

El propósito de este documento es presentar la arquitectura conceptual MaaS/MRV para Bogotá-Región, correspondiente al eje 3 del proyecto.

UK PACT: Plan integral y hoja de ruta para una movilidad sostenible en Bogotá-región durante y después de la COVID-19

Producto 3: Arquitectura MaaS para Bogotá-Región, incluyendo un módulo MRV para el sector transporte

30/09/2021

Tabla de Contenidos

Introducción	7
1. Contexto de la visión de una plataforma MaaS para Bogotá-Región	9
2. Arquitectura conceptual MaaS para Bogotá-Región.....	21
2.1. Alcance de la solución MaaS.....	22
2.1.1. Servicios y modos de transporte ofrecidos	22
2.2. Perspectiva de usuario.....	24
2.2.1. Perfilamiento de usuario	24
2.2.2. Medios de pago aceptados	35
2.2.3. Interfaces de usuario y otras funcionalidades	37
2.2.4. Información al usuario	44
2.2.5. Servicio al cliente.....	45
2.3. Perspectiva institucional.....	45
2.3.1. Mapeo y perfilamiento de actores institucionales	45
2.3.2. Definición de roles y responsabilidades en la plataforma MaaS de Bogotá-Región .	64
2.3.3. Asignación de los roles y responsabilidades	82
2.3.4. Evaluación de modelos.....	97
2.3.5. Información requerida a cada actor institucional y flujos de datos	103
2.4. Perspectiva de Política Tarifaria	107
2.4.1. Integración tarifa y estrategia de fijación de tarifas	108
2.4.2. Diferencias tarifarias por tipo de usuario.....	110
2.4.3. Nivel tarifario.....	111
2.4.4. Opciones de pago	111
2.5. Perspectiva tecnológica	112
2.5.1. Arquitectura conceptual MaaS a nivel de componentes y sus interacciones	112
2.5.2. Lineamientos en pro de la calidad de la plataforma MaaS.....	117
3. Arquitectura conceptual de un módulo MRV para el sector transporte en Bogotá-Región .	118
3.1. Introducción a los sistemas MRV.....	118
3.2. Perspectiva de usuario.....	121
3.2.1. Descripción de los tipos de usuario.....	121
3.2.2. Requerimientos y funcionalidades de cara a los usuarios	123
3.2.3. Interfaces de usuario.....	124
3.3. Perspectiva institucional.....	128
3.3.1. Mapeo y perfilamiento de actores institucionales	128

3.3.2. Definición de roles y responsabilidades en el módulo MRV de Bogotá-Región (DG).....	142
3.3.3. Asignación de los roles y responsabilidades	154
3.3.4. Información requerida a cada actor institucional.....	158
3.4. Perspectiva tecnológica	164
3.4.1. Arquitectura conceptual MRV a nivel de componentes de sus interacciones	164
Anexos.....	168
4.1. Revisión y adaptación de casos internacionales MaaS	168
4.1.1. Berlín.....	169
4.1.2. Helsinki	172
4.1.3. Madrid	176
4.2. Estudio de casos de sistemas MRV	179
4.2.1. Casos internacionales de sistemas MRV aplicados al sector transporte	179
4.2.2. Casos nacionales de implementación de sistemas MRV (transporte o emisiones).....	183
4.3. Evaluación por modelo de operación	185

Lista de figuras

Figura 1. MaaS como un concepto.....	10
Figura 2. Componentes básicos de MaaS	11
Figura 3. Perspectivas de una plataforma MaaS	21
Figura 4. Distribución modal por segmento de género auto reportado (EMB 2019)	26
Figura 5. Distribución modal por segmento de edad (EMB 2019)	28
Figura 6. Distribución modal en personas en condición de discapacidad (EMB 2019)	29
Figura 7. Distribución modal por estrato (EMB 2019)	30
Figura 8. Nivel de bancarización nacional por segmento de ingreso por hogar	32
Figura 9. Transacciones por medio de pago discriminadas por nivel de ingreso (2019).....	33
Figura 10. Acceso a internet por tipo de canal segmentado por nivel de ingreso	34
Figura 11. Mapa de Actores - Plataforma MaaS.....	47
Figura 12. Esquema organizacional Secretaría Distrital de Movilidad	48

Figura 13. Estructura administrativa Subsecretaría de Política de Movilidad.....	49
Figura 14. Estructura administrativa Subsecretaría de Gestión de la Movilidad	51
Figura 15. Estructura administrativa Subsecretaría de Servicios a la Ciudadanía	52
Figura 16. Estructura administrativa Subsecretaría de Gestión Jurídica	53
Figura 17. Esquema operacional: Modelo Mercado Abierto.....	87
Figura 18. Esquema operacional: Modelo Plataforma Central Abierta.....	88
Figura 19. Esquema operacional: Modelo de Integración desde la Institucionalidad Pública.....	90
Figura 20. Flujo de la información sobre la oferta entre actores del ecosistema MaaS.....	103
Figura 21. Flujo de la información personal de los usuarios entre actores del ecosistema MaaS..	104
Figura 22. Flujo de las solicitudes de servicios de transporte entre actores del ecosistema MaaS	104
Figura 23. Flujo de los reportes de kilometrajes y emisiones entre actores del ecosistema MaaS	105
Figura 24. Flujo de los indicadores sobre movilidad y demanda entre actores del ecosistema MaaS	106
Figura 25. Flujo de los balances del recaudo y la compensación entre actores del ecosistema MaaS	106
Figura 26. Flujo de la información de servicios conexos entre actores del ecosistema MaaS.....	107
Figura 27. Esquema conceptual política tarifaria	108
Figura 28. Arquitectura conceptual MaaS para Bogotá-Región	112
Figura 29. Clasificación de tipos de usuarios del módulo MRV	121
Figura 30. Esquema registro de usuarios.....	127
Figura 31. Esquema cargue de datos	127
Figura 32. Esquema consulta de información.....	128
Figura 33. Mapa de Actores – Módulo MRV.....	129
Figura 34. Arquitectura general del módulo MRV	164

Lista de tablas

Tabla 1. Necesidades y funcionalidades de la plataforma MaaS en pro del beneficio de los usuarios	12
Tabla 2 - Necesidades y funcionalidades desde la perspectiva de IGIS.....	18
Tabla 3. Medios de pago por método de registro	36
Tabla 4. Matriz RACI para la etapa de diseño y planeación estratégica.....	84
Tabla 5. Matriz RACI para la etapa de regulación y marco normativo	85
Tabla 6. Matriz RACI para la etapa de implementación del esquema operacional con plataforma central	89
Tabla 7. Matriz RACI para la etapa de implementación del modelo operacional desde la institucionalidad publica	91
Tabla 8. Matriz RACI para la etapa de operación del esquema con plataforma central.....	94
Tabla 9. Matriz RACI para la etapa de operación del modelo desde la institucionalidad publica	96
Tabla 10. Evaluación de los modelos operacionales desde la perspectiva de usuario	98
Tabla 11. Evaluación de los modelos operacionales desde la perspectiva institucional.....	99
Tabla 12. Evaluación de los modelos operacionales desde la perspectiva comercial y financiera .	100
Tabla 13. Evaluación de los modelos operacionales desde la perspectiva de técnica y tecnológica	101
Tabla 14. Evaluación final de los modelos operacionales.....	102
Tabla 15. Requerimientos y funcionalidades del MRV en pro del beneficio de los usuarios.....	123
Tabla 16. Funcionalidades contenidas en las interfaces MRV, por tipo de usuario	126
Tabla 17. Matriz RACI de la etapa de diseño y planeación estratégica del módulo MRV	155
Tabla 18. Matriz RACI de la etapa de regulación y marco normativo del módulo MRV	155
Tabla 19. Matriz RACI de la etapa de implementación del módulo MRV	156
Tabla 20. Matriz RACI de la etapa de operación del módulo MRV.....	157
Tabla 21. Información institucional requerida para el módulo MRV	158
Tabla 22. Información adicional requerida para el módulo MRV.....	162



Introducción

ProBogotá, centro de pensamiento sin ánimo de lucro, y GSD+, firma bogotana dedicada a la consultoría en transporte y tecnología, se encuentran desarrollando el proyecto “Plan integral y hoja de ruta para una movilidad sostenible en Bogotá-región durante y después de la COVID-19”, en el marco del programa UK PACT. Por su parte, UKPACT es un convenio financiado por el Gobierno Británico con el fin de reducir la pobreza mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, a través de varios sectores, en este particular, sector transporte.

En este proyecto, se definieron los siguientes entregables:

- Reporte Eje 1: Recomendaciones sobre una red de carriles preferenciales y diseño de zonas de transferencia modal para Bogotá-Región
- Reporte Eje 2: Recomendaciones de gestión de la demanda
- Reporte Eje 3: Arquitectura MaaS para Bogotá-Región, incluyendo un módulo MRV acoplado para el transporte
- Reporte Eje 4: Revisión y complementación de recursos de la Alcaldía y ejercicio de uso de fondos para la financiación de proyectos regionales
- Reporte Eje 5: Lineamientos técnicos, de inclusión social y género para la institucionalidad regional para la continuidad de las políticas de movilidad sostenible en Bogotá-Región, y propuesta de pacto para el reporte de emisiones de GEI del transporte

El presente documento, corresponde al Entregable del Eje 3: Arquitectura MaaS para Bogotá-Región, incluyendo un módulo MRV acoplado para el transporte. En el presente documento se desarrolla la visión, objetivos y principios de la política de gestión de la demanda en implementación y se realiza una evaluación de las alternativas de acuerdo con las perspectivas para presentar la hoja de ruta.

Este documento presenta las siguientes secciones:

- Sección 1: Introduce los elementos requeridos para construir la visión de la solución MaaS para Bogotá Región. En principio, la sección presenta una serie de elementos clave que deberían ser parte de la solución MaaS, lo cual constituye un insumo estratégico para la definición de la visión de la plataforma. Así mismo, se abordan a las necesidades y funcionalidades requeridas desde una perspectiva general y desde una arista de enfoque de género.
- Sección 2: La segunda sección del documento presenta un ejercicio conceptual de diseño de la arquitectura de la plataforma MaaS para Bogotá Región. Las perspectivas consideradas para dicho ejercicio son la de usuario, la institucional, la de política tarifaria y la técnica y tecnológica. Cada subsección detalla una de ellas y ahonda en sus componentes respectivos.

- Sección 3: La tercera sección del documento presenta el ejercicio de diseño de arquitectura conceptual para el módulo MRV adscrito a la plataforma MaaS. Las perspectivas consideradas para dicho ejercicio son la de usuario, la institucional, la de política tarifaria y la técnica y tecnológica. Cada subsección detalla una de ellas y ahonda en sus componentes respectivos.
- Anexos: Contiene información anexa que ha sido parte del proceso de construcción de la arquitectura conceptual para la plataforma MaaS y para el módulo MRV. Presentaciones que han sido compartidas con los beneficiarios durante sesiones de co-creación, al igual que referencias utilizadas a lo largo del estudio están incluidas.

1. Contexto de la visión de una plataforma MaaS para Bogotá-Región

El incremento acelerado de la población urbana, la creciente tendencia hacia el uso de medios de transporte no sostenibles, y la dificultad desde lo público para responder ante dichos fenómenos, por cuenta de que estos avanzan a paso acelerado en contraposición con los tiempos y capacidades para estructurar e implementar proyectos de transporte, pone en perspectiva la necesidad de buscar herramientas para optimizar y facilitar el uso de la infraestructura actual.

Una de esas herramientas es el paradigma *Mobility as a Service* (MaaS), que tiene como uno de sus propósitos principales el incentivar la migración hacia modos sostenibles, al facilitar tal comodidad y calidad en el acceso, planeación y pago de los viajes, que las personas opten por dejar de lado sus vehículos privados y adherirse a la movilidad multimodal sostenible.

Para empezar, hay que decir que MaaS debe entenderse como un concepto en el que la movilidad se transforma en un servicio que se consume según la demanda de cada usuario. Este es un servicio complejo, cuya oferta puede segmentarse según las características de los diferentes grupos de personas, al tiempo que se diseñan planes, suscripciones, paquetes tarifarios y/o promociones que se adapten a las necesidades de cada quien. La movilidad debe equipararse con cualquier otro servicio público y ser vista como una necesidad esencial del ser humano.

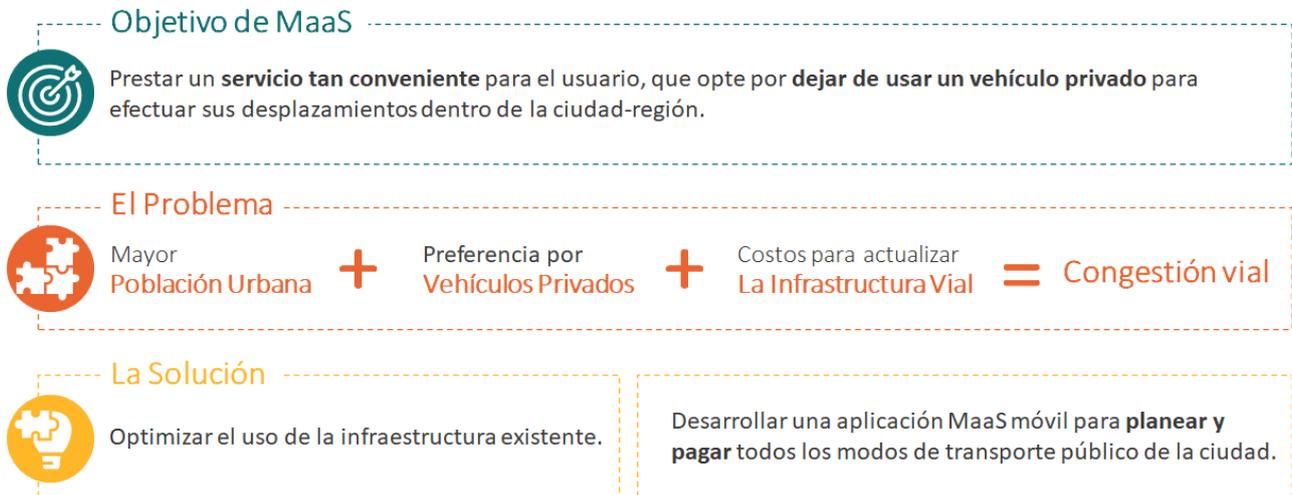
Lo que se acaba de mencionar tiene como una de sus consecuencias que se plantee la necesidad de reevaluar las políticas tarifarias de los diferentes sistemas de transporte público y privado, de modo que se permita hacer uso del servicio de la movilidad de una forma ágil, eficiente, transparente, y sobre todo, sostenible.

