimiento de los diferentes componentes del proyecto, así como de los eventuales problemas que puedan presentarse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverla.

## 18. CONSIDERACIONES PARA EL LICENCIAMIENTO PERPETUO

El integrador tecnológico deberá garantizar que el software del Sistema Central y del equipo de validación tengan un licenciamiento de uso ilimitado y perpetuo.

El integrador tecnológico deberá garantizar que la integración a futuro de nuevos validadores, ya sean del mismo proveedor, o bien, de diferentes tecnologías y proveedores, los cuales cumplan con las especificaciones definidas por el SITP, no afectará el esquema de licenciamiento de uso ilimitado y perpetuo del Sistema Central, ni generará costos adicionales, en términos de licenciamiento adicional, por la cantidad y/o tipo de validadores que se incorporen.

## 19. RECOMENDACIONES PARA ACOMPAÑAMIENTO INICIAL EN LA OPERACIÓN

Una vez que el integrador tecnológico cuente con la certificación por parte de ORT para proporcionar el servicio de peaje electrónico, deberá contemplar un periodo de acompañamiento para la gestión del sistema central, con base en las siguientes etapas:

- **Etapa de Capacitación previa (1 mes)**

Capacitación previa a la puesta en operación del sistema, que debe incluir:

- Capacitación en la plataforma, tanto hardware como software.
- Capacitación en la arquitectura y base de datos para los administradores del sistema.
- Capacitación en la administración y configuración del sistema central.
- Capacitación en los diferentes módulos para los diferentes usuarios.
- Capacitación general en la operación diaria del sistema.

- **Etapa de operación y aprendizaje (4 meses)**

- El integrador tecnológico inicia la operación del Sistema Central y realiza una capacitación práctica permanente al personal técnico.

- **Etapa de transferencia y acompañamiento (4 meses)**

- El integrador tecnológico cederá progresivamente la operación del sistema al personal técnico de la Ciudad de México, realizando una labor presencial de acompañamiento en las operaciones y en la toma de decisiones.
- El integrador tecnológico deberá elaborar y entregar la documentación de los procesos que se ejecutan habitualmente.

- **Etapa de acompañamiento con desvinculación progresiva: 3 meses**

- El integrador tecnológico seguirá acompañando al personal técnico de la empresa concesionaria, pero con una desvinculación progresiva de estas actividades, pasando a no estar presencialmente en las instalaciones, con la posibilidad de brindar asesorías a distancia.

El integrador tecnológico deberá elaborar un documento específico en el que se redacte la propuesta específica de acompañamiento, describiendo las actividades y equipo presencial y remoto en cada etapa de este proceso, mes a mes.

Durante esta etapa se deberá generar una documentación de procesos de operación para consolidar los métodos de trabajo y las lecciones aprendidas en la operación.

Estas labores son independientes de la labor de mantenimiento del sistema ante incidencias que incluye este proyecto.

## 20. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO

El integrador tecnológico deberá entregar al Organismo operador y al Gobierno de la Ciudad de México el diseño y especificaciones de los protocolos de comunicación, modelo de datos y modelo de objetos de los desarrollos, así como toda la documentación que sea necesaria para la obtención de los objetivos de este proyecto.

Los protocolos desarrollados por el fabricante/implementador deben ser trasladados en propiedad al Organismo operador y a la SEMOVI, y demostrar ante la supervisión que las funciones de configuración de variables y parametrización de funciones cumple con lo especificado para el proceso contractual.

En caso de que el integrador tecnológico deba desarrollar módulos y/o procesos específicos para el Organismo operador, deberá entregar la información generada con dichos desarrollos al Gobierno de la Ciudad de México.

El integrador tecnológico se compromete en todo momento a facilitar y entregar a las personas designadas por el Organismo operador toda la información y documentación que le soliciten, para disponer de un pleno conocimiento del desarrollo del proyecto en su totalidad, así como de los eventuales problemas que puedan presentarse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverlas.