



Transformación  
TECNOLÓGICA

# CONTENIDO ESENCIAL



Servicio de Gestión de Flota e  
Información a Personas Usuarias

noviembre 2022

## CONTENIDO ESENCIAL

### SERVICIO DE GESTIÓN DE FLOTA E INFORMACIÓN A PERSONAS USUARIAS

Glosario .....	4
1. Presentación .....	7
2. Introducción .....	9
2.1 Transformación Tecnológica .....	10
2.2 Contexto .....	12
2.3 Objetivo Contenido Esencial .....	13
3. Marco Operacional del Sistema .....	15
3.1 Modelos operación mediante buses .....	15
3.2 Actores del Sistema .....	18
3.2.1 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones .....	18
3.2.2 Operadores de Servicios de Transporte .....	18
3.2.3 Proveedores de Servicios Complementarios .....	19
3.3 Infraestructura de Apoyo al Sistema .....	21
3.4 Financiamiento del Sistema .....	21
4. Licitación Pública .....	22
4.1 Filosofía de especificación de los servicios .....	22
4.2 Modelo de negocios .....	23
4.3 Objeto .....	23
4.4 Marco Legal Aplicable .....	24
4.4.1 Marco Legal Aplicable a la Licitación .....	25
4.4.2 Marco legal aplicable al contrato de prestación de servicios .....	25
4.5 Arquitectura General de los Sistemas de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías .....	25
4.5.1 Arquitectura General del Sistema .....	25
4.5.2 Accesibilidad .....	31
4.5.3 Integraciones con otros sistemas .....	31
4.6 Servicios requeridos .....	31
4.6.1 Gestión de Flota .....	32
4.6.2 Información a Personas Usuarías .....	34
4.7 Niveles de Servicio de la Solución – <i>Service Level Agreements</i> (SLA) .....	35

4.8	Esquema de Pago .....	36
4.8.1	Cuota de diseño .....	36
4.8.2	Cuota de operación .....	37
4.8.3	Cuota de Inversión .....	37
4.9	Flota de Buses .....	37
4.10	Proponentes .....	38
4.11	Criterios de Evaluación .....	39
4.11.1	Evaluación de Admisibilidad .....	40
4.11.2	Evaluación Técnica .....	40
4.11.3	Evaluación Económica .....	41
4.11.4	Evaluación Final .....	42
5.	Migración .....	43
5.1.1	Diseño y planificación .....	43
5.1.2	Desarrollo, integraciones y prueba de concepto .....	44
5.1.3	Implementación .....	45

## GLOSARIO

Término	Abreviación	Descripción
Administrador Financiero del Transantiago	AFT	Ente encargado, o la entidad que en el futuro la reemplace en sus funciones, de administrar los recursos recaudados desde los distintos medios de pago utilizados por las personas usuarias del transporte público y su posterior distribución entre los distintos operadores del Sistema.
Área Regulada		Corresponde a la provincia de Santiago y las comunas de Puente Alto y San Bernardo, radio urbano de la ciudad de Santiago, en adelante “Gran Santiago”, o en las zonas que el Sistema se extienda o integre tarifaria o tecnológicamente con servicios de transporte público mayor cuyo origen esté en comunas o regiones colindantes.
bip!		Es el nombre comercial de la tarjeta inteligente sin contacto del Sistema, utilizada para acceder a cualquiera de los modos de transporte. Funciona en base a cuentas de valor almacenado que deben cargarse por adelantado.
bip!QR		El nombre comercial del sistema de código bidimensional (también conocido como QR) del Sistema para acceder a cualquiera de los modos de transporte. Funciona en base a cuentas ABT (emisión de boletos basadas en cuentas) que deben cargarse por adelantado.
Centro de Monitoreo de Buses	CMB	Centro de monitoreo de buses operado por el DTPM, encargado de monitorear y controlar la operación diaria de los buses, velando por el correcto funcionamiento del Sistema.
Centro de Operación de Flota	COF	Centro de operaciones de flota, que es gestionado por los operadores de servicios de transporte y su función es la gestión y supervisión de la operación de las flotas de buses.
Directorio de Transporte Público Metropolitano	DTPM	Corresponde a la Secretaría Ejecutiva del Comité de Ministros para el Transporte Urbano de la ciudad de Santiago, de conformidad a lo dispuesto en el Instructivo Presidencial N°2, de 2013, y sus modificaciones, o la(s) entidad(es) que la sucedan o reemplacen en sus funciones. Cada vez que se nombre al Directorio de Transporte Público Metropolitano, se entenderá que representa al Ministerio, a través de la citada Secretaría Ejecutiva.
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	MTT	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, representado por su Ministro/a o Subsecretario/a de Transportes.
Operadores de Servicios de Transporte	OST	Cualquier prestador de servicios de transporte público remunerado de pasajeros de Sistema, como los operadores de buses, Metro y Tren Central, y otros que se integren al Sistema.
Placa Patente Única	PPU	Las matrículas vehiculares en Chile son conocidas oficialmente como Placa Patente Única (PPU), y están compuestas por letras y números. Este código es entregado una vez que el vehículo es inscrito en el Registro de Vehículos Motorizados.

Término	Abreviación	Descripción
Programa de Operación o Plan de Operación	PO	Es el instrumento que define y regula las condiciones y características de los servicios de transporte que los OST debe prestar.
RED		Denominación de nuevo estándar de servicio de transporte público de Santiago.
Sistema de Gestión de Flota	SGF	Sistema encargado de capturar, procesar y concentrar la información operacional proveniente de los buses de los distintos operadores. Entrega las herramientas necesarias para una adecuada regulación y operación de buses.
Sistema de Información a Personas Usuarias	SIPU	Sistema encargado de proveer a las personas usuarias del STPM la información referente a la operación de buses.
Sistema de Transporte Público Metropolitano	STPM	Conjunto de operadores que prestan servicios de transporte público urbano remunerado de pasajeros mediante buses en la provincia de Santiago y las comunas de San Bernardo y Puente Alto, de proveedores de servicios complementarios, y quienes legalmente les sucedan en dichas funciones, Efe Central S.A., Metro S.A., así como cualquier otro proveedor de servicios de transporte público que opere al interior de área regulada y se integre a través de medio de acceso, o sólo cumpla con esta última condición.
Transformación Tecnológica		Proceso de renovación y modernización de los servicios tecnológicos complementarios del Sistema de Transporte Público Metropolitano
Unidad de Negocio	UN	Conjunto de servicios de transporte público urbano remunerado de pasajeros que presta un operador de transporte en el área regulada.
Unidad Operativa de Control de Tránsito	UOCT	La UOCT administra y opera los sistemas de control de modo de optimizar permanentemente las condiciones de tránsito en las principales ciudades, así como de otros sistemas inteligentes de apoyo a la gestión de tránsito, como son los circuitos cerrados de televisión (para el monitoreo del tránsito y detección de incidentes), letreros de mensajería variable, estaciones de conteo automático de flujos vehiculares, entre otras herramientas.
Unidad de Servicio	US	Conjunto de servicios de transporte público urbano remunerado de pasajeros prestado por un concesionario, acorde a los requisitos y condiciones establecidos en el respectivo contrato y derivado de proceso de licitación LPCUV N°001/2019.
Zonas Pagas	ZP	Áreas emplazadas indistintamente en estaciones de intercambio modal, estaciones de transbordo o puntos de paradas, cuyo perímetro está delimitado por elementos físicos que determinan los accesos y las salidas de dichas áreas, y en cuyos accesos se instalan validadores que sólo permiten el ingreso de las personas usuarias a la zona, previo pago de la tarifa mediante el uso de medio de acceso, para abordar posteriormente el bus correspondiente.

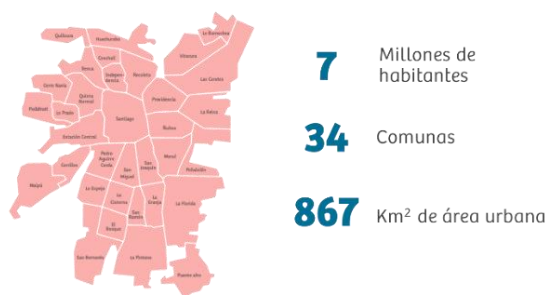
El objetivo de la elaboración de este contenido esencial es dar a conocer a los interesados en el proceso una propuesta preliminar de lo que se incluirá en la futura licitación de los servicios de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías y comunicar sobre los principales hitos del proceso. Se espera que el resultado de este proceso permita generar información valiosa para el diseño definitivo de las bases de licitación del servicio señalado, a partir de los comentarios, sugerencias u observaciones que realicen los interesados. De esta manera se habilitará luego un espacio abierto con la comunidad que permitirá la recepción de sugerencias y comentarios, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora en la especificación.

Cabe señalar que la propuesta puede disentir de las bases de licitación. Por tanto, la información proporcionada en este documento no es vinculante para el Ministerio, por lo que puede ser objeto de cambios en la licitación del servicio complementario de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías.



## 1. PRESENTACIÓN

La divulgación de este **Contenido Esencial** entrega continuidad al proceso renovación y modernización de los servicios tecnológicos complementarios del Sistema de Transporte Público Metropolitano (STPM). Proceso que se ha extendido por varios años y recoge los esfuerzos realizados por diferentes administraciones y personal técnico; asimismo refleja un cambio en la estructura de los servicios que lo componen, adaptándose de mejor manera al dinamismo de la industria y a las necesidades de las personas usuarias del Sistema.



Santiago es la capital de Chile, y un referente a nivel latinoamericano en Sistemas de Transporte Público Urbano de pasajeros. Actualmente el área metropolitana tiene una extensión de 867 km<sup>2</sup>, que congregan cerca de 7 millones de habitantes. Entre diversas innovaciones, la ciudad ha sido pionera a nivel mundial en impulsar la electromovilidad en buses, para mitigar el impacto del sistema de transporte en la generación de emisiones hacia el medioambiente.

El STPM cuenta con tres modos de transporte: (i) buses, con una flota de más de 6.800 vehículos y una red de servicios con una cobertura cercana a los 3.000 km., (ii) Metro (tren urbano, principalmente subterráneo, cuyo servicio es prestado por la empresa Metro S.A.) que interconecta gran parte de la ciudad con 140 kilómetros de extensión, y, (iii) Tren (tren suburbano en superficie, cuyo servicio es prestado por EFE), con una línea de poco más de 20 kilómetros de extensión. Uno de los principales elementos diferenciadores del STPM a nivel latinoamericano es su nivel de integración, siendo esta tarifaria, tecnológica y física entre los distintos modos que lo conforman.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile, a través del Directorio de Transporte Público Metropolitano, en adelante DTPM, está impulsando diversas medidas para mejorar tanto la calidad del sistema, como la sostenibilidad y sustentabilidad de este. En la actualidad, la flota se compone de cerca de 7.000 buses, de los cuales 2.531 son de alto estándar: 1.702 de estándar Euro VI y 829 eléctricos cero emisiones. Los próximos meses se incorporarán más de 1.600 nuevos buses de alto estándar, pensados en mejorar las experiencias de viaje, tanto de las personas usuarias como del personal de conducción, de los cuales 1.000 buses serán eléctricos que aportarán a la descontaminación y la reducción de los niveles de ruido en la ciudad. Además, en los próximos años, se inaugurarán más de 45 kilómetros en nuevas líneas de Metro y Tren, permitiendo cada vez más una ciudad más interconectada con la ciudadanía.

El proceso de modernización del Sistema de Transporte Público Metropolitano comenzó incorporando un nuevo modelo de negocios de los operadores de servicio de transporte público (OST) de buses, que regirá para cerca del 40% de la flota del STPM, y convivirá con el actual modelo de licitación de uso de vías. En el modelo referido, en primer lugar, la flota y los terminales dejan de ser activos propios del concesionario, siendo suministrados por el Estado. De esta manera, se estructura un negocio para los operadores que depende fuertemente de la calidad del servicio ofrecido a la ciudadanía. El Sistema de Transporte Público Metropolitano se encuentra en pleno proceso de puesta en marcha de las nuevas 6 concesiones de uso de vías, que ofrecerán nuevas coberturas, un mejor estándar de flota y, en definitiva, un mejor servicio a la ciudadanía.

En ese orden de ideas, en el marco del proceso de modernización del STPM, se busca contar con soluciones y herramientas tecnológicas que permitan ofrecer servicio de transporte público de estándar mundial. Con esto, se da inicio al proceso de **Transformación Tecnológica**, el cual tiene como objetivo renovar gran parte de las distintas tecnologías, servicios y sistemas que el transporte público requiere para su correcto funcionamiento, haciéndose cargo de los principales desafíos y cambios que enfrentan las ciudades luego de la pandemia del virus COVID-19.



Reconociendo los crecientes niveles de digitalización y bancarización de la población, y la necesidad de contar con un servicio de transporte público remunerado de pasajeros centrado en la experiencia de viaje de las personas usuarias, el énfasis de este proceso está en la mejora de la calidad del servicio ofrecido, desarrollando la capacidad de adaptarse de manera ágil a los diversos requerimientos de la ciudadanía y avanzando en ofrecer a la población con un transporte público eficiente, resiliente, confiable y seguro.

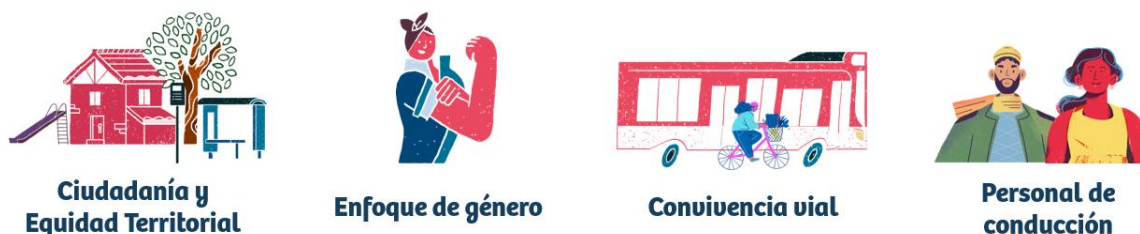
Este documento describe el Contenido Esencial de las Bases de Licitación del primer proceso licitatorio en el marco de la Transformación Tecnológica, el que abordará elementos relacionados a los servicios de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarias. Uno de los principales objetivos de este proceso de licitación es priorizar el bienestar de las personas usuarias, el equilibrio financiero del Sistema y la mejora de la calidad de vida urbana. De esta manera, este documento se desarrolla de la siguiente manera: en primer lugar, se realizará una descripción del actual sistema, para luego presentar las principales funcionalidades que se esperan, junto con las principales características que tendrán las bases y el contrato.



## 2. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se describe la visión de la autoridad de transporte, el proceso de Transformación Tecnológica, el contexto de Sistema de Transporte Público Metropolitano de la ciudad de Santiago de Chile y los alcances de este Contenido Esencial.

El Gobierno de Chile ha definido la visión para la gestión del Sistema de Transporte Público Metropolitano en base a cuatro pilares, que deben tenerse en cuenta en la solución que los interesados en participar en la licitación ofertarán. Los pilares son los que se presentan a continuación, y se muestran en la Ilustración 1.



*Ilustración 1: Pilares del DTPM*

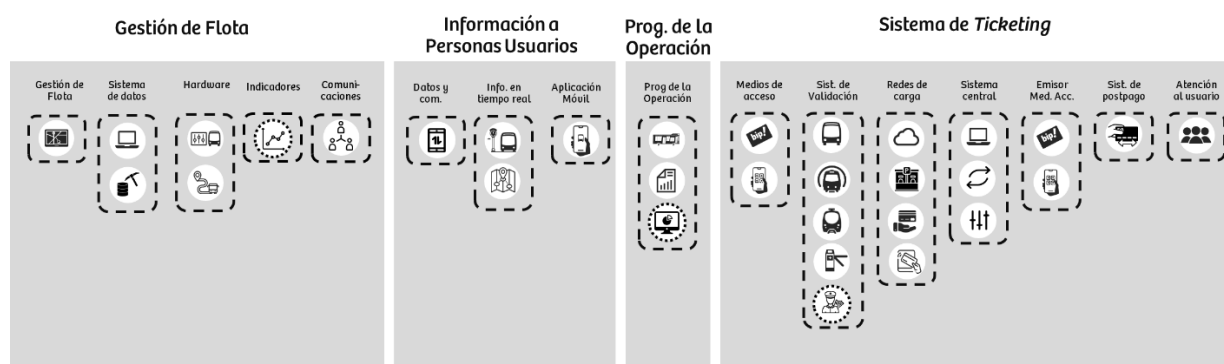
- **Ciudadanía y equidad territorial:** La planificación tradicional de las ciudades ha configurado sectores desventajados en materia de movilidad y conectividad. Desde esa mirada, el DTPM se ha propuesto aportar a un Sistema de Transporte Público más equitativo, en donde se abran instancias de participación en la planificación del sistema, en constante comunicación con municipios y organizaciones vecinales para generar y/o adaptar los servicios, dentro de márgenes de sostenibilidad y factibilidad, con el objetivo de mejorar la eficiencia, eficacia y justicia del Sistema.
- **Enfoque de género:** Desde una mirada que contribuya a la equidad de género, entregando soluciones que respondan a las necesidades de todas las personas usuarias del transporte y sus distintas experiencias de movilidad. Por ello, el DTPM se ha comprometido a trabajar en esta área realizando análisis de los espacios en que podemos aportar a un Sistema de Transporte Público con perspectiva de género, donde se incorporen mujeres al mercado laboral del transporte, donde se complemente la infraestructura para dar más seguridad en las esperas, y se integren las necesidades diferenciadas de desplazamientos atendiendo particularidades de tiempos y formas.
- **Convivencia vial:** Es fundamental generar acciones para que la ciudad avance hacia la intermodalidad. Para que se integren y compartan las dinámicas de transporte de las personas de manera segura, respetuosa y en armonía con los entornos, teniendo, asimismo, consideración con la necesidad de responsabilidad en la convivencia vial, la información, y la conciencia de las dificultades y riesgos de las distintas formas de desplazarse en la ciudad. Por ello, se busca impulsar un cambio de conducta que permita a todos los actores que se involucran en el espacio vial proteger su seguridad y la de los demás, logrando así priorizar la movilidad activa en conjunto con un sistema de transporte sostenible.
- **Personal de conducción:** Se busca dignificar y valorar socialmente el rol de la conducción, consolidando la profesionalización de quienes tienen el rol de transportar y atender a personas usuarias diariamente. Además, se busca trabajar en visibilizar su trabajo, valorando su oficio, perfeccionando y actualizando sus conocimientos, y modernizar sistemas y procedimientos para que sean de apoyo a su labor.

## 2.1 Transformación Tecnológica

En el marco de una necesidad de cambio, modernización y digitalización de la movilidad en la ciudad, el Directorio de Transporte Público Metropolitano ha decidido implementar un completo proceso de **Transformación Tecnológica** del Sistema de Transporte Público Metropolitano.

El Sistema Tecnológico vigente se muestra en la ilustración a continuación, donde se destacan las principales funcionalidades de cada sistema: Gestión de Flota, Información a Personas Usuarias, Programación de la Operación y Sistema de *Ticketing*. En el apartado **4.6: Servicios requeridos**, se detallan las funcionalidades de los sistemas que conciernen al presente Contenido Esencial: Gestión de Flota e Información a Personas Usuarias.

### SISTEMA TECNOLÓGICO VIGENTE



*Ilustración 2: Sistema Tecnológico Vigente del Sistema de Transporte Público Metropolitano*

De esta manera, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones inicia una serie de procesos de modernización y licitaciones públicas que permitirán mejorar el Sistema, junto con impulsar un mayor desarrollo tecnológico potenciando la integración de las distintas alternativas de movilidad en la ciudad. Dentro de los próximos años se llevarán adelante procesos que permitirán transformar los siguientes sistemas y servicios:

- **Gestión de Flota:** Se busca contar con herramientas de clase mundial para una gestión eficiente de flotas, con foco en mejorar la confiabilidad del servicio en la operación de buses y otros modos de superficie. Se quiere contar con un sistema que permita generar y recopilar de mejor manera y en tiempo real la información de cada uno de los vehículos de la flota. Se debe considerar información como localización, velocidad, nivel de ocupación, eventuales interrupciones en la operación, entre otros. Además, que cuente con herramientas avanzadas para la gestión de incidencias y alteraciones en la operación, para el control y administración del proceso de despacho, para el apoyo al personal de conducción en el cumplimiento de la operación en base a intervalos y puntualidad, y que permita la aseguración de conexiones, entre otros.
- **Información a Personas Usuarias:** En línea con los datos que proveerá el servicio de Gestión de Flota, es necesario contar con un sistema que permita administrar de manera eficiente y oportuna el flujo de información hacia las personas usuarias del Sistema, velando por la habilitación de un sistema de comunicación que entregue información de manera sencilla, amigable y a través de múltiples canales, notificando de manera oportuna sobre ajustes en la operación habitual, generando predicciones de tiempos de llegada a puntos de parada, de

conexiones con otros modos de transporte y administrando correctamente la información a bordo de la flota.

- **Sistema de *Ticketing*:** Una ciudad del tamaño de Santiago requiere contar con un sistema de *ticketing* moderno y adaptable, que permita integrar de la mejor manera nuevas formas de movilidad, habilitar estructuras tarifarias modernas y flexibles y el pago mediante distintos canales para bajar barreras de acceso al Sistema. Como parte de este proceso, se renovará el medio de acceso, se habilitarán nuevos medios de acceso digitales y se implementarán pagos abiertos en el Sistema. Se modernizará la red de validación para permitir la incorporación de nuevas formas de pago y se espera contar con un sistema central y de *ticketing* basado en cuentas (ABT) de clase mundial, escalable y adaptable. Se seguirá expandiendo y robusteciendo sistemas digitales de carga de medios de acceso y servicios de postpago que permitan simplificar y facilitar la experiencia de las personas usuarias del Sistema.
- **Programación de la Operación:** El correcto diseño de la oferta de transporte es fundamental para una buena experiencia de viaje por parte de las personas usuarias del transporte público. Se requiere contar con una herramienta avanzada de programación operacional que permita optimizar la oferta planificada y maximizar el nivel de utilización de la flota del STPM. En particular, se busca contar con herramientas que incorporen las particularidades y complejidades de la programación y operación de flotas eléctricas, el desgaste y vida útil de las baterías y el rango y optimización de los procesos de carga. Se busca además que se pueda generar iteraciones de programación de manera rápida y ágil, para responder de manera correcta a las necesidades de la ciudad.
- **Gobernanza de Datos:** Al contar con diversos sistemas y servicios que administran grandes volúmenes de datos, es imperante contar con un sistema que permita estructurarlos y generar a partir de los mismos información útil para la toma de decisiones, generando cruces de distintas fuentes que permitan extraer conclusiones y análisis que no serían factibles analizando las fuentes de información por sí solas. Se requiere el almacenamiento de datos en un *Data Lake* de Movilidad, que no sólo integre la información del transporte público, sino que de otras fuentes relevantes para la movilidad en la ciudad. Se busca luego generar un *Data Warehouse* que permita explotar los datos y la información para la toma de decisiones en sus distintos niveles. Por último, se busca generar una Plataforma de Datos Abiertos para la ciudadanía, en que actores de la sociedad civil, del emprendimiento, de la industria, de la academia, entre otros, puedan explotar y maximizar el beneficio de los datos de movilidad de la ciudad.

A continuación, en la Ilustración 3, se presenta el Sistema Tecnológico que contempla el proceso de **Transformación Tecnológica**, donde en azul se destacan las nuevas funcionalidades que se quieren incorporar o mejorar. En el apartado 4.6: Servicios requeridos se presentan en mayor detalle dichas funcionalidades.

## SISTEMA TECNOLÓGICO FUTURO

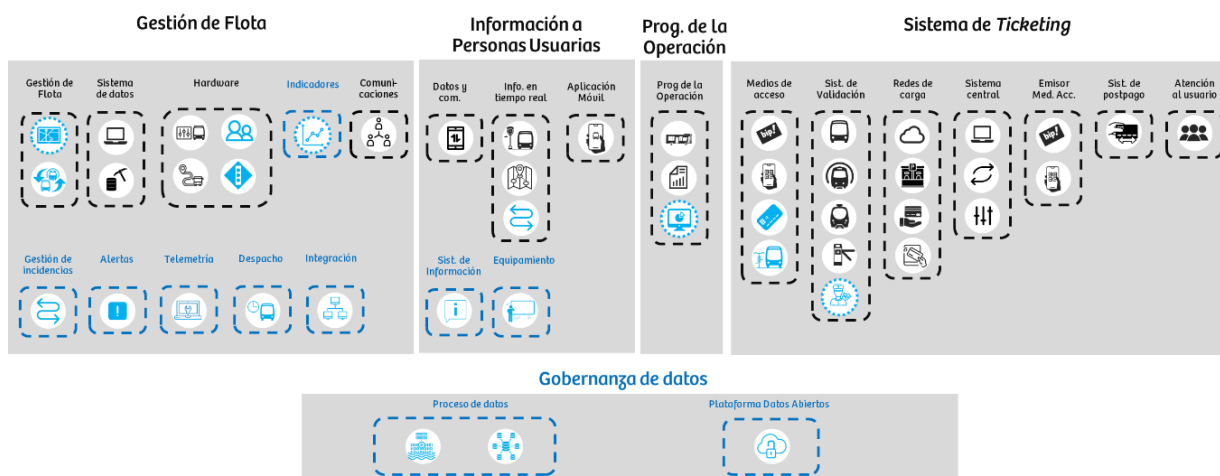


Ilustración 3: Sistema Tecnológico Futuro del Sistema de Transporte Público Metropolitano

Respecto al proceso licitatorio específico de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarias, se han desarrollado diferentes iniciativas que complementan la visión que se tiene de dichos servicios con el objetivo de entregar una respuesta integral a través de los diferentes actores que se relacionan con el sistema o que eventualmente pueden relacionarse. Estas fueron las siguientes:

- Consulta al mercado (RFI)
- Consulta Técnica
- Consulta Ciudadana
- Reuniones con operadores
- *Focus Group* de personal de conducción

De esta manera, el presente texto es resultante de un levantamiento constante de información que ha desarrollado la autoridad de transporte y expresa profundamente una mejora en el estándar y la gestión del STPM.

## 2.2 Contexto

El Sistema de Transporte Público Metropolitano es un sistema regulado que funciona en base a concesiones para la operación, a través de los operadores de servicios de transporte, OST, que actualmente operan diferentes modos de transporte: bus, tren subterráneo (Metro) y tren de superficie (Tren Nos - Estación Central). El Sistema es integrado física, tecnológica y tarifariamente entre los distintos modos y cuenta con un subsidio estatal para la operación.

El modelo de gobernanza establece que los contratos son suscritos entre el Estado de Chile (representado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, MTT) y el operador de servicios de buses, estando el MTT a cargo de su administración y supervisión. Adicionalmente, se establecen las obligaciones y responsabilidades de los OST y de los Prestadores de Servicios Complementarios: Suministro de Flota, **Tecnológicos** y de Administración Financiera, en relación con el cuidado y conservación del material rodante y del equipamiento a bordo y terminales, como así también de los tiempos de respuesta para la resolución de problemas.

En la actualidad, la gestión de los servicios de transporte (flota, mantenimiento, recursos humanos, gestión en ruta, despachos, toma de decisiones, etc.) es de responsabilidad del OST. En los contratos suscritos entre el MTT con los diferentes OST, se definen indicadores de nivel de calidad que dan lugar a incentivos, descuentos o sanciones que van en directo impacto de la remuneración que recibe el proveedor de transporte.

Esta gestión y su supervisión por parte del Ministerio requieren la instalación a bordo de los buses y en los terminales, de ciertos **dispositivos tecnológicos**, los cuales están bajo la custodia y cuidado del proveedor de servicios de transporte.

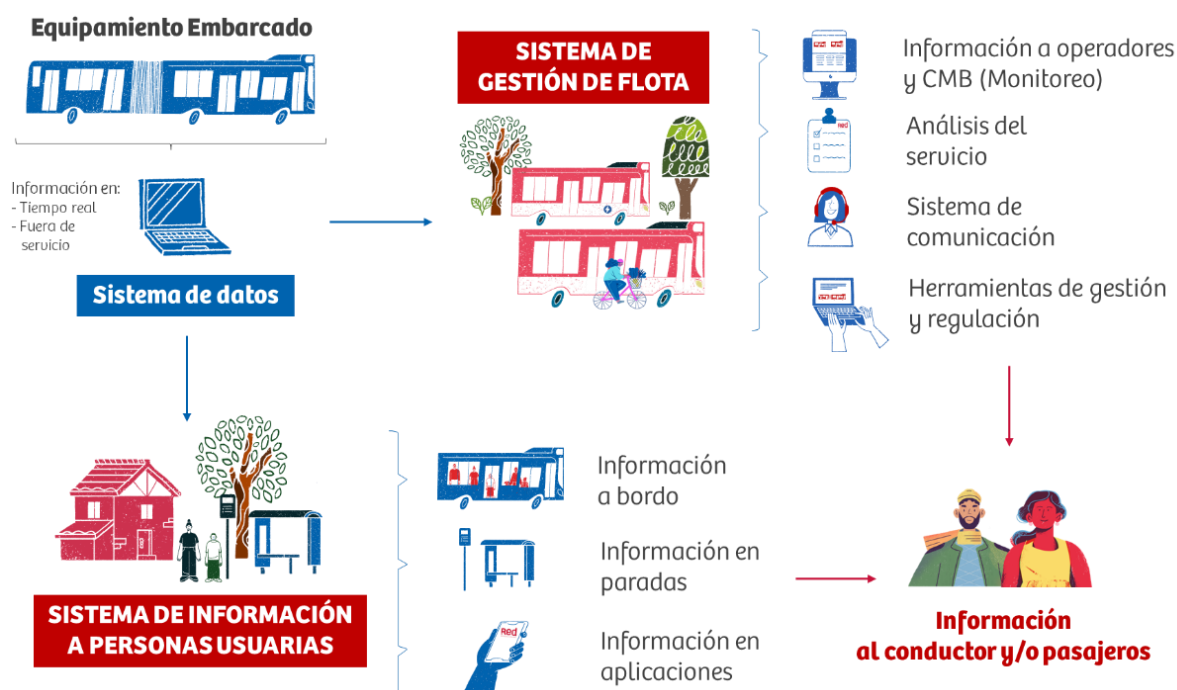
## 2.3 Objetivo Contenido Esencial

El objetivo principal del Contenido Esencial de los servicios de Gestión de Flota e Información a Personas Usuaras es presentar los principales elementos de la futura licitación, describiendo aspectos esenciales del modelo de negocio y de la forma de operación, la lógica de pagos, niveles de servicio y los servicios requeridos, con el objetivo de mejorar la calidad del Sistema de Transporte Público Metropolitano.

La base sobre la que operarán los sistemas de gestión de flota y de información a personas usuarias es el **sistema embarcado** que será provisto por el proveedor. Dentro de este equipamiento destaca el contador de pasajeros, conexión a la telemetría del bus, sistema de megafonía para personas usuarias y personal de conducción, pantallas con información a bordo del bus, pedal de pánico para el personal de conducción, lo cual activará un estado de emergencia que permita al Sistema acceder al ruido ambiente y a las cámaras. La información acerca del sistema embarcado se presente en mayor detalle en el apartado **4.5.1.3: Sistema embarcado**.

En la Ilustración 4 se muestra, en términos generales, el sistema que se busca ofrecer. En primer lugar, se espera contar con datos e información robustos sobre la operación del servicio, con altos niveles de disponibilidad en la transmisión en línea del posicionamiento de la flota y sus condiciones de operación. El proveedor deberá velar por poner a disposición la información en las distintas plataformas, tanto de gestión de flota como de información a personas usuarias, de manera íntegra y eficiente. Se espera que el **Sistema de datos** cuente con herramientas para el envío de estos hacia los sistemas centrales, tanto en línea para la operación en ruta como mediante descarga en terminales. En ningún caso se admitirá la pérdida de la información, siendo un sistema resiliente ante cualquier disrupción que ocurra.

El **Sistema de Gestión de Flota** deberá habilitar información acerca de la ubicación y el estado de los vehículos de manera ininterrumpida y resiliente hacia el Centro de Monitoreo de Buses (CMB) del MTT y hacia los Operadores del Sistema de Transporte en sus Centros de Operación de Flota (COF). Además, se espera contar con la capacidad de realizar análisis de los servicios en línea, con el objeto de tomar acciones para optimizar los servicios de transporte. Se deberá poder acceder a reportes diarios, semanales, mensuales para mostrar el desempeño de los distintos servicios, unidades de negocio o unidades de servicios. Por otro lado, se espera un sistema confiable de comunicaciones por voz y mensajería, en el cual el personal de conducción pueda tener línea directa con el COF en casos que se requiera. Por último, se prevé que el prestador de servicios entregue las herramientas necesarias y oportunas para una correcta gestión de flota y acciones de regulación que apunten a normalizar y optimizar la operación de los buses en caso de factores que la alteren.



*Ilustración 4: Interacción entre el Sistema de Gestión de Flota y el Sistema de Información a Personas Usuarías*

En caso del **Sistema de Información a Personas Usuarías**, se espera que el proveedor realice las integraciones necesarias que permitan informar a las personas usuarias sobre los elementos principales de la operación del STPM, tanto sobre los vehículos como en otros puntos relevantes para el transporte público (paradas, estaciones de transbordo e intercambio modal, puntos de interés, entre otros). Con respecto a lo primero, se busca entregar información relevante del Sistema, como, por ejemplo, anuncios de siguiente parada por voz y en paneles sobre el vehículo, tiempo estimado de llegada a destino, lugares de interés por donde el bus está transitando, entre otros. Además, se requerirá generar información para que esta pueda ser desplegada a las personas usuarias en puntos de parada, que muestre el estado de los servicios que por ahí transitan y sus incidencias, y predicciones de tiempos de llegada de los próximos vehículos. Por último, se requiere disponer mediante interfaces e integraciones estandarizadas la información necesaria para alimentar a las distintas aplicaciones móviles y sitios web que comuniquen sobre el estado de la red de transporte y sus servicios, tanto mediante información en línea como estática.

Las principales características que contendrán las bases de licitación y el contrato se abordarán en los siguientes capítulos del presente documento.



### 3. MARCO OPERACIONAL DEL SISTEMA

El marco operacional del Sistema se describe en este apartado, detallando los esquemas de funcionamiento de los OST y los principales activos: flota y terminales de buses. Luego, se muestran los principales actores del Sistema: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Operadores de Servicios de Transporte y Proveedores de Servicios Complementarios. Además, se describe la infraestructura del apoyo al Sistema y por último se abarca el financiamiento de éste.

#### 3.1 Modelos operación mediante buses

A partir del año 2023 convivirán en el Sistema de Transporte Público Metropolitano, dos modelos de negocio para la operación de servicios de buses: (i) por una parte el modelo que ha funcionado desde el inicio del sistema regulado, el año 2007, en que los concesionarios de transporte son responsables de proveer la flota y los terminales necesarios para su operación, y, (ii) por otra parte un nuevo modelo que se pondrá en marcha a partir del año 2023, en que los concesionarios de transporte no son dueños de los activos principales (buses y terminales) sino que estos son provistos ya sea por un suministrador de buses (nuevo servicio complementario del Sistema) o por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. En la siguiente ilustración se puede ver una estructura representativa de ambos modelos de negocio.

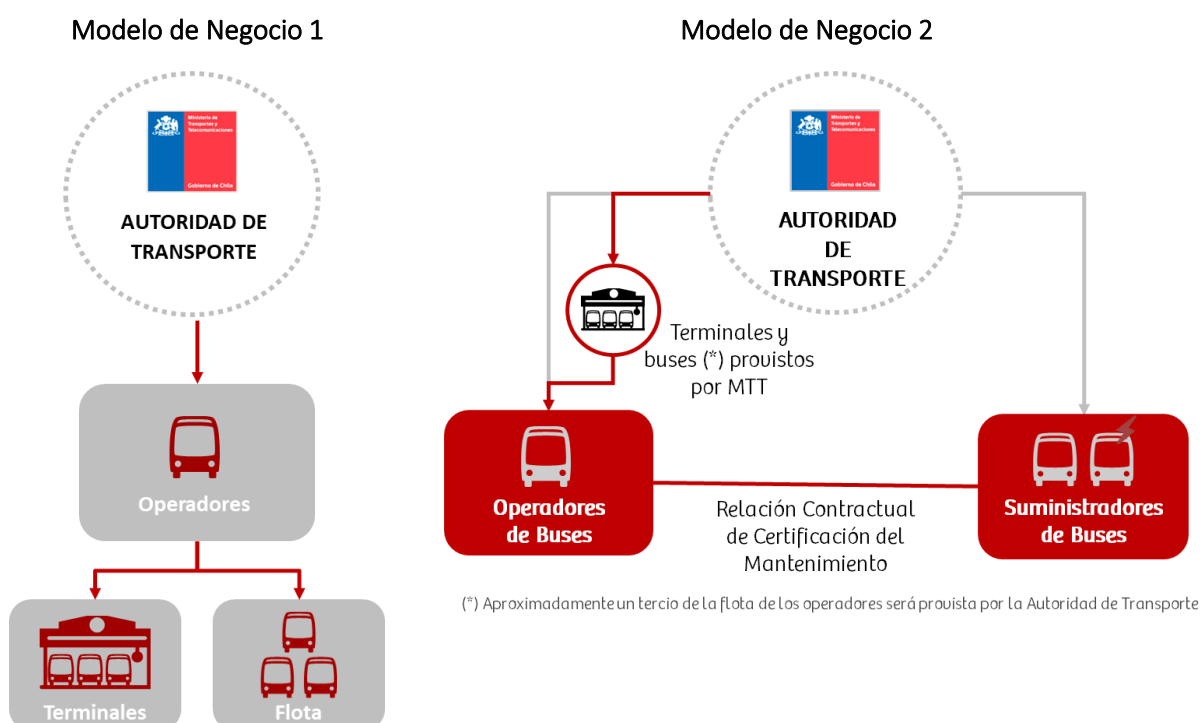


Ilustración 5: Modelos de Negocio del STPM

#### Modelo de Negocio 1

Este modelo inició operaciones en febrero de 2007, luego de una licitación internacional. Dentro del modelo de negocio, los operadores de transporte tienen la responsabilidad completa por la provisión del servicio de transporte público. Para esto, es el operador, a través de la Unidad de Negocio, es el encargado de ejecutar la operación cotidiana del servicio y velar por contar con todos los elementos adecuados para poder realizarla: la

propiedad de los vehículos y terminales, el mantenimiento de la flota, la contratación de personal de conducción, entre otros.

### Modelo de Negocio 2

En el año 2019 se introdujeron cambios al Modelo de Negocio 1, buscando separar los activos estratégicos y la operación del sistema de transporte para operadores de buses. Así, mediante las Licitaciones N° LP CUV 001/2019 y LP SB 001/2019 se estableció un nuevo modelo en el que los activos (flota de buses y terminales) son provistos por el Sistema y las empresas Suministradoras de Buses, de modo tal que los OST, sólo se encarguen de la operación, mediante Unidades de Servicios compuestas por flotas de alrededor de 400 buses cada una. Este modelo definirá, por el momento, la operación de alrededor de 2.500 buses (35% de la flota aproximadamente).

Así, producto de las modificaciones mencionadas, el Sistema de transporte contará con una flota de buses con distintos estándares, y una coexistencia entre el sistema de operación anterior (Modelo de Negocio 1) y el nuevo que se está implementando (Modelo de Negocio 2). Esto deberá tenerse presente por parte de los interesados en participar en la futura licitación, dado que impacta en las características generales de la operación del Sistema. Por lo anteriormente expuesto, eventuales proveedores del servicio tecnológico que se busca licitar deberán estar abiertos a la incorporación de nuevos modelos de negocio el Sistema de Transporte Público Metropolitano.

En el marco de la visión de futuro del transporte público y la movilidad en la ciudad, DTPM requerirá un conjunto de servicios tecnológicos complementarios que permitan apoyar la operación y funcionamiento de los distintos elementos del Sistema con el objetivo de ofrecer a las personas usuarias un sistema de transporte público accesible, confiable, de alta calidad y resiliente. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones busca atraer prestadores de servicio que cuenten con estándares de clase mundial y experiencia comprobada que provean las herramientas tecnológicas requeridas para operar correctamente y gestionar el STPM.

Las principales características del STPM, al mes de julio de 2022, son las siguientes:

*Tabla 1: Característica del STPM, julio 2022*

Descripción	Cantidad
<b>BUSES</b>	
Número de rutas	379
Número de puntos de parada	11.353
Número de vehículos	6.870
Número de operadores	6
Número de terminales	71
Número de cabezales	330
Número de zonas pagas	190
Número de estaciones de trabajo para los operadores	1 cada 200 buses
Número de estaciones de trabajo en el CMB	17
<b>METRO</b>	
Número de líneas	7
Número de estaciones	136
Longitud	140 km

Descripción	Cantidad
<b>TREN DE SUPERFICIE</b>	
Número de líneas	1
Número de estaciones	10
Longitud	20,8 km
<b>DEMANDA</b>	
Número de viajes día laboral	2.820.000 <sup>1</sup>

De manera complementaria podemos observar los mapas de Metro y Tren de superficie, junto con los recorridos de los buses que se despliegan en la ciudad.

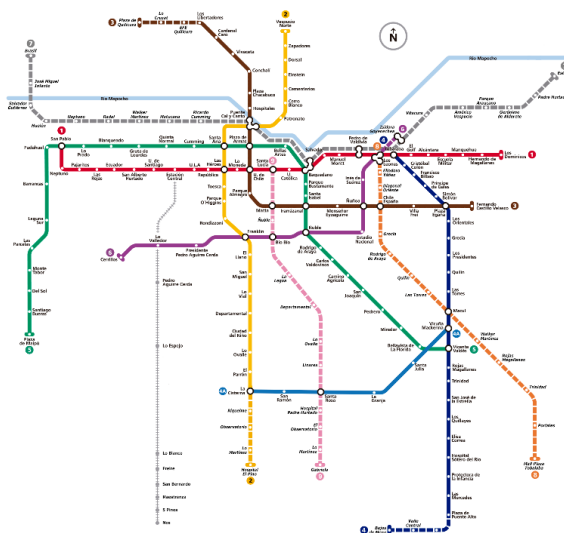


Ilustración 6: Plano de la Red de Metro de Santiago

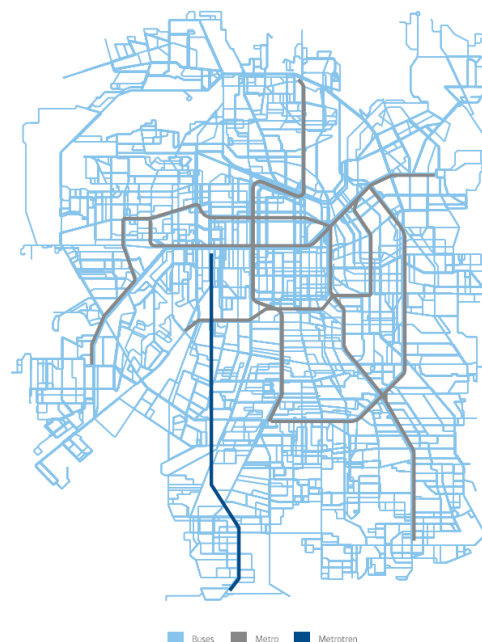


Ilustración 7: Plano de los recorridos de buses, metro y tren operativos en Santiago

El STPM es un sistema multimodal en el que la red de buses, de metro y de tren están integradas física, tarifaria y tecnológicamente. La integración tarifaria se efectúa a través de un medio de acceso electrónico sin contacto: la tarjeta “bip!” y el pago mediante aplicaciones basadas en códigos bidimensionales (también conocidos como QR).

Por otro lado, el área geográfica que cubre el sistema es de aproximadamente 680 km<sup>2</sup>.

En relación con la gestión de flota, cada uno de los OST cuenta con un COF (Centro de Operación de Flota), con aproximadamente 1 estación de trabajo por cada 80 buses. Para los terminales o depósitos de buses, cada uno cuenta con aproximadamente 3 puestos de trabajo para despacho de servicios y control del mantenimiento de buses, y se suele contar con 1 puesto de trabajo fijo o móvil para realizar despachos de buses y coordinaciones entre la operación en terreno y los COF en los distintos cabezales.

<sup>1</sup> Antes de la pandemia los viajes eran del orden de los 3,6 millones para día laboral

Por último, la supervisión y monitoreo de la operación de transporte mediante buses es ejercida por el CMB (Centro de Monitoreo de Buses), a cargo de la Gerencia de Operaciones y Mantenimiento del Directorio de Transporte Público Metropolitano. En este centro se realizan también las coordinaciones con los distintos COF, así como también con Carabineros de Chile y la Unidad Operativa de Control de Tránsito del MTT, entre otros.

## 3.2 Actores del Sistema

Para ofrecer el servicio de transporte a las personas usuarias del STPM, destacan tres grandes actores. En primer lugar, la autoridad de transporte, correspondiente al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, los Operadores de Servicios de Transporte y los Proveedores de Servicios Complementarios. Estos actores se describen a continuación.

### 3.2.1 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Es la Autoridad de Transporte y el órgano del Estado que regula, fiscaliza y coordina el Sistema de Transporte Público Metropolitano, a través de la Secretaría Ejecutiva del **Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM)**. Asimismo, tiene la facultad de definir las empresas operadoras del servicio de transporte, y reconoce que para que este opere en los estándares de calidad deseados son necesarios ciertos servicios complementarios. Los distintos actores del STPM se muestran en la ilustración a continuación:

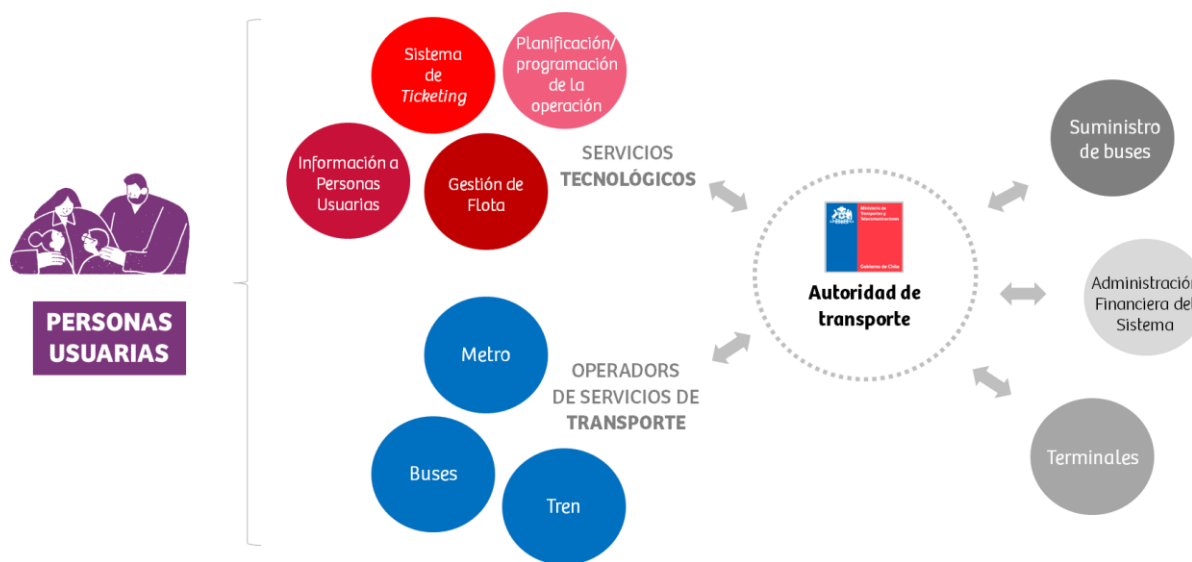


Ilustración 8: Actores del Sistema del Transporte Público de Santiago

### 3.2.2 Operadores de Servicios de Transporte

El Sistema cuenta actualmente con los siguientes Operadores de Servicios de Transporte:

- **Metro de Santiago S.A.:** es el operador de transporte la red de metro de la ciudad y eje estructurante del Sistema, con sus líneas 1, 2, 3, 4, 4A, 5 y 6, compuesta en total por 136 estaciones. Se prevén 3 líneas futuras: 7, 8 y 9.
- **EFE Central S.A.:** a partir de marzo de 2017 comenzó a operar el servicio Tren Nos – Estación Central, con 10 estaciones en total. Se prevén 2 servicio futuros: Tren Santiago-Batuco, con 8 estaciones y Tren Melipilla-Estación Central, con 11 estaciones.

**Operadores de Buses:** Actualmente, la operación del modo buses es ejecutada por los siguientes Operadores de Servicio de Transporte:

- Subus Chile S.A.
- Buses Vule S.A.
- Voy Santiago SpA.
- Buses Metropolitana S.A.
- Redbus Urbano S.A.
- Servicio de Transporte de Personas S.A.

A su vez, y de conformidad con lo informado anteriormente, se pretende que durante el mes de diciembre del año 2022 comiencen a operar los prestadores de servicios derivados de la Licitación LP CUV 001/2019:

- Buses Alfa S.A.; Unidad de Servicio N°1.
- Buses Omega S.A.; Unidad de Servicio N°2.
- Santiago Transporte Urbano S.A.; Unidades de Servicio N°3
- RBU S.A.; Unidad de Servicios N°4.
- Santiago Transporte Urbano S.A.; Unidad de Servicio N°5
- RBU S.A.; Unidad de Servicios N°6

Se contempla que para 2023 la flota del sistema esté en torno a 7.000 buses. A modo referencial, el diseño del sistema está apuntando a operadores con una flota promedio aproximada de 500 buses por concesión.

### **3.2.3 Proveedores de Servicios Complementarios**

Para el funcionamiento del STPM, se dispone de una serie de servicios complementarios que tienen como fin asistir en tareas esenciales para el funcionamiento del Sistema, a los operadores de servicios de transporte y a las personas usuarias.

Durante los años 2011 y 2012 se llevó a cabo un proceso de rediseño de la arquitectura contractual y una modificación del contrato con el Administrador Financiero del Transantiago (AFT). Ello dio lugar al establecimiento, por parte del MTT, de vínculos contractuales con cada uno de los prestadores de servicios complementarios, a fin de interactuar directamente con ellos.

A su vez, en el año 2019 se produjo un cambio contractual en los servicios tecnológicos aplicados al modo buses, mediante el cual se separaron el Servicio de Gestión de Pago (sistema de validación) y el Servicio de Gestión de Flota.

Los distintos servicios complementarios vigentes se muestran en la ilustración a continuación:



*Ilustración 9: Servicios complementarios*

Los servicios complementarios y las empresas operadoras de estos servicios<sup>2</sup> son las siguientes:

- **Planificación/ programación de la operación:** Servicio que permita generar los horarios de operación y calcular los flujos de buses, asegurando una eficiente programación de servicios y rutas de conformidad con los estándares del servicio y de calidad, atendiendo así la respectiva demanda de pasajeros del Sistema. Actualmente, el servicio es provisto por la empresa SONDA S.A.
- **Gestión de Flota:** Servicio que permite gestionar global e íntegramente los buses del STPM. Actualmente el servicio es provisto por la empresa SONDA S.A.
- **Información a Personas Usuarías:** Servicio que entrega información de posicionamiento, predicción y estado de los principales modos de transporte del STPM. Actualmente el servicio es provisto por la empresa SONDA S.A.
- **Sistema de Validación:** Servicio que facilita el registro de viajes, la información sobre la recaudación y la distribución de los recursos entre los operadores de transporte y que permita a las personas usuarias del Sistema el uso de sistema de transporte. Actualmente el servicio para los buses es provisto por la empresa SONDA S.A. y por INDRA S.A. para Metro de Santiago y Tren Nos-Estación Central.
- **Administración Financiera del Sistema:** Servicio que administra financieramente los recursos del STPM, actualmente proporcionado por AFT S.A.
- **Redes de Carga:** Servicio que consiste en la provisión de toda la infraestructura, física o digital, para la venta y carga en los medios de acceso al Sistema. Se divide en una red física (superficial y subterránea) y una red digital (basada en páginas web y aplicaciones). Metro S.A. es prestador de los Servicios Complementarios de Red de Carga del Medio de Acceso en Subterráneo y Superficie, en tanto que el Servicio de Red de Carga en la Nube es prestado por los ORCEN (Operadores de Red de Carga en la Nube). Actualmente existen dos ORCEN: Globe S.A. y Empresa Transaccional de Recaudo y Desarrollo de Plataformas Digitales de Transporte e Industria Prepago SpA. (Movired).
- **Medios de Acceso:** Servicio que comprende las distintas formas mediante las cuales se puede acceder al STPM, ya sea a través de tarjetas físicas sin contacto o mediante celulares (QR). Metro S.A., es el responsable, no exclusivo, de la emisión, comercialización y post venta del medio de acceso físico (tarjeta bip!). En tanto, para la emisión del medio de acceso virtual

<sup>2</sup> Los contratos para cada una de estas empresas se pueden encontrar en la página web del DTPM, <https://www.dtpm.cl/index.php/documentos/contratos>



(C2D/QR) existen dos modalidades: prepago a través de los ORCEN y postpago a través de los contratos de Pago Directo (actualmente provisto por Banco Estado).

### **3.3 Infraestructura de Apoyo al Sistema**

El Sistema requiere de una adecuada infraestructura que facilite y haga eficiente la prestación de los servicios de transporte.

Actualmente dicha infraestructura comprende: las Estaciones de Intercambio Modal, Puntos de Parada (con y sin refugio), Estaciones de Transbordo, Pistas sólo Bus, Vías Exclusivas, Corredores Segregados para buses, y Zonas Pagas. Adicionalmente, se consideran los Terminales, los cuales en los nuevos contratos de uso de vías son puestos a disposición por el MTT, y también la Infraestructura de Carga, mediante la cual los concesionarios podrán efectuar la carga de energía eléctrica y/o combustibles, u otros medios de propulsión.

### **3.4 Financiamiento del Sistema**

La prestación de los servicios de transporte y de los servicios complementarios se financia principalmente con los ingresos provenientes de la comercialización y carga del medio de acceso, y los eventuales aportes provenientes del Estado u otras personas naturales o jurídicas.

El aporte de las personas usuarias está constituido por las tarifas que pagan por acceder al Sistema, la que es fijada por un Panel de Expertos creado por la Ley N°20.378. En el evento que deje de existir el Panel de Expertos, la tarifa será determinada por quien lo suceda legalmente o por el Ministerio si nada se estableciere en la ley. En este último caso, el procedimiento para determinar el reajuste será establecido por acto administrativo del Ministerio, el cual deberá propender al equilibrio entre los ingresos y costos del Sistema.

Por otra parte, en relación con los aportes del Estado, de conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.378 y sobre la base de los montos que la Ley de Presupuestos considere para cada año, habrá lugar a un subsidio al Sistema. Esta asignación de recursos responde a una decisión de política pública que establece por ley un subsidio para el Sistema. El monto del subsidio se transfiere a las cuentas en las que se administran los recursos del Sistema, en función de lo que éste requiera de acuerdo con lo que informe y proyecte el Ministerio.

Finalmente, también se contempla que el Sistema pueda financiarse con otros recursos, de cualquier otra fuente disponible, ya sea ésta pública o privada.

## 4. LICITACIÓN PÚBLICA

El MTT iniciará un proceso licitatorio con el objetivo de asegurar la continuidad y evolución de la prestación de los servicios de provisión de los sistemas de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías, buscando proveer soluciones modernas que permitan mejorar la calidad del Sistema de Transporte Público Metropolitano, con foco en experiencia de las personas usuarias, y que vaya en directa relación con el compromiso de DTPM de mejorar la calidad de vida de las personas con mejores estándares de movilidad.

En el presente capítulo se describen los aspectos más relevantes de la licitación, abordando tanto elementos relacionados al proceso licitatorio – tales como las garantías, criterios de evaluación y elementos requeridos a los proponentes – como de elementos propios del contrato de prestación de servicios – como las funcionalidades a contratar, la estructura de pagos y la definición de los niveles de servicio (SLA's por sus siglas en inglés), entre otros – con el objetivo de compartir la visión de DTPM sobre los distintos aspectos del proceso y habilitar un espacio de retroalimentación de los distintos actores del Sistema de Transporte Público Metropolitano. Las bases que regirán el mismo, como también aspectos del contrato que regirá la provisión de los servicios, tendrán una vigencia de 10 años.

En el primer apartado, se presentará la filosofía de especificación de los servicios. Más adelante se expone el modelo de negocios definido para la contratación de los servicios, el objeto de la licitación y el marco legal aplicable.

Luego, se describe la arquitectura general del Sistema, los protocolos y estándares que se requieren para asegurar la interoperabilidad, la arquitectura conceptual del sistema embarcado, los criterios de accesibilidad universal que deben ser considerados y las integraciones que se podrá requerir al proveedor del servicio. A continuación, se presentan los servicios requeridos separando entre lo que actualmente opera y los nuevos servicios que se busca contratar.

Finalmente se indican los principales elementos de desempeño mediante los cuales se pretende medir la prestación de servicio, el esquema de pago que regirá en el contrato, el detalle de la flota de buses con que cuenta el Sistema en la actualidad, las garantías requeridas como parte del proceso de licitación y contratación de los servicios y, los criterios generales que se evaluarán en las bases. Finalmente se describirá brevemente la etapa de migración (proceso de cambio desde el operador tecnológico vigente al nuevo adjudicatario de esta licitación), seguido por la operación en régimen.

### 4.1 Filosofía de especificación de los servicios

Los servicios a contratar como parte del proceso de licitación se estructuran en base a dos grandes sistemas, por una parte, el **Sistema de Gestión de Flota (SGF)**, que concentrará los servicios y funcionalidades con foco en la operación, control y monitoreo de la flota de buses del Sistema, y por otra, el **Sistema de Información a Personas Usuarías (SIPU)**, que deberá controlar y estructurar las distintas funcionalidades y servicios relacionados con los flujos de información digital, tanto estática como en tiempo real a las personas usuarias del Sistema de Transporte Público Metropolitano. Las especificaciones asociadas a cada sistema se basarán en una descripción de los distintos servicios (apartado 4.6) y sus funcionalidades (Anexo 2) que, a su vez, podrán estar sujetos a Niveles de Servicio o *SLA* (por sus siglas en inglés), los que son presentados conceptualmente en el apartado 4.7. De esta manera, las tecnologías específicas o componentes para la ejecución de estos servicios, en general, no se especificarán y los oferentes tendrán la responsabilidad de diseñar las soluciones de la manera

que, en base a su conocimiento y experiencia, les permitirán cumplir con las especificaciones que se mencionen y con el Acuerdo de Niveles de Servicio, siempre con foco en entregar un servicio de calidad y en vistas a las personas usuarias.

De esta forma se busca ajustar la relación contractual en torno a las características del servicio y no a la tecnología utilizada, a fin de generar la flexibilidad necesaria para que los servicios evolucionen en el tiempo y se resuelvan los posibles inconvenientes que la obsolescencia tecnológica de los componentes pueda presentar a lo largo de la vigencia del contrato. Esto sin perjuicio de que se definirán elementos y requerimientos mínimos asociados a la arquitectura general de la solución y del sistema embarcado, ya que se consideran elementos clave para asegurar el éxito en la provisión de los servicios.

Con el foco en el aseguramiento de la interoperabilidad y la integración de sistemas, y para reducir el riesgo de captura tecnológica (*vendor lock-in*), se ha determinado que las soluciones tecnológicas a contratar deberán estar basadas en estándares de la industria, protocolos internacionales y arquitecturas abiertas y documentadas, evitando así la dependencia por parte de proveedores con sistemas cerrados y posiciones dominantes o monopólicas.

## 4.2 Modelo de negocios

La contratación de estos servicios se efectuará en la siguiente modalidad: el adjudicatario de la futura licitación será responsable de realizar la inversión en equipamiento a bordo, plataformas informáticas, sistemas centrales, licencias de uso de sistemas operativos y aplicaciones, entre otros, así como también de la instalación, la capacitación, la implementación, la operación en régimen, el soporte y el mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo de cada servicio.

Lo anterior, a cambio de un pago mensual como contraprestación por su servicio, el cual estará sujeto a multas y/o descuentos por incumplimientos contractuales, por ejemplo, el incumplimiento del Acuerdo de Niveles de Servicio, cuya filosofía se describe de manera general en la sección 4.7.

Para asegurar la continuidad operativa y facilitar el proceso de migración con un futuro proveedor, el MTT, al término de la vigencia del contrato, tendrá la facultad de requerir el traspaso de todo el equipamiento asociado a la provisión del servicio, pasando estos a ser propiedad del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

En el caso de que se ponga término anticipado al contrato, el proveedor deberá entregar una versión de la licencia de todas las plataformas, software y hardware necesarios para la operación del servicio. De manera tal, que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones pueda garantizar la continuidad operativa del sistema de transporte público.

Adicionalmente, el proceso contempla la entrega de una garantía de seriedad de la oferta y una garantía de fiel cumplimiento del contrato, las que se explicarán en la sección 4.10.

## 4.3 Objeto

El objetivo principal de la licitación es mejorar la calidad de servicio del Sistema de Transporte Público Metropolitano, ofreciendo mejores experiencias de movilidad a las personas usuarias a través de una operación confiable e información precisa mediante canales digitales.

El servicio complementario de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarias del Sistema de Transporte Público Metropolitano tiene como objetivos:

1. Contar con herramientas para la gestión de flota de clase mundial que permitan aumentar la confiabilidad en la oferta del servicio, aumentando la regularidad y el cumplimiento de puntualidad en la operación de los servicios de buses.
2. Habilitar una adecuada gestión de incidencias, que permita tanto a DTPM como a las empresas operadoras reaccionar de manera eficiente frente a disrupciones en el servicio, minimizando el impacto en las personas usuarias. En especial frente a situaciones de emergencia o eventos masivos.
3. Recopilar, almacenar y poner a disposición datos operacionales claves con altos niveles de precisión, tanto a nivel del posicionamiento y velocidad de operación de la flota como de los niveles de subidas, bajadas y ocupación por parada, que permitan optimizar el servicio con posterioridad
4. Desplegar sistemas e interfaces para una adecuada información a las personas usuarias, que sea precisa y entregada a tiempo, enfocada en facilitar la toma de decisiones de las personas al desplazarse por la ciudad.
5. Apoyar en los procesos de operación y despacho de vehículos, para asegurar una correcta ejecución de la operación del servicio.
6. Contar con herramientas para asegurar una correcta gestión de vehículos eléctricos, incorporando soluciones para el monitoreo, el despacho y la gestión del mantenimiento.
7. Generar la información de entrada para las distintas herramientas enfocadas en el cálculo de indicadores de desempeño operacional establecidos en los contratos de operación de vías.
8. Facilitar la coordinación de distintos modos de transporte para favorecer la intermodalidad.
9. Contribuir para alcanzar un sistema de transporte público económicamente sostenible que asegure calidad de servicio y continuidad operacional.
10. Apoyar en la supervisión y coordinación de la operación del sistema de transporte.
11. Generar información para los procesos dirigidos al cumplimiento de los niveles de servicio relacionados con la operación del sistema de transporte.

## 4.4 Marco Legal Aplicable

### Participación activa del Prestador de Servicios

La prestación de los servicios debe ser realizada por los adjudicatarios, y las funciones de cada una de las partes se estructuran en torno a dicha definición. De esta manera, al prestador de servicios le corresponde una participación activa en la definición, implementación y ordenamiento de todos aquellos elementos que resulten necesarios para alcanzar una ejecución eficiente de los servicios que debe prestar, de conformidad al contrato de prestación de servicios complementarios.

Asimismo, el prestador debe proponer al Ministerio las mejoras y/u optimizaciones que identifique en la prestación de servicios, con el objeto de entregar una mejor calidad de servicio tanto a la persona usuaria como para el Sistema. Finalmente, este principio identifica y radica en la figura del prestador de servicios la responsabilidad de organizar, administrar y asegurar la correcta prestación de servicio , teniendo en cuenta el interés de las personas usuarias, sin perjuicio de la intervención que corresponda a las autoridades respectivas en materia de regulación, control de los servicios y mantención del orden público.

### Interrelación del Sistema

El contrato de prestación de servicios que deberá suscribir el adjudicatario, como resultado del proceso de licitación de servicios complementarios, se inserta y vincula en el Sistema de Transporte Público, conformado por un conjunto de operadores de transporte y los proveedores de servicios complementarios.

De esta manera, el adecuado funcionamiento del Sistema supone una correcta y armónica integración de todos los actores, y una coherencia entre los actos y contratos que conforman y/o regulan estas interrelaciones. Con dicho fin, los contratos de prestación de servicio, sus modificaciones, y aquellos instrumentos que se suscriban entre los diferentes actores y que afecten los servicios y/o al Sistema, deberán contar con la aprobación del Ministerio o de aquellas autoridades que lo sucedan en la administración y fiscalización de dichos actos y contratos. Para estos efectos, se entenderá por afectación de los servicios y/o Sistema, cualquier acto que produzca una alteración o cambio de éstos, o que les imponga un gravamen o condición en los mismos.

#### **4.4.1 Marco Legal Aplicable a la Licitación**

La licitación pública se regirá por lo dispuesto en la Ley N°18.696; por lo previsto en el D. F. L. N°1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; y, por la Ley N°20.378 que crea un Subsidio Nacional para el Transporte Público Remunerado de Pasajeros; y, por los demás cuerpos legales que resulten aplicables al concurso.

#### **4.4.2 Marco legal aplicable al contrato de prestación de servicios**

El contrato que se suscriba al finalizar la licitación pública estará sujeto no sólo a las normas, principios y procedimientos previstos en el derecho administrativo, sino además por aquellas que regulan la actividad del transporte público de pasajeros, entre las cuales cabe destacar las Leyes N°18.059, N°18.696, N°19.040, la Ley de Tránsito, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fuere aprobado por el decreto con fuerza de ley N°1, de 2007, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y del Ministerio de Justicia y N°20.378, en conjunto con los Decretos con Fuerza de Ley N°343 de 1953, y N°279, de 1960, ambos del Ministerio de Hacienda, así como los demás cuerpos legales, reglamentarios aplicables y los principios contenidos en esta normativa, tales como, continuidad de los servicios, interés público, calidad de servicio y seguridad. Al proveedor le serán vinculantes las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro en relación con la prestación del servicio objeto del contrato.

### **4.5 Arquitectura General de los Sistemas de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías**

El Sistema de Gestión de Flota y el Sistema de Información a Personas Usuarías requiere de una correcta y óptima interacción entre todos los actores relevantes. En este capítulo se mostrará la arquitectura general del Sistema, los protocolos y estándares para un correcto funcionamiento e interoperabilidad, seguido del sistema embarcado en buses que se requerirá y, por último, las distintas integraciones que ambas soluciones necesitan.

#### **4.5.1 Arquitectura General del Sistema**

La arquitectura general de Sistema se representa en la siguiente Ilustración 10, que muestra tanto los distintos elementos del Sistema Central y sus sub-sistemas, la arquitectura sobre el bus (sistema embarcado), junto con las principales integraciones requeridas y los protocolos y estándares a ser exigidos para la provisión del servicio.

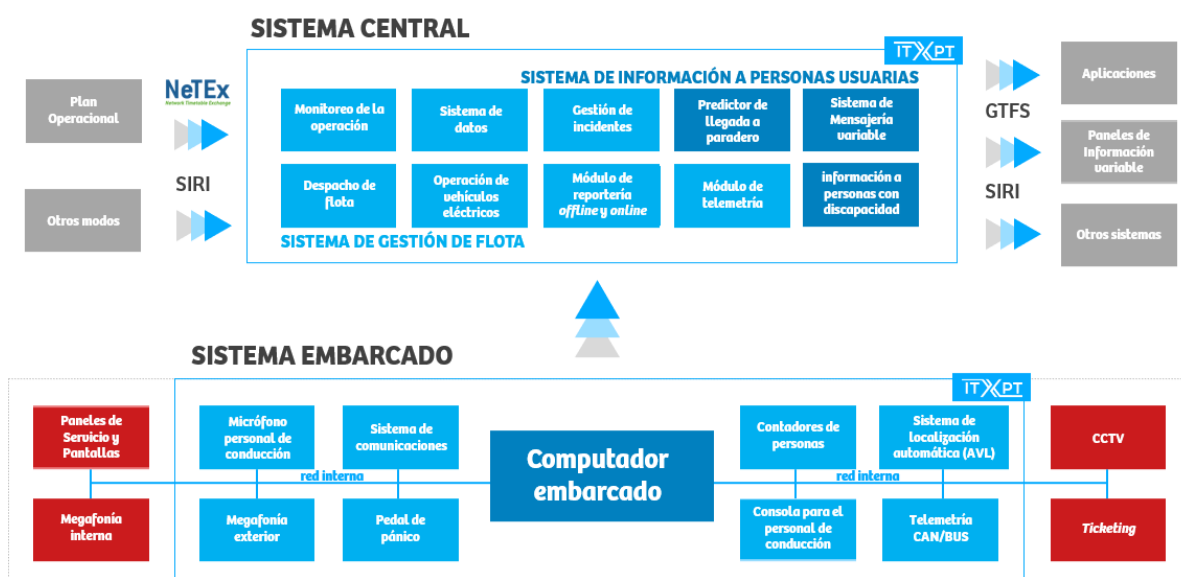


Ilustración 10: Arquitectura general del Sistema

Los componentes de la arquitectura del Sistema Central se detallan a continuación:

#### 4.5.1.1 Sistema de Gestión de Flota

Conjunto de elementos, que incluyen tanto *hardware* como *software*, que permiten la operación del transporte público diariamente.

- **Monitoreo de la operación:** El SGF debe entregar vistas que permitan monitorear el estado de la red de transporte al menos cada 15 segundos.
- **Sistema de datos:** El SGF debe proveer herramientas para realizar análisis de los datos generados por el STPM.
- **Gestión de incidencias:** El SGF debe permitir gestionar incidencias durante la operación diaria del STPM. Se debe posibilitar la configuración de desvíos de la ruta habitual durante la operación diaria del STPM, ya sean programados o no programados.
- **Despacho de flota:** El SGF debe entregar una vista que permita revisar el estado de los despachos según el cumplimiento del horario planificado.
- **Operación de vehículos eléctricos:** El proveedor del SGF debe proveer un módulo de operación de buses eléctricos, donde deberá entrega información sobre el estado de carga de las baterías, autonomía, salud de la batería, entre otros.
- **Módulo de reportería offline y online:** El proveedor del SGF será responsable de desplegar la información proveniente de la operación de la flota con la reportería atingente. En el caso de la reportería online, se deberá considerar el cálculo de indicadores de operación para el monitoreo y control.
- **Módulo de telemetría:** El SGF debe integrarse a los puertos CAN BUS/FMS de los buses para extraer la información principal calcular y permitir la visualización en tiempo real los indicadores de operación establecidos en los contratos entre el MTT y los OST, además, de otros indicadores típicos de la operación de transporte que estén contenidos en el SGF.



#### 4.5.1.2 Sistema de Información a Personas Usuarías

Conjunto de elementos, que incluyen tanto *hardware* como *software*, que permiten poner a disposición la información a personas usuarias del sistema, como también a aplicaciones de terceros.

- **Predictor de llegada a paraderos:** El proveedor del SIPU deberá implementar un Servicio Predictor para entregar a los Pasajeros una predicción de tiempo de llegada de buses a los Paraderos del Sistema.
- **Mensajería variable:** El servicio de información a personas usuarias debe entregar información en relación al estado de la red de transporte, junto con las disrupciones que perturben la operación normal de los servicios.
- **Información a personas con discapacidad:** El servicio debe considerar la inclusividad de personas con discapacidad, es decir, proveer información visual y auditiva.

#### 4.5.1.3 Sistema embarcado

El sistema embarcado está compuesto por todo el *hardware* y *software* dispuesto en los buses para la operación del STPM, y sus respectivas integraciones con el resto de las soluciones tecnológicas con que cuenta la flota (letreros de servicio, cámaras, sistema de detección de proximidad, entre otras). Además, permite la interacción del personal de conducción con las personas usuarias o del centro de control con las personas usuarias y/o el personal de conducción.

El sistema embarcado debe ser capaz de recibir señales de otros componentes del bus, como por ejemplo, sensores en las puertas para determinar si están abiertas o cerradas, sensores para determinar si se activó la rampla para silla de ruedas, cuando se solicita una parada, entre otros. Además, debe proveer sensores que permitan conocer la ubicación del bus en el caso que este se encuentre fuera de las zonas de cobertura de señal de comunicación, por lo cual, se solicita incluir los siguientes: giroscopio, odómetro y acelerómetro.

Los componentes mínimos del sistema embarcado se describen a continuación:

##### 1. Computador embarcado

Es la unidad encargada de orquestar y monitorear los equipos a bordo, siendo el principal centro de procesamiento de datos y comunicaciones en el bus. El proveedor del SGF debe dimensionar la capacidad de procesamiento de la unidad según las funcionalidades requeridas, además, de disponer de puertos e interfaces de comunicación aptas para el rubro de transporte para todos los equipos a bordo.

##### 2. Consola para el personal de conducción

La consola para el personal de conducción es la unidad encargada de mostrar información gráfica y en formato de texto, permitiendo acceso a las funciones, a través, de botones táctiles en la pantalla, retroiluminada con dimensión mínima de 9", brillo y contraste ajustables automáticamente en función de la luz ambiental, por ejemplo, modo nocturno.

##### 3. Sistema de comunicaciones

Es el sistema respaldado que permite comunicar el bus con los sistemas centrales, permitiendo la entrega continua de información. Debe ser capaz de transmitir al sistema central los datos generados por todos los elementos del sistema embarcado (localización, telemetría, alertas, entre otros) y los otros sistemas a los que se integra (CCTV, sistema de

detección de proximidad de elementos, entre otros) en función de la priorización definida por el computador embarcado.

#### **4. Contador de personas**

Sistema compuesto por sensores en puertas que permiten llevar el control de las personas usuarias que suben y bajan de bus, el cual debe estar integrado al computador embarcado para su posterior procesamiento y transmisión a los sistemas centrales.

#### **5. Sistema de localización automática de vehículos (AVL):**

El SGF debe entregar con precisión la posición de los buses en cualquier punto terrestre, mostrando además el estado de servicio (en servicio, en tránsito a servicio, fuera de servicio comercial, etc.) y el sentido de circulación, si corresponde. Se solicitará una transmisión de por lo menos 15 segundos. En caso de una situación de emergencia (ej, pedal de emergencia), se le podrá solicitar al proveedor transmitir en un intervalo menor al requerido.

#### **6. Micrófono personal de conducción**

Es un dispositivo que permite captar audio desde el personal de conducción para posteriormente ser procesado y enviado a las personas usuarias como también el COF. Debe ser externo a la consola del personal de conducción para asegurar una buena conducción.

#### **7. Megafonía**

Para las personas usuarias: sistema que permita al personal de conducción o al COF dirigir mensajes a las personas usuarias. Debe integrar un sistema de amplificación y parlantes para estas en el interior y para el exterior del bus en la zona de las puertas. Los altavoces deben tener potencia suficiente para asegurar que los mensajes de audio emitidos sean correctamente recibidos en cualquier lugar del bus por una persona con audición normal.

Para el personal de conducción: sistema de comunicaciones entre el personal de conducción y el COF, que considera un micrófono manos libres y un parlante.

#### **8. Pedal de pánico**

Es un dispositivo que permite activar una alerta en el caso que el conductor detecte una situación anómala que requiere atención urgente del COF. Con la activación de este sistema, se debe habilitar la transmisión de cámaras de CCTV en línea al centro de control y la transmisión de audio ambiental.

#### **9. Red interna**

Es la comunicación de tipo *Ethernet* conectado a la unidad central, el cual dispone de los puertos y protocolos necesarios para la integración de todos los periféricos en el bus que lo requieran. Debiendo cumplir con las exigencias definidas por ITxPT.

#### **4.5.1.4 Integración con otros sistemas embarcados**

La solución deberá integrarse con los siguientes sistemas embarcados:

##### **1. CCTV**

El sistema de cámaras de seguridad y grabación, o dispositivos equivalentes, almacenan archivos de video durante la operación diaria de los buses el cual debe conectarse mediante

una interfaz con el computador a bordo para tener acceso a la visualización en vivo si se activa el pedal de pánico.

## 2. Pantalla a bordo

La pantalla a bordo es un dispositivo que tiene por objeto de entregar información visual a las personas usuarias del bus.

## 3. Paneles frontales exteriores

Los buses traen equipado un dispositivo que permite entregar información a las personas usuarias al exterior del bus.

## 4. CAN BUS/FMS

Es una interfaz para la captura, transmisión y almacenamiento de los datos provenientes de telemetría del bus con la finalidad de visualizarlos en el SGF, permitiendo generar alertas, entre otros.

## 5. Ticketing

El SGF deberá integrarse al validador del Sistema de *ticketing*, de modo enviar información acerca de la ruta, el sentido del viaje y recibir la información de las transacciones.

La duración del contrato será de 10 años, ya que se asocia este tiempo a la de vida útil de los principales elementos de inversión del servicio (como por ejemplo, el computador embarcado). En relación a los periféricos, se estima una cláusula de renovación de tecnología a los 5 años. Finalizado el contrato, el sistema embarcado podrá pasar a ser propiedad del MTT, de acuerdo a lo que dispondrá el contrato que se celebre al efecto.

### 4.5.1.5 Protocolos y Estándares

Los protocolos y estándares que se requerirán para una óptima interoperabilidad con otros sistemas y para asegurar un correcto funcionamiento son:

- Para el sistema embarcado se requiere la certificación ITxPT.
- Para las comunicaciones e interfaces con terceros se requerirá de los siguientes protocolos: GTFS, GTFS-RT, SIRI y NETEX.

La descripción de cada protocolo o estándar se detallan a continuación:

Tabla 2: Certificaciones requeridas de protocolos y estándares requeridos

Protocolo/ Estándar	Descripción
<b>ITxPT</b> ( <i>Information Technology for Public Transport</i> )	Es una asociación sin fines de lucro de empresas y organizaciones de transporte público, sus miembros provienen de la industria, son operadores y/o autoridades de transporte. La misión de la Asociación ITxPT es permitir la interoperabilidad entre los sistemas TI en el transporte público ofreciendo las especificaciones técnicas y una arquitectura basada en estándares e interfaces abiertos para los sistemas a bordo y de back-office.
<b>GTFS</b> ( <i>General Transit Feed Specification</i> )	La especificación general de <i>feeds</i> de transporte público GTFS define un formato común para los horarios de transporte público y la información geográfica asociada a ellos. Los " <i>feeds</i> " GTFS permiten que las empresas de transporte público publiquen sus datos de transporte y que los

Protocolo/ Estándar	Descripción
	desarrolladores escriban aplicaciones que consuman esos datos de manera interoperable.
<b>GTFS-RT</b> ( <i>General Transit Feed Specification – Real Time</i> )	Es una especificación del <i>feed</i> que permite que las empresas de transporte público proporcionen actualizaciones en tiempo real sobre su flota a los desarrolladores de aplicaciones, siendo una extensión de <a href="#">GTFS</a> .
<b>SIRI</b> ( <i>Service Interface for Real Time Information</i> )	El Servicio para Información en tiempo real para transporte, es un protocolo diseñado para intercambiar información entre servidores que contienen información de sistemas de transporte en tiempo real de los vehículos o datos de tiempo de viaje.
<b>NeTEx</b> ( <i>Network Timetable Exchange</i> )	Es el estándar técnico para el intercambio de información de transporte público. Proporciona esquemas, estructuras de datos y conceptos comunes de transporte público, y se puede utilizar para intercambiar datos entre sistemas de información de pasajeros, incluidos datos que describen paradas, horarios y tarifas, entre otros.

Además, se solicita cumplir con los siguientes estándares o estándares equivalentes:

Tabla 3: Estándares requeridos

Categoría	Norma	Requerimiento mínimo
Eléctrica	ISO7637-2 ISO16750-2	Nivel III Nivel E (10V/32V)
Climática	ISO16750-4 IEC60068-2	Nivel F-C o H-G <sup>3</sup> Parts 1 Ae & 2 Be (T°C), 14 (T°C cycles), 78 (Damp Heat)
Mecánica	ISO16750-3 IEC60068-2	Nivel S Partes 27 (Impactos), 64 (Vibración), 32 (Caídas)
Grado de protección contra objetos foráneos, agua y acceso indeseados	ISO20653	IP41 (Para componentes dentro de un gabinete, al interior del bus) IP54 (Para componentes en el interior del bus) Ip69 (Para componentes en el exterior del bus)
Química	ISO16750-5	Nivel B
Descarga electrostática	ISO10605	Nivel III
Compatibilidad electromagnética	ECE R10 <sup>4</sup>	E-mark
Fuego	ECE R118 UL94	E-mark Nivel V0
Interferencia radioeléctrica	CISPR25 2010/368/EC	Nivel 4

<sup>3</sup> Para componentes externos

<sup>4</sup> Revisión mínima aplicable

La información detallada de cada categoría se encuentra en el **Anexo 1: Normas y Reglas Aplicables**.

#### 4.5.2 Accesibilidad

Toda instalación a bordo y/o el despliegue de información deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley N°20.422, que establece Normas sobre Igualdad de Oportunidades e Inclusión Social de las Personas con Discapacidad. Además, deberá efectuarse conforme a lo establecido en el Manual de Normas Gráficas estándar Red para el Sistema de Transporte Público de Santiago, disponible en el *website* del DTPM: <https://www.dtpm.cl/index.php/manuales>

#### 4.5.3 Integraciones con otros sistemas

Se requerirá que el proveedor de los sistemas de Gestión de Flota y de Información a Personas Usuaras pueda importar (o exportar) datos directamente desde (o hacia) un conjunto de otros sistemas tanto del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, como de las empresas operadoras.

Las integraciones más habituales y que se espera que el nuevo proveedor ofrezca son las siguientes:

- **Programación de la operación:** La solución debe permitir importar la información acerca de la programación de los buses y del personal de conducción, para realizar una adecuada gestión de despachos y del despliegue de la operación. Además, se debe permitir exportar desde el SGF información respecto a la red, terminales y recursos existentes (vehículos y personal de conducción) como insumo para los procesos de programación operacional.
- **Sistema de gestión de mantenimiento:** El SGF debe entregar las alarmas técnicas relativas a los vehículos y el sistema de mantenimiento debe de enviar al SGF el estado de los vehículos (en mantenimiento, listos para el servicio, previsiones de salidas del servicio, entre otros) para considerar la disponibilidad de los buses para la operación en tiempo real.
- **Gestión de recursos humanos:** Se debe poder obtener información acerca del personal de conducción y su disponibilidad, retraso, ausencia u otros factores que puedan afectar el despacho de un servicio. La solución debe permitir a los OST importar su información de recursos humanos, además, debe permitir exportar información respecto de las horas de trabajo registradas en el SGF.
- **Sistemas de control de tráfico (UOCT):** El SGF deberá gestionar y enviar las solicitudes de prioridad semafórica a la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT) para que esta la evalúe y gestione las acciones pertinentes.
- **Sistemas de gestión de incidencias multimodal:** El SIPU deberá recibir en tiempo real la información de las alarmas que suceden en otros modos de transporte, con el fin de comunicar de forma oportuna a las personas usuarias.

#### 4.6 Servicios requeridos

En el capítulo a continuación se mostrarán los servicios y funcionalidades requeridas en la nueva solución. Cabe destacar que el detalle de las funcionalidades se encuentra en el **Anexo 2: Funcionalidades - Servicio de Gestión de Flota e Información a Personas Usuaras**.

El proveedor debe mantener actualizada todas las versiones de *softwares* que componen su solución, tanto de su Sistema Central o Aplicativos para prestar los servicios provistos, Sistemas Operativos, Motor de Base de Datos, entre otros, por las últimas versiones estables que sean compatibles con su

solución. La periodicidad exigida para las actualizaciones será de mínimo una vez al año para funcionalidades y servicios principales, se espera que el proveedor ofrezca al Ministerio la posibilidad de incorporar todas las mejoras y avances que se implementen en su solución principal.

Uno de los grandes objetivos de esta nueva licitación es la de proveer nuevos servicios y funcionalidades que entreguen herramientas destinadas a una mejor gestión de flota, haciendo un sistema de transporte más robusto en buses, mejorando la entrega de los servicios de transporte la coordinación entre modos. Además, se debe informar a las personas usuarias de forma atingente, y precisa, para que tengan toda la información necesaria para tomar las decisiones oportunas que ayuden a planificar su viaje o acciones a seguir en caso de contingencia.

4.6.1 Gestión de Flota

Para la solución de gestión de flota se destacan los siguientes nuevos servicios: gestión de incidencias, desvíos, alertas, telemetría, herramientas de despacho e integración con otros sistemas. En la Ilustración 11 se muestran estos grupos junto con las nuevas funcionalidades y equipamiento de los servicios tanto nuevos como vigentes.

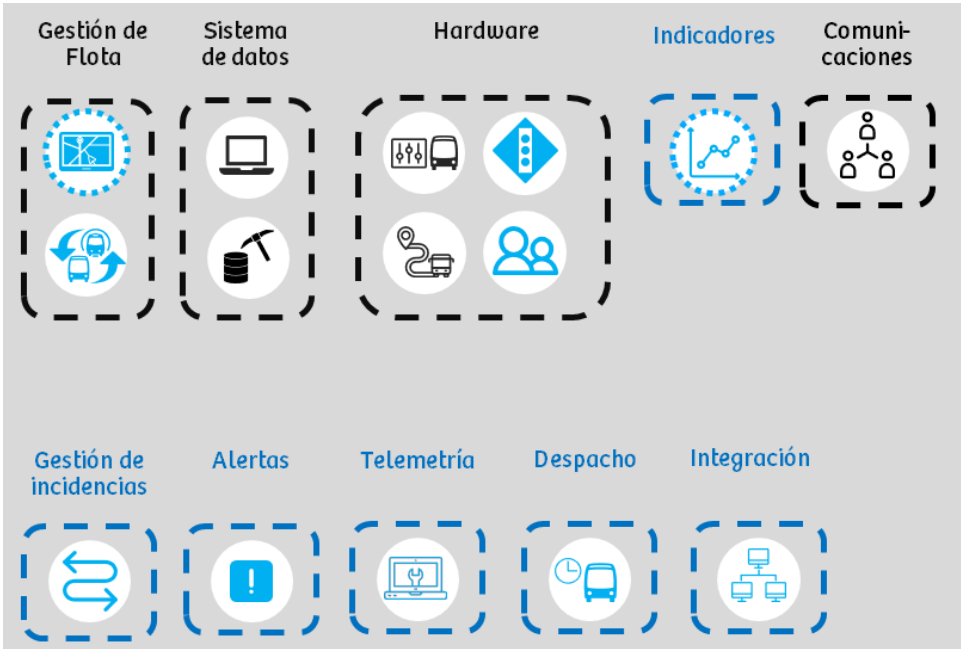



Ilustración 11: Funcionalidades futuras del Sistema de Gestión de Flota


En la tabla a continuación se muestra cada ícono de la ilustración anterior, a qué servicio pertenece y una breve descripción.

Tabla 4: Funcionalidades futuras del Sistema de Gestión de Flota

Gestión de Flota		
Ícono	Servicio	Descripción
	Gestión de flota	Se requerirán funcionalidades que otorguen herramientas para apoyar la conducción de los conductores del personal y que permitan a los centros de operación de flota realizar acciones de regulación en tiempo real para optimizar la operación.



Gestión de Flota		
Ícono	Servicio	Descripción
	<b>Gestión de flota</b> Conexión y transbordos	La nueva solución deberá contar con una funcionalidad que permita la correcta e íntegra gestión para realizar conexiones entre buses y transbordos con otros modos.
	<b>Sistema de datos</b> Almacenamiento y exportación de datos	Sistema de integración de servicios y repositorio de información.
	<b>Sistema de datos</b> <i>Data Mining</i>	Servicio de minería de datos del sistema de gestión de flota. Se deberá incluir una herramienta de <i>Business Intelligence</i> y permitir la integración con aplicaciones de terceros.
	<b>Hardware</b> Sistema Embarcado	Servicio de provisión de Sistema Embarcado en Buses, incluye el computador a bordo y consola del personal de conducción. Además, deberá incluir los elementos para el sistema de comunicación y la conexión con la cámara de video.
	<b>Hardware</b> <i>Automatic vehicle location</i>	Sistema de localización vehicular automatizada en tiempo real de ayuda a la explotación. Se deberá incluir información de odómetro, giroscopio y acelerómetro.
	<b>Hardware</b> Contador de pasajeros	Herramienta para el conteo de las personas usuarias a bordo de los buses. Se contempla contador de pasajeros en <b>toda la flota</b> de buses del Sistema.
	<b>Hardware</b> Prioridad semafórica	La solución deberá considerar una futura integración con el Sistema de Gestión de Tránsito implementado en la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT), a fin de implementar funcionalidades de priorización semafórica para los servicios de buses.
	<b>Indicadores de desempeño operacional</b> Cálculo en línea	Se deberán poder visualizar cálculos de indicadores de operación en línea, por servicio, grupo de servicio y por unidad de negocio/ servicio.
	<b>Servicio de comunicaciones</b>	Servicio que permite y facilita la comunicación entre el personal de conducción de buses, el COF y el CMB.
	<b>Gestión de Incidencias</b>	Sistema de gestión de desvíos, donde la nueva solución deba permitir realizar desvíos no programados en tiempo real e información al personal de conducción de la nueva ruta.
	<b>Alertas</b>	El SGF debe incluir un sistema de alertas con umbrales ajustables para avisar anomalías en la operación del STPM, como también alertas desde el sistema de mantenimiento, aglomeraciones de personas usuarias y pedal de pánico.
	<b>Telemetría</b>	Permite integrar la información de mantenimiento de los buses, diferenciando según el sistema de propulsión del bus, generando alertas preventivas y de emergencia. Además, deberá reportar acerca de la calidad de conducción e informar sobre la apertura y cierre de puertas.
	<b>Herramientas de Despacho</b>	Módulo de gestión de despacho para buses, que permita modificaciones en tiempo real y diferencie según los distintos modos de propulsión del bus.

Gestión de Flota		
Ícono	Servicio	Descripción
	Integración con otros sistemas	El SGF deberá proveer herramientas para integrar todos los componentes relevantes del STPM, como por ejemplo, con el sistema de <i>ticketing</i> , importar datos desde los distintos <i>softwares</i> de programación de la operación, recursos humanos para personal de conducción, entre otros.

4.6.2 Información a Personas Usuarías

Para la solución de información a personas usuarias se destacan los siguientes nuevos servicios: sistema de información, equipamiento a bordo del bus y seguridad de la información. En la Ilustración 12 se muestran estos grupos junto con las nuevas funcionalidades y equipamiento de los servicios tanto nuevos como vigentes.

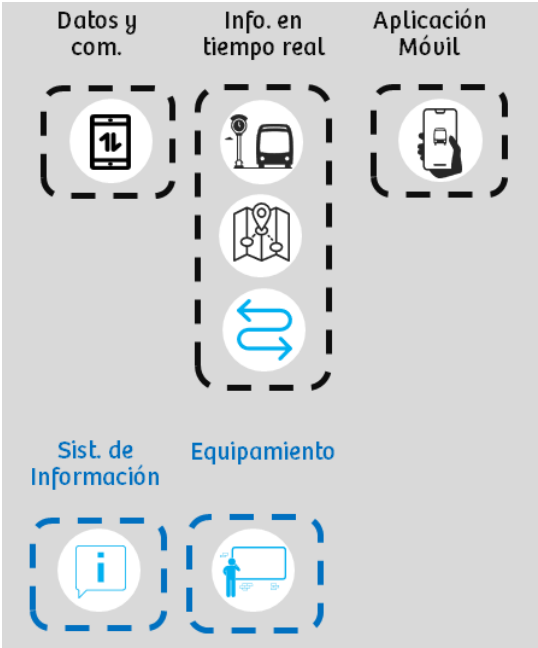










Ilustración 12: Funcionalidades futuras del Sistema de Información a Personas Usuarías

En la tabla a continuación se muestra cada ícono de la ilustración anterior, a qué servicio pertenece y una breve descripción.

Tabla 5: Funcionalidades futuras del Sistema de Información a Personas Usuarías

Información a Personas Usuarías		
Ícono	Servicio	Descripción
	Datos y comunicaciones	Consiste en proveer navegación gratuita entre la aplicación oficial del MTT, su <i>backend</i> y el SGF, mediante la contratación de los datos móviles necesarios con los distintos proveedores telefónicos, de manera que las personas usuarias puedan acceder a los servicios de información (planificador de rutas, estimación de tiempo de llegada, posicionamiento de buses, pagar con QR, entre otros) mediante la aplicación oficial sin tener un plan de datos contratado directamente por la persona usuaria.

Información a Personas Usuarías		
Ícono	Servicio	Descripción
	<b>Información en tiempo real</b> Llegada a parada	Servicio que genera la estimación de tiempo de llegada para cada uno de los buses a las siguientes paradas. Esta información debe ser detallada y en línea, encontrándose disponible en una plataforma apta para el acceso de las personas usuarias.
	<b>Información en tiempo real</b> Posición de buses	Sistema que entrega la información en línea sobre el posicionamiento de los buses, detallando los servicios, rutas y horarios de operación.
	<b>Información en tiempo real</b> Desvíos y interrupciones	El proveedor de SPU debe disponer de una interfaz que entregue la información relativa al STPM como la gestión de conexiones, información de desvíos y perturbaciones.
	<b>Aplicación Móvil</b>	Servicio de Provisión de Plataforma Central de la Aplicación Móvil para la persona usuaria final y servicio de provisión de software de APP celular junto con su mantención.
	<b>Sistema de información</b>	Sistema que concentra toda la información relevante de la operación y gestiona con los distintos canales su distribución a la persona usuaria.
	<b>Equipamiento a bordo del bus</b>	Equipamiento necesario para entregar información en línea y tiempo real a las personas usuarias del Sistema.
	<b>Seguridad e la información</b>	El proveedor del SGF y el proveedor de SIU deben implementar medidas preventivas y reactivas que permitan resguardar y proteger la información

## 4.7 Niveles de Servicio de la Solución – *Service Level Agreements (SLA)*

En este capítulo se presentan los principales niveles de servicio que se requerirá cumplir al nuevo proveedor de gestión de flota e información a personas usuarias. Estos niveles de servicio contarán con descuentos en el pago mensual si no se da cumplimiento a los mismos.

El nuevo proveedor será el responsable de calcular cada uno de los indicadores de desempeño, información que deberá ser entregada a DTPM. El cumplimiento de estos Niveles de Servicio determinará el derecho del proveedor de percibir la totalidad o parte de la remuneración mensual. Sin perjuicio de lo anterior, la autoridad de transporte tendrá las facultades para realizar mediciones de los *SLA* de manera independiente con objeto de asegurar de la correcta medida de los Niveles de Servicio.

Conforme al modelo de interrelación y operación integrada del Sistema y sus Actores definido por el MTT, el cumplimiento por parte del proveedor de los Niveles de Servicio, requieren, en algunos casos, a su vez del cumplimiento de las obligaciones por parte de los demás prestadores de servicio del Sistema. Por tanto, si cualquiera de dichos servicios por parte de otros proveedores impide el cumplimiento de los Niveles de Servicio, el proveedor del servicio de gestión de flota e información a personas usuarias podrá presentar al MTT los antecedentes que acredite dicha situación, a fin de establecer que el porcentaje de incumplimiento es una situación de fuerza mayor atribuible de los demás Actores del Sistema.

En términos generales, se medirán indicadores de calidad, disponibilidad y la oportunidad (tiempo de respuesta). Se priorizará los incidentes en distintos niveles de criticidad. Las tasas de falla y los tiempos de respuesta requeridos dependerán del nivel de criticidad de cada servicio.

Los servicios que serán medidos se muestran en la Ilustración 13:



*Ilustración 13: Niveles de servicio de la solución (indicadores de desempeño)*

Como se aprecia en la ilustración anterior, se medirán Indicadores de Desempeño para el SGF, como por ejemplo, localización y visualización de los buses, el monitoreo de los equipos en línea, sistema de regulación, entre otros. También se medirá el SIPU en relación con la información entregada, se evaluará el sistema de predicción de arribo a los puntos de parada, sistema de información de desvíos e incidencias, entre otras funcionalidades. Sobre los datos y comunicaciones, también se va a medir la disponibilidad, calidad, oportunidad y seguridad del almacenamiento y exportación de datos. Por último, se medirán en general los distintos servicios que prestará el proveedor en soporte y mantención para los diferentes sistemas, plataformas y funcionalidades requeridas en el contrato establecido, además del sistema embarcado, en los que se medirá la disponibilidad, el tiempo de respuesta frente a una falla y el buen funcionamiento de los equipos.

El nivel de servicio mínimo esperado para la disponibilidad de los Sistemas Centrales es de 99,95% mientras que para el Sistema Embarcado se exigirá una disponibilidad mínima del 99,5%.

## 4.8 Esquema de Pago

Debido a la naturaleza integrada de los servicios, a las economías de escala y de ámbito existentes en dicha prestación, el pago no irá asociado a precios unitarios por servicio, sino que a un valor agregado por la completa prestación de estos de manera mensualizada. En el caso de incorporar nuevos servicios permanentes, se acordará de forma conjunta el precio, los respectivos indicadores y Niveles de Servicio.

El esquema de pago que se realizará al Proveedor Tecnológico como contraprestación por sus servicios de acuerdo con las especificaciones técnicas expresadas en este documento, se integrará por tres componentes:

### 4.8.1 Cuota de diseño

Al inicio de la vigencia del contrato, se efectuará un pago asociado a los recursos o costos en los que incurre el Proveedor Tecnológico para gastos iniciales, operación de recursos humanos para la etapa de diseño, desarrollo, integraciones y pruebas de concepto.

Esta cuota, se comenzará a pagar desde el inicio de la etapa diseño por un período de 12 meses, y será determinada por el MTT para costear los gastos iniciales de la propuesta.

#### 4.8.2 Cuota de operación

Se refiere a los componentes, recursos o costos en los que incurre el Proveedor Tecnológico para la operación, el mantenimiento, implementación y funcionamiento óptimo de los componentes del Sistema de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías.

Esta cuota se verá afectada por los niveles de servicio (*SLA*) entregados por el proveedor según un factor de cumplimiento que se calculará a partir de los indicadores detallados en el apartado 4.7 de este documento.

Cabe destacar que el factor de cumplimiento se calculará según períodos del día, en el que se les dará mayor importancia a los horarios punta que a los horarios valle o nocturnos, esto con el fin de asegurar una calidad en la operación durante los momentos más críticos del transporte público.

Se efectuarán pagos respecto de la cuota de operación desde el comienzo de la etapa de implementación, detallada en el apartado 5.1.3, la que inicia en el momento de la instalación masiva del sistema embarcado. El pago se efectuará de forma proporcional a la cantidad de flota con el sistema embarcado hasta que se dé por finalizado el proceso de migración.

#### 4.8.3 Cuota de Inversión

La cuota de inversión, a su vez, se refiere a los componentes, recursos o costos en los que incurre el Proveedor Tecnológico que tienen relación con el suministro, instalación y mejoras en el hardware y activos del Sistema de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías

Dada la naturaleza de los costos asociados a la inversión establecida en equipamiento por parte del Proveedor Tecnológico, la cuota de inversión no estará afecta al desempeño de los niveles de servicio (*SLA*).

Los pagos respecto de la cuota de inversión se iniciarán desde el comienzo de la etapa de implementación, detallada en el apartado 5.1.3, que inicia en el momento de la instalación masiva del sistema embarcado.

### 4.9 Flota de Buses

La flota de los operadores de servicios de transporte de buses se divide en 4 grandes categorías: Flota Operativa Base (FOB), Flota de Reserva (FR), Flota de Soporte (FS) y Flota Auxiliar (FA). Las características de cada tipo de flota se detallan a continuación:

- **Flota Operativa Base (FOB):** corresponde al conjunto de buses suficientes para operar los servicios considerados en el Programa de Operación, utilizados en el ejercicio regular de la actividad de la concesión o de las condiciones específicas de operación. Esta flota se compondrá de buses provistos por Suministradores de Buses y buses derivados de contratos de provisión, dependiendo marco regulatorio.
- **Flota de Reserva (FR):** corresponde a buses adicionales que el operador debe tener por sobre la flota operativa base, con el propósito de reemplazar los buses de esta cuando alguno no se encuentre en condiciones de prestar los servicios contratados.
- **Flota de Soporte (FS):** corresponde a buses derivados de contratos de provisión y asignados por el MTT al Concesionario, para ser utilizados ante requerimientos específicos del MTT, como servicios de apoyo en caso de contingencia, servicios especiales, salidas o inyecciones no programadas, entre otras circunstancias.

- **Flota Auxiliar (FA):** corresponde al conjunto de buses que el Concesionario o prestador de servicios puede disponer, a su entero costo, además de la flota operativa base, de reserva y de soporte, en el caso de los contratos de concesión. Lo anterior, con objeto de prestar servicios adicionales a los definidos en el Programa de Operación o realizar reemplazos de los buses de la Flota Operativa Base, en caso de que los buses de la flota de reserva requeridos no resulten suficientes, o por cualquier otra razón que el operador estime pertinente previamente aprobado por el MTT.

El proveedor del servicio de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías tendrá que equipar todas las distintas flotas de buses, pero sólo serán de cargo de este contrato de la FOB, la FR y la FS. Los buses que se requiera equipar de la FA serán de cargo del OST. En la actualidad, FOB y FR cerca de 6.800 buses, donde más de 2.300 buses son estándar **RED**: 1.500 buses EURO VI y 800 buses eléctricos en la actualidad<sup>5</sup>. Sin embargo, para fines del 2023 se proyecta que existirán 2.200 buses Euro VI y 1900 buses eléctricos.

Los tipos de buses de la flota que deberá equipar el nuevo proveedor pueden clasificarse en forma general en buses tipo A, B y C, siendo los primeros de tamaño pequeño (entre 8 y 11m), los segundos de tamaño mediano (entre 11 y 14m) y lo últimos, de tamaño grande y articulados (entre 14 y 18m). Las plazas varían de acuerdo a la configuración específica del tipo de vehículo y su carrocería. En promedio, las plazas según tipo de bus se presentan a continuación:

Tabla 6: Plazas según tipo de bus

Tipo Vehículo	Plazas Promedio
A	55
B	95
C2	150

Por último, los buses se diferencian según la marca del chasis y la marca de la carrocería. Actualmente el Sistema cuenta con más de 180 configuraciones distintas de chasis, carrocería y año de fabricación, lo que genera desafíos para los procesos de estandarización y equipamiento de la flota que el proveedor de este servicio deberá tener en consideración. En el **Anexo 3: Flota de buses**, se presenta una tabla con mayor detalle sobre la configuración de la flota del sistema.

## 4.10 Proponentes

Los principios que inspiran la celebración y ejecución de los contratos de servicios tecnológicos complementarios tienen por finalidad contribuir a la correcta ejecución de la prestación de servicios de transporte público remunerado para satisfacer el interés público y de las personas usuarias del Sistema. Uno de los elementos relevantes para conseguir dicho fin es promover la participación de distintas empresas tanto nacionales como internacionales y líderes en el mercado en la provisión de servicios tecnológicos.

<sup>5</sup> Información actualizada a fines de septiembre 2022.

Los proponentes deberán ser personas naturales o jurídicas, o consorcios<sup>6</sup>. Luego de haberse adjudicado la licitación, quien resulte adjudicatario deberá constituir legalmente una **sociedad de propósito específico** (SPE) (sociedad con objeto exclusivo), con domicilio en Santiago, la que tendrá una duración específica y un **capital mínimo** (~170.000 UF).

Al momento de entregar las ofertas para el proceso licitatorio, se requerirá de una **garantía de seriedad de la oferta** (~30.000 UF), para asegurar que las propuestas de los adquirentes sean formales y atingentes a lo requerido. Además, durante la vigencia del contrato se requerirá al proveedor del servicio de una **garantía de fiel cumplimiento del contrato** (~170.000 UF).

No podrán participar en la licitación, resultar adjudicadas ni suscribir el Contrato:

1. Aquellas respecto de las cuales se encuentre vigente una condena de prohibición de contratar a cualquier título con órganos o empresas del Estado o con empresas o asociaciones en que éste tenga participación mayoritaria; así como la prohibición de adjudicarse cualquier concesión otorgada por el Estado, conforme al artículo 10 de la Ley N°20.393, que “Establece la responsabilidad penal de las personas jurídicas en los delitos que indica”, mediante sentencia judicial ejecutoriada;
2. Aquellas respecto de las cuales se encuentre vigente una condena de prohibición de contratar a cualquier título con órganos de la administración centralizada o descentralizada del Estado, con organismos autónomos o con instituciones, organismos, empresas o servicios en los que el Estado efectúe aportes, con el Congreso Nacional y el Poder Judicial, así como la prohibición de adjudicarse cualquier concesión otorgada por el Estado, por conductas previstas en la letra a) del artículo 3º del Decreto con Fuerza de Ley N°1 de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Ley N°211 de 1973, que “Fija normas para la defensa de la libre competencia”, acorde con lo establecido en el artículo 26 inciso 2º letra d) del mismo cuerpo legal.

Si uno de los miembros del consorcio se encontrase afectado por alguna de las inhabilidades, aquella afectará al consorcio en su totalidad.

Si alguna de las inhabilidades afectara de manera sobreviniente a algún Oferente (es decir, con posterioridad a la evaluación de admisibilidad y con anterioridad a la adjudicación), su oferta no continuará en el proceso de evaluación ni en el resto del proceso de la licitación pública.

#### 4.11 Criterios de Evaluación

Las propuestas presentadas en el marco de la licitación de Gestión de Flota e Información a Personas Usuaras serán evaluadas por una **Comisión Evaluadora**, que cumplirá con el rol de revisar los requisitos de admisibilidad y analizar las propuestas técnicas y económicas pertinentes.

La evaluación de propuestas se desarrollará mediante un proceso compuesto por distintas etapas consecutivas. La primera de ellas corresponderá a una **Evaluación de Admisibilidad**, en tanto la segunda etapa abordará la **Evaluación Técnica**, mientras que la tercera consistirá en la **Evaluación**

---

<sup>6</sup> Asociación de dos o más personas jurídicas que actúan en la licitación pública de manera conjunta y bajo un interés común. Dichas personas responderán de manera indivisible y solidaria por todas las obligaciones derivadas de la participación del consorcio en la presente licitación pública, efectuada por medio del conjunto de representantes de cada uno de sus miembros o por medio del mandatario del consorcio designado para la licitación pública.



**Económica.** Para cada una de estas evaluaciones se definirá un puntaje mínimo que debe ser alcanzado por el oferente para avanzar a la siguiente etapa de evaluación. Luego, se dará paso a una **Evaluación Final**, que se efectuará de conformidad a la ponderación que establezcan las bases de licitación y que determinará un puntaje para cada oferta presentada. Se adjudicará la licitación a la oferta que obtenga el mayor puntaje, siempre que se cumpla con las restricciones de adjudicación ya referidas.

#### 4.11.1 Evaluación de Admisibilidad

Corresponde a la validación del cumplimiento de los requisitos formales mínimos por parte de los postulantes. Se revisará que los postulantes hayan entregado la totalidad de los antecedentes y la información solicitados en el formato adecuado y que no se encuentran afectados por alguna inhabilidad. Tanto la propuesta técnica como económica no serán evaluadas en esta etapa.

Aquellas propuestas que no cumplan con los requisitos mínimos de admisibilidad no seguirán el proceso de evaluación por parte del MTT, y serán desechadas. Sin embargo, el MTT podrá solicitar, en cualquier etapa del proceso, que los oferentes salven errores u omisiones formales o que aclaren los antecedentes entregados. Frente a estos casos, se incurrirá en una eventual penalización en la evaluación técnica de la oferta.

#### 4.11.2 Evaluación Técnica

El MTT evaluará la propuesta técnica para determinar si el postulante cumple con los requerimientos técnicos y funcionales del Servicio de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías que será implementado en la ciudad de Santiago. Se definirá un umbral mínimo objetivo establecido previamente en las bases de licitación.

Cabe destacar que la propuesta técnica será evaluada en base a los siguientes puntos:

- i. Descripción del Servicio de Gestión de Flota e Información a Personas Usuarías, en el que se espera conocer la visión general del servicio otorgado, la arquitectura y sus componentes, y su relación con las funcionalidades ofertadas. Se considerará en este punto la solución propuesta para el sistema de comunicaciones y la robustez del equipamiento ofertado.
- ii. Funcionalidades, en que se deberá detallar de manera precisa el funcionamiento de estas y su lógica dentro de la solución ofertada. Se considerará las funcionalidades principales asociadas al sistema central, al monitoreo de la operación y la gestión de incidencias, al control y gestión de la operación de flota, a la administración del proceso de despacho, a la operación del servicio sobre los buses, las relativas a la información a las personas usuarias, y otros elementos generales. Se deberá probar la correcta operabilidad de las funcionalidades, propuestas, a través de una demostración de determinadas actividades de la solución.
- iii. Soporte y mantenimiento, en donde se evaluarán la disponibilidad de atención frente a consultas o problemas del Sistema, los tiempos de respuesta frente a *tickets* de soporte y los tiempos de reposición de equipamiento, tanto embarcado como en instalaciones del MTT y operadores, en el caso de fallas. Adicionalmente, se evaluará el plan de mantenimiento preventivo del equipamiento, con el fin de minimizar los eventos adversos del Sistema.

- iv. Coherencia entre las funcionalidades ofertadas y los componentes de la solución, como la robustez, la calibración y mantenimiento técnica requerida, entre otras.
- v. Equipo de trabajo, en que se evaluará las capacidades y experiencia específica de los equipos a cargo de las etapas de diseño y planificación, desarrollo, integraciones y prueba de concepto, implementación de la propuesta y la operación en régimen. Para cada una de las etapas se exigirá los perfiles de cargo de: (1) líder de la etapa y (2) líder técnico.
- vi. Experiencia del proponente, para lo que se considerará solamente aquellas operaciones en que se administre mediante una solución única flotas superiores a 1.000 vehículos. Para que una flota pueda ser considerada como parte de la evaluación de experiencia, la solución implementada en la flota a reconocer como parte de la experiencia deberá ser la misma que la ofertada en este proceso de licitación (arquitectura base, equipamiento embarcado y módulos de software) y al menos tener operativas las funcionalidades mínimas exigidas. En el caso de consorcios, solamente se podrá reconocer la experiencia de uno de los integrantes (que deberá tener como mínimo una participación del 10% en el mismo, y además deberá mantener esa participación como accionista en la SPE por toda la vida útil del contrato).
- vii. Escalabilidad de la solución, en que mediante una demostración de carga en que se exigirá hasta los 10.000 vehículos de manera simultánea, se evaluará la performance de la solución.

Cada uno de estos puntos se evaluará de manera independiente y se generará una ponderación para definir el puntaje de evaluación técnica. Se exigirá además cumplir con puntajes mínimos para cada uno de los puntos a evaluar.

#### **4.11.3 Evaluación Económica**

El MTT evaluará las propuestas económicas para determinar el puntaje asociado a las ofertas que cumplan con los requisitos de admisibilidad y requisitos técnicos. Dicha evaluación será asociada al suministro, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y funcionamiento óptimo del Servicio de Gestión de Flota e Información a Personas Usuaras, entre otros. Adicionalmente, se determinará un valor máximo por bus-mes considerando todos los costos de la oferta económica y la flota definida para la licitación, el cual deberá ser respetado por los proponentes.

Se determinará el valor económico para cada oferta, en base a las variables de licitación y parámetros específicos definidos por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, considerando el valor presente de los flujos del proyecto. Esta evaluación se estructura sobre la base del precio por bus operado en el servicio de Gestión de Flota e Información a Personas Usuaras, la cantidad de buses y el valor de las cuotas mensualizadas por bus. Se deberá ofertar un monto para la cuota de inversión y un monto para la cuota de operación, estableciéndose en las bases un valor máximo posible para la cuota de inversión.

Luego se procederá a calcular un puntaje económico para cada oferta, de acuerdo con una escala relativa establecida en base a todas las ofertas técnicamente aceptables recibidas en el proceso. Para efectos del cálculo del puntaje económico, se establecerá un valor mínimo aceptable a considerar en la oferta económica.

#### 4.11.4 Evaluación Final

Finalmente, la **Comisión Evaluadora** calculará el puntaje final de cada oferta mediante la ponderación de sus respectivos puntajes técnicos y económicos, a fin de determinar la oferta que corresponda adjudicar. En caso de empate, se establecerán de manera previa reglas de desempate transparentes y objetivas.

## 5. MIGRACIÓN

En este capítulo se abordarán las etapas necesarias para la continuidad del servicio de Gestión de Flota e Información a Personas Usuaras, que hace referencia al período de migración desde el proveedor vigente al nuevo proveedor, que se adjudique la licitación. Se considerará, la ejecución del plan de migración, la planificación requerida y el despliegue de la nueva solución.

La implementación de la nueva solución de los Servicios de Gestión de Flota e Información a Personas Usuaras requerirá contar con un período de migración desde el actual proveedor al nuevo adjudicatario mientras se desinstala el equipamiento antiguo y se instala el nuevo sistema embarcado. Esta migración debe velar siempre por asegurar la continuidad operativa de los servicios de transporte público y así no afectar el nivel de servicio que se entrega a las personas usuarias.

En búsqueda de ese objetivo, la planificación se deberá guiar por los siguientes principios: (1) **colaboración permanente y fluida** entre las partes involucradas, de manera tal de minimizar riesgos tanto en las etapas de diseño y planificación como de ejecución del plan de migración, (2) **gradualidad**, donde el equipamiento de los buses con la nueva solución y la desinstalación del equipamiento del actual proveedor deberá seguir la dinámica de línea por línea de buses y de terminal por terminal, y (3) **resolución ágil de problemáticas**, en que se espera de todos los actores el máximo esfuerzo para minimizar el eventual impacto en las personas usuarias y la operación del Sistema frente a contingencias en el proceso de migración.

El proceso de migración se estructurará en base a 3 grandes fases: (1) **Diseño y planificación**, en que se definirá el plan de migración, plan de instalación, implementación y coordinación con el proveedor actual. (2) **Desarrollo, integraciones y prueba de concepto**, en que se realizarán los desarrollos e integraciones necesarias, el traspaso y respaldo de la información histórica y luego se validará la solución en todas sus componentes a una escala controlada, permitiendo identificar oportunidades de mejora, y (3) **Implementación**, en que se iniciará el proceso de despliegue del servicio e instalación masiva en todo el sistema, recogiendo los aprendizajes adquiridos durante la prueba de concepto. En esta etapa es fundamental velar por el cumplimiento de los principios definidos para asegurar el éxito del proceso. Una vez terminada la etapa de Implementación, se dará por concluido el proceso de Migración y se iniciará la operación en régimen del Sistema.

### 5.1.1 Diseño y planificación

El nuevo proveedor deberá, en primera instancia, partir por la realización de un catastro y diagnóstico de la situación base de la operación del STPM. Con el fin de identificar oportunidades de mejora en el diseño y futuro despliegue de la solución, lo que se realizará en conjunto con los distintos actores: operadores, ciudadanía, distintas áreas del MTT, entre otros.

Posteriormente, el MTT establecerá una **mesa de trabajo** junto con el proveedor adjudicado y el saliente, la que tendrá por objetivo el intercambio de información y coordinación del proceso. Para ello, ambos proveedores del servicio deberán nominar a una Persona Encargada de Migración e informar el nombramiento al MTT. Estas deberán tener las facultades necesarias para actuar en este proceso de migración, siendo sus decisiones y acciones vinculantes para ambas partes.

El nuevo proveedor deberá presentar al MTT un **Plan de Migración** que aborde todos los elementos necesarios para asegurar una exitosa implementación de su solución. Este plan debe considerar de

manera detallada las distintas etapas, plazos y responsables para el despliegue en régimen de los servicios contratados.

Este plan deberá considerar, al menos, los siguientes componentes:

- i. Plan de integraciones, que considere todas las integraciones requeridas para garantizar un correcto funcionamiento de los sistemas ya existentes y de la solución a implementar.
- ii. Plan de desarrollos, que incorpore todos los desarrollos necesarios para la correcta continuidad operativa del Sistema y las configuraciones específicas requeridas para el STPM.
- iii. Diseño y alcance de la prueba de concepto, plan de prueba en un ambiente controlado de la solución ofertada, que permita observar en un grupo reducido de buses el funcionamiento de los servicios solicitados. Se debe considerar los detalles logísticos y tecnológicos, el alcance de la solución a validar, entre otros.
- iv. Plan de capacitación, en donde se establezca un calendario de capacitación, la modalidad, los perfiles a capacitar y los contenidos que se verán en cada una de las instancias. Este plan debe considerar una extensión superior al período de instalación y estar sujeto al avance del despliegue de la solución en buses.
- v. Plan de instalación, en donde se establezcan plazos, lugares, condiciones mínimas requeridas, calendario de líneas y operadores a equipar y asignaciones de puntos de instalación de equipamiento, entre otros.
- vi. Plan de despliegue: en que se detallará las etapas del proceso de despliegue y los plazos asociados en que se habilitarán las distintas partes y funcionalidades de la solución hasta llegar a un despliegue total de la misma.

Estos planes deberán ser revisados por el Ministerio, quien podrá sugerir modificaciones y complementarlos. El hito de aceptación final de cada uno de estos planes se dará cuando el MTT entregue su aprobación formal de los mismos. Estos planes deberán estar ya aprobados a más tardar 6 meses después del inicio de la operación del contrato, para así dar cumplimiento al plan de migración.

### 5.1.2 Desarrollo, integraciones y prueba de concepto

El nuevo proveedor deberá realizar **desarrollos y configuraciones** de la nueva solución para poder cumplir con todos los requerimientos definidos por el MTT. Como parte de este proceso, se deberán llevar a cabo reuniones con los distintos equipos de DTPM y las empresas operadoras para su validación y prueba de los reportes, configuraciones y módulos desarrollados.

Se deberá implementar **integraciones** “de entrada” con los distintos sistemas que provean datos necesarios para una correcta operación de la solución y del Sistema, ya sea desde el proveedor tecnológico saliente como de otros sistemas requeridos para el correcto funcionamiento del STPM. Además, se deberá establecer integraciones “de salida” desde la solución, en la que distintos datos que genere el sistema provisto deban ser provistos hacia otras soluciones que requiera el MTT. Para dar cumplimiento a esta etapa, es mandatorio consolidar los datos de las dos soluciones que estarán operando durante el proceso de migración. Por ejemplo, insumos para cálculo de indicadores, la predicción de arribo al punto de parada y la información a personas usuarias. Durante este período el MTT podrá exigir la información en detalle de los certificados de cada elemento o en defecto la obtención de certificación a nivel nacional.

Se acordará un ambiente controlado para realizar una **prueba de concepto**, lo que permitirá evaluar la instalación del equipamiento, el funcionamiento en terreno del equipo y las principales funcionalidades que se esperan del nuevo SGF. Adicionalmente, se observará la coordinación entre los datos recabados por el nuevo proveedor y el antiguo. De esta manera, se espera limar asperezas entre los distintos Sistemas de Gestión de Flota.

### 5.1.3 Implementación

Al ser aprobada la prueba de concepto por parte de la autoridad de transporte, el nuevo proveedor comenzará la instalación masiva del equipamiento y el proceso de despliegue de su solución. La **implementación** deberá contemplar la organización de los buses, tal como se nombró previamente, línea por línea, con el fin de traspasar un servicio o conjunto de servicios a la nueva solución.

Se deberá considerar, como una parte importante del proceso de despliegue de las funcionalidades de la solución, los **procesos de capacitación** tanto al personal del Ministerio como a las distintas empresas operadoras de servicios de transporte.

Luego de la instalación e implementación, una vez que se cuente con la **aprobación final del MTT** se dará por terminado el proceso de migración e iniciará la operación en régimen, la cual deberá contar con todas las funcionalidades descritas en la solución ofertada del nuevo proveedor de sistemas tecnológicos complementarios de transporte.