De manera adicional es necesario comentar que una plataforma tecnológica MaaS, en general, busca centralizar la planeación, registro, selección y pago por servicios de transporte, como bien pueden ser el transporte público o la adquisición de un servicio de alquiler de bicicleta pública o privada. Siendo así, los usuarios del transporte en el contexto donde se implemente -en este caso Bogotá Región- podrán acceder a MaaS por medio de dispositivos móviles u otros medios digitales y encontrar al alcance de su mano los diferentes servicios de transporte existentes para así planear su viaje y pagarlo con antelación, optimizando el uso del transporte y mejorando la experiencia del usuario.

Por otra parte, el uso tradicional de una aplicación MaaS se centra en tres componentes principales: el acceso a la plataforma misma y el registro en ella -enlazando un medio de pago de elección para el pago por servicios-, la planificación de viajes a través de una herramienta planificadora que ofrece en tiempo real rutas y modos para llegar al destino definido, y por último la selección de la ruta a conveniencia del usuario y el pago automático por los servicios de transporte que se utilizarían durante el viaje. En concordancia con dichas funcionalidades principales -que bien pueden no ser las únicas- una plataforma MaaS contaría con una serie de módulos para llevar a cabo dichas tareas. Entre ellos, se encuentra el módulo de gestión de cuentas donde se establecen todos aquellos mecanismos y rutinas para la administración de las cuentas de usuarios registrados, o el módulo de

gestión de pagos para la ejecución de procesos asociados al registro y validación de pagos por servicios de transporte ofrecidos dentro de la plataforma.

Figura 1. MaaS como un concepto



Múltiples ciudades en el mundo han optado por desarrollar esquemas MaaS para mejorar y facilitar el uso del transporte. Entre ellas, y entre las líderes en la materia, se encuentra Helsinki y Berlín - ver Anexo 4.1-. Adicionalmente, en el anexo se presenta el caso de Madrid donde se presentaron retos al momento de implementar la plataforma MaaS. Entre los beneficios que trae consigo la implementación de una plataforma MaaS se encuentra la gestión de los niveles de congestión del tráfico al hacer más eficiente el uso de la infraestructura del transporte público y privado lo cual puede traducirse en menores tiempos de viaje, la gestión de la demanda en horas pico, la centralización de la información de demanda y oferta de transporte para la toma de decisiones, la transversalización de iniciativas para la mejora de la calidad del aire al fomentar viajes en medios sostenibles mediante el planificador de viajes, entre otros.

En Bogotá Región, la implementación de una plataforma MaaS supondría la centralización de los servicios de transporte actuales, y los futuros como el metro y los otros servicios férreos intermunicipales, lo cual facilitaría su uso entre quienes residen y transitan la ciudad y sus municipios conexos. En principio, para su construcción es importante definir una visión deseada de la plataforma, evaluar las necesidades de los usuarios y plantear las funcionalidades que deberían ser incluidas en la plataforma para responder ante ellas, y definir una arquitectura conceptual para la plataforma que aborde perspectivas como la de usuario, la institucional, la comercial, y la tecnológica incluyendo un enfoque de género y de inclusión social de manera transversal en cada uno de ellos, bajo los enfoques de patrones de viajes, seguridad, accesibilidad y experiencia; entendiendo la importancia y el potencial que esto representa para impulsar estrategias para el cierre de brechas en la movilidad. Estos aspectos serán abordados a lo largo del documento.

La siguiente figura ilustra, a grandes rasgos, los componentes básicos visualizados para MaaS en Bogotá-Región:

Figura 2. Componentes básicos de MaaS



En términos generales, una plataforma MaaS para Bogotá-Región debe tener los siguientes elementos:

- APIs (Application Program Interface) que permitan el intercambio de información entre la plataforma y sistemas externos, permitiendo la comunicación en un idioma común.
- Un planificador que permita optimizar, de manera sostenible, los viajes de los usuarios a lo largo de la ciudad-región, considerando las preferencias de cada quien.
- Un aplicativo para celulares, tabletas y computadores que permita al usuario interactuar con el ecosistema MaaS, particularmente planificando y pagando sus viajes de manera eficiente, pero sencilla.
- Medios de pago versátiles que cubran a la gran mayoría de la población, especialmente aquella que hace uso del transporte público, la bicicleta y la movilidad compartida, siguiendo lineamientos de equidad de género e inclusión social.
- Un gestor de cuentas que se encargue de administrar la información de los usuarios y sus medios de pago, así como de las interacciones entre las personas y el sistema.
- Bases de datos robustas para el almacenamiento de la información.
- Módulos para el monitoreo de la operación y la generación de reportes que aporten valor a la generación de políticas públicas enfocadas en la movilidad sostenible.
- Sistemas de análisis de Big Data que permitan extraer datos relevantes de la gran cantidad de información recolectada en la operación del día a día. Estos datos deberían poder ser

usados en la planeación y optimización de la oferta de transporte, en pro de ofrecer un mejor servicio al usuario.

- Sistemas de información al usuario robustos y eficientes, que comuniquen de manera sencilla, pero clara, todo lo que el usuario necesita saber antes, durante y después de sus viajes.
- Módulos de gestión de pagos que faciliten la compra y reserva de tiquetes con una intervención mínima del usuario. Aquí la idea es que las personas puedan viajar de la manera más transparente posible, mientras que la tecnología le facilita sus pagos.
- Interfaces de comunicación directas con los entes gestores, operadores de transporte y recaudo, de modo que el intercambio de información sea directo y completo, permitiendo a la plataforma MaaS acceder a la información en tiempo real sobre la oferta y el estado de los servicios. Además, esto facilitará a los operadores de transporte competir en un entorno de libre competencia, justo y equilibrado.

En las siguientes secciones de este documento se explicarán con más detalles los elementos aquí planteados.

Como parte inicial del diseño de una plataforma MaaS para Bogotá-región se desarrolló un ejercicio de identificación de las necesidades que sería deseable cubriera esta solución. A continuación se presenta un análisis de las necesidades de los usuarios en Bogotá-Región, junto con las funcionalidades que podrían implementarse en una plataforma MaaS para atender estas necesidades. También se incluye una evaluación de la viabilidad tecnológica de la implementación de estos requerimientos. El objetivo aquí es caracterizar las necesidades de la población, para poder tenerlas en cuenta a la hora del análisis por perspectivas.

Tabla 1. Necesidades y funcionalidades de la plataforma MaaS en pro del beneficio de los usuarios

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Acceso a servicios de transporte que satisfagan eficientemente la demanda de viajes de los usuarios	Módulo de Big Data que permita analizar los patrones de viajes de los usuarios de la plataforma, en pro de reconstruir las matrices O-D	Se considera viable esta funcionalidad, puesto que ya existen las tecnologías de análisis de datos requeridas para su implementación. Además, las inversiones esperadas para este tipo de tecnologías estarían más que justificadas por el beneficio a gran escala que traerían.

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Poder utilizar diversos medios de pago para acceder a los servicios de transporte	Coexistencia de diversos medios de pago que se adecuen a las necesidades de los diferentes tipos de usuario: tarjetas de transporte, recargas prepago en la aplicación, tarjetas bancarias débito y crédito, teléfono inteligente asociado a una cuenta de usuario, entre otros.	Tecnológicamente hablando, ya existen los mecanismos para implementar funcionalidades de pago con los medios mencionados. Sin embargo, desde el punto de vista del equilibrio financiero es necesario revisar los costos y comisiones asociadas a cada uno de estos medios de pago, en pro de evaluar si se justifica su implementación.
Poder asociar tarjetas previamente adquiridas o personalizadas de los sistemas de transporte habilitados dentro de la plataforma	Coexistencia entre los diferentes métodos existentes para poder acceder a los servicios de transporte	La implementación de esta funcionalidad dependerá bien sea de acuerdos previos con los actuales operadores del recaudo, y que estos estén dispuestos a liberar parte de su propiedad intelectual, relativa a la configuración interna de sus tarjetas inteligentes. O de otra parte, en el esquema que se defina para el futuro sistema interoperable de recaudo en la ciudad.
Acceso a canales seguros de pago para acceder a los medios de transporte ofrecidos	Mecanismos de ciberseguridad relacionados con los diferentes medios de pago ofrecidos, evitando posibles actos de piratería o intervenciones no deseadas.	Es viable y necesaria, la implementación de las herramientas de seguridad requeridas.
Ser capaz de acceder a los distintos modos de transporte, utilizando el medio de pago elegido por el usuario.	Módulo de pagos interoperable que le permita los usuarios adquirir servicios de transporte en distintos modos, pero requiriendo solamente un medio de pago que el usuario podrá escoger libremente.	Este requerimiento es viable, teniendo en cuenta que la interoperabilidad es un requisito previo para la implementación de MaaS. Sin embargo, es necesario anotar que esta interoperabilidad depende de que sea posible llegar a acuerdos con los actuales operadores del recaudo, y en el mediano plazo en el esquema que se defina para el futuro sistema interoperable de recaudo en la ciudad.

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
<p>Acceso a múltiples modos de transporte durante un mismo viaje mediante un único pago</p>	<p>Módulo de pagos que permita la integración tarifaria de los diferentes modos de transporte conectados a la plataforma.</p> <p>Transparencia en el desglose de precios al momento de adquirir múltiples servicios</p>	<p>Es viable, teniendo en cuenta las consideraciones expresadas en el punto anterior sobre la interoperabilidad.</p> <p>Además, se requieren acuerdos entre los operadores y recaudadores de los diversos sistemas de transporte, para definir las reglas comerciales que permitan un reparto justo de los ingresos en un sistema con tarifa integrada.</p>
<p>Definición en la política tarifaria de estructuras y estrategias tarifarias que se adapten a las necesidades de viaje de los diferentes grupos de usuario. Esto implica que sea posible que las personas accedan a los servicios de transporte mediante planes tarifarios específicos para un grupo poblacional, suscripciones personales, paquetes de viajes o tiquetes, promociones tarifarias, entre otros esquemas.</p>	<p>Módulo de selección del esquema tarifario, que permita a los usuarios escoger el modelo que mejor se adapte a sus necesidades de viaje diarias, semanales o mensuales.</p> <p>Módulo de agregación y gestión de pagos que permita implementar los diferentes modelos tarifarios definidos por las autoridades y/o operadores de transporte.</p> <p>Así mismo, este módulo debe permitir que los cobros se hagan en las periodicidades establecidas por los usuarios: instantáneamente, diaria, semanal, mensualmente.</p>	<p>Desde el punto de vista tecnológico es viable. La implementación de diferentes modelos y periodicidades tarifarias implica el desarrollo de algoritmos que puedan calcular y agregar los pagos, así como establecer los momentos de cobro adecuados. Esto, si bien podría requerir una cantidad de trabajo considerable, no representa un reto técnico que sea imposible de superar.</p> <p>Sin embargo, desde el punto de vista político e institucional, se requiere llegar a acuerdos con las autoridades y los prestadores de servicios de transporte, para poder ofrecer los diferentes paquetes tarifarios o servicios de suscripción que se requieran.</p> <p>Esto, sin duda, tendrá un impacto concreto en la política tarifaria de los sistemas de transporte de la ciudad. De cualquier forma, se considera que a este nivel es viable, y aún más, es necesaria la implementación de este tipo de esquemas.</p>

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Ser capaz de pagar por los servicios de transporte sin requerir datos móviles	Módulo de pagos con funcionalidades fuera de línea. Ejemplos: generación códigos QR, emulación tarjetas de transporte con el celular, tokens de pago, cuentas recargables de usuario, entre otros.	A priori, es viable. Sin embargo, en algún momento el dispositivo móvil debe tener acceso a internet (p.e. una red Wi-Fi) para que sea posible actualizar saldos y consumos. El enfoque más factible es el de cuentas recargables de usuario, que emulen un monedero virtual.
Poder utilizar la aplicación MaaS para pagar por los servicios de transporte público colectivo e individual de la ciudad	Módulo de pagos que cuente con interfaces que permitan un acceso libre e irrestricto a las plataformas de recaudo de los diferentes servicios de transporte.	Es viable, teniendo en cuenta las consideraciones expresadas anteriormente sobre la interoperabilidad.
Posibilidad de adquirir los diferentes paquetes tarifarios existentes a través de la plataforma MaaS	Módulo de pagos que se adapte a las políticas tarifarias ofrecidas por los operadores de transporte y entes gestores.	Desde el punto de vista tecnológico es más que viable. Desde el punto de vista institucional, es necesario que los operadores de transporte y entes gestores lleguen a acuerdos sobre la política tarifaria que se implementaría en la plataforma MaaS.
Acceso mediante reserva previa a servicios de transporte individual (taxi, bicicleta, patineta, etc.) y servicios de transporte público donde aplique (intermunicipal, servicios de lujo, etc.)	Módulo de pagos que permita realizar la reserva previa de los servicios que así lo requieran, enfatizando en aquellos en los que el usuario ocupa una silla específica o una unidad de transporte concreta.	Viable, aparte del desarrollo tecnológico para el módulo de reservas, se requiere lograr acuerdos con los distintos operadores de transporte para la gestión efectiva de los servicios reservados.
Contar con la posibilidad de establecer cuentas para múltiples usuarios mediante un único medio de pago	Módulo de pagos que permita asociar varias cuentas de usuario a un medio de pago común, de modo que el propietario del medio de pago pueda incluir a otros usuarios que quieran viajar. Este módulo debe permitir la creación de cuentas familiares o de amigos.	Es viable, el gestor de cuentas que se implemente podría realizar este manejo de medios de pago compartidos.

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Posibilidad de planificar con antelación los viajes mediante información en tiempo real de los servicios de transporte	Módulo planificador de viajes que calcule para el usuario las mejores rutas y combinaciones de modos de transporte, tomando como base la información en tiempo real de los servicios de transporte.	Es viable, aunque su desarrollo es complejo y requiere de los últimos avances en Big Data e Inteligencia Artificial para poder identificar los patrones de movilidad día a día, y así generar soluciones de viaje óptimas.
Acceso a información en tiempo real sobre la disponibilidad y la capacidad remanente de los servicios de transporte	Módulo planificador de viajes que le permita a los usuarios conocer, previo al abordaje, la disponibilidad y capacidad de las unidades de transporte. Ejemplo: cantidad de bicicletas disponibles, tiempo de espera del servicio, nivel de ocupación de los buses o trenes, entre otros.	Es viable, y aplican las mismas consideraciones que para el punto anterior.
Posibilidad de realizar cambios en los viajes previamente planificados, en caso de novedades o incidencias en los servicios de transporte.	Módulo planificador de viajes que actualice dinámicamente la información de los servicios de transporte, sea capaz de sugerir nuevas rutas o modos en caso de contingencias, y que además cuente con ayudas de orientación al presentar cambios inesperados de ruta Posibilidad de adaptar en cualquier momento el recorrido inicialmente planificado o en curso según las necesidades del usuario	Es viable, aplicando las mismas consideraciones que para los dos ítems anteriores.
Acceso a una planificación de viajes que considere las distintas preferencias que pueda tener cada usuario	Módulo planificador de viajes que le permita a los usuarios personalizar sus necesidades o intereses de viaje: minimización del tiempo de viaje o los costos monetarios, reducción de emisiones, estilo de vida saludable, entre otros. Tener la opción de seleccionar las preferencias de viaje de un viaje previamente realizado por el usuario. Es decir, un viaje que es realizado con cierta frecuencia bajo mismos orígenes-destino, modo de transporte, ruta, etc.	Es viable, volviendo de nuevo a las consideraciones sobre el uso de inteligencia artificial y Big Data expresadas en los anteriores puntos. Además, se requiere que el gestor de cuentas sea diseñado pensando en ser versátil frente a las preferencias de los usuarios.

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Acceso a información en tiempo real sobre la operación de los servicios de transporte ofrecidos en la plataforma: novedades, contingencias, cambios.	Módulo de información al usuario que notifique en tiempo real las novedades, contingencias y cambios relativos a los servicios de transporte	Es viable, siempre y cuando se establezcan los acuerdos sobre acceso a la información georreferenciada de la flota con los operadores y entes gestores.
Acceso a una interfaz que brinde información general de los servicios de transporte: horario, tarifa, rutas, paradas, entre otros.	Módulo de visualización de servicios en el cual se identifiquen los diferentes servicios de transporte que es posible acceder mediante la plataforma. Para cada servicio se definen las características generales de la oferta proporcionada.	Es viable, siempre en cuando se establezcan los acuerdos sobre acceso a la información de la oferta con los operadores y entes gestores.
Posibilidad de que cada usuario conozca su propio historial de viajes y costos incurridos	Módulo de manejo de cuentas de usuario que permita almacenar y visualizar el historial de viajes realizados dentro de la aplicación	Es viable, solo se requiere que el gestor de cuentas sea diseñado desde el principio pensando en adaptar esta funcionalidad.
Enviar peticiones, quejas o reclamos a través de la aplicación MaaS	Módulo de atención al cliente que permita recibir, gestionar y responder a las peticiones, quejas o reclamos de los usuarios Módulo de interfaz de comunicación entre los diferentes operadores de los servicios ofrecidos y los usuarios	Es viable, tecnológicamente no tendría mayor complicación. Institucionalmente, el quid de la cuestión se centraría más en los acuerdos y compromisos para que los operadores y entes gestores atiendan de forma efectiva los PQRS que se reciban por la plataforma MaaS.
Posibilidad de calificar los servicios de transporte recibidos	Módulo de atención al cliente que permita a los usuarios calificar cada uno de los servicios recibidos, además de enviar comentarios o sugerencias.	Viable desde la perspectiva tecnológica.
Acceso a una interfaz que brinde seguridad en la información de cada usuario tanto datos personales como la de sus viajes realizados	La información producida en un ecosistema MaaS se trata de manera anónima y/o agregada con el fin de respetar políticas de privacidad de información personal	Viable siempre y cuando se respeten los lineamientos básicos de seguridad en el manejo de la información personal.

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Acceso a una interfaz que brinde información respecto a beneficios ambientales y de salud al momento de seleccionar un modo de transporte para sus viajes	Módulo de beneficios adquiridos al momento de realizar un viaje con algún modo sostenible de transporte. Por ejemplo: emisiones de carbono evitadas, calorías consumidas, entre otros Visualización de la huella ambiental por usuario al igual que el fomento de modos de transporte más sostenibles o saludables	Es muy viable, y es un requisito que va de la mano con la implementación del módulo MRV propuesto en este eje de trabajo. Desde que sea posible hacer el monitoreo y verificación de las emisiones en los modos de transporte vinculados a la plataforma, será factible cumplir con esta funcionalidad.

■ Necesidades y funcionalidades desde la perspectiva de IGIS

En esta subsección se complementa el análisis anterior, pero con un fuerte enfoque de equidad de género e inclusión social (IGIS) para la identificación de necesidades alternas de la población, más allá del punto de vista desde la teoría del transporte y la movilidad.

Tabla 2 - Necesidades y funcionalidades desde la perspectiva de IGIS

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Posibilidad de alertar casos de violencia de género o discriminación (tanto por parte de la víctima como de terceros) dentro de los sistemas de transporte, terminales, paraderos y demás incluidos en la plataforma	Módulo de seguridad con botón de pánico que pueda ser activado al momento de realizar los viajes, tenga conexión directa con las autoridades correspondientes y que se encuentre articulado con los protocolos de prevención, atención y sanción de violencias contra las mujeres y discriminación.	Tecnológicamente es viable. Sin embargo, un requerimiento importante es que el dispositivo móvil del usuario debería tener acceso a internet, en el momento de reportar la situación. Por lo tanto, si la persona no tiene acceso a redes públicas o datos móviles, el reporte podría no ser realizado en el momento oportuno.
Acceso a información sobre las condiciones de accesibilidad a los servicios de transporte para las personas con movilidad reducida	Módulo de información al usuario con énfasis en las necesidades de las personas con movilidad reducida, que les brinde información concreta y en tiempo real sobre los servicios de transporte y su accesibilidad.	Es viable desde el punto de vista tecnológico. Solo se requiere el compromiso de operadores y entes gestores para reportar efectivamente la información requerida.

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
<p>Acceso a información sobre las condiciones de accesibilidad de los vehículos de los diferentes sistemas de movilidad y sus servicios complementarios. Por ejemplo, bicicletas de los Sistemas de Bicicletas Públicas accesibles para personas de talla baja; cicloparqueaderos accesibles para todas las personas</p>	<p>Módulo de información al usuario con énfasis en las necesidades de accesibilidad a vehículos y servicios complementarios, que les brinde características puntuales de facilidades para todas las personas.</p>	<p>Es viable, aplica el mismo comentario que en el ítem anterior.</p>
<p>Proporcionar información relacionada con equipamientos, servicios a las personas (escuelas, hospitales, centros de salud, culturales, sociales, deportivos, manzanas de cuidado) y comercios de proximidad. Incluyendo infraestructura cotidiana y de cuidado: como por ejemplo lugares de descanso, resaltando la diversidad de personas y cuerpos (personas mayores, infancia, madres lactantes, espacio para acompañar personas con silla de ruedas, etc.); baños públicos, gratuitos, mantenidos y seguros; cambiadores para bebés y espacios de lactancia, fuentes de agua, espacios de espera, entre otros.</p>	<p>Módulo de información al usuario con énfasis en equipamientos, infraestructura cotidiana que satisfaga las necesidades de todas las personas.</p>	<p>Es viable desde la perspectiva tecnológica. Sin embargo, desde el punto de vista institucional requiere el establecimiento de acuerdos con una gama de actores bastante más amplia que solamente los operadores de transporte y recaudadores. Por lo tanto, es necesario evaluar si existen bases de datos abiertas que ya contengan esta información. Si no, sería necesario que una entidad del Distrito se encargara de elaborar un mapa detallado de estos equipamientos con su características de detalle.</p>
<p>Poder compartir la posición en tiempo real con contactos de confianza, al momento de realizar viajes por medio de la plataforma</p>	<p>Módulo de manejo de cuentas que le permita a los viajeros enviar su ubicación en tiempo real a contactos de confianza, bien sea mediante la misma aplicación MaaS, redes sociales o aplicaciones de mensajería.</p>	<p>Es viable desde el punto de vista tecnológico. El único requisito es que el usuario debería tener acceso a internet mientras realiza su viaje.</p>
<p>Posibilidad de acceder a descuentos en los sistemas de transporte donde aplique, para personas que pertenezcan a un segmento de la población en específico. Por ejemplo: población discapacitada o que cuenten con un incentivo del Sisbén.</p>	<p>Módulo de identificación del usuario que permita identificar y discriminar las tarifas de los sistemas de transporte con respecto al grupo social al que pertenezca</p>	<p>Es viable tecnológicamente hablando, asumiendo que el gestor de cobros sea diseñado para este fin. Sin embargo, su implementación dependerá más de las políticas tarifarias definidas por autoridades, entes gestores y/o operadores.</p>

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
<p>Acceso a información de conexiones intermodales con información horaria clara, visible, que disponga de sistemas de arribo predictivo en tiempo real; centros de transbordo que permita orientarse fácilmente y realizar las conexiones de manera rápida, sencilla, accesible y segura; con horarios coordinados entre los diferentes operadores de transporte, fomentando el incremento de la frecuencia, que adicionalmente asegure la accesibilidad de la información para personas con discapacidad.</p>	<p>Módulo de información accesible al usuario que tenga en cuenta los diferentes tipos de discapacidades: Intelectual – cognitiva, física, mental – psicosocial, visual, sordoceguera, auditiva, múltiple.</p>	<p>Es viable, sin mayor complicación desde el punto de vista tecnológico. Solo se requiere el compromiso de operadores y entes gestores para reportar efectivamente la información requerida.</p>
<p>Atender las necesidades de la ciudad – región en el ciclo 24/7, apoyando a través del sistema de movilidad y transporte al desarrollo de actividades productivas, reproductivas, de cuidado y de ocio en la noche y los fines de semana o días festivos.</p>	<p>Módulo de información al usuario con énfasis en horarios en tiempo real y predictivos que contemplen horarios y servicios nocturnos para los siete días de la semana.</p>	<p>El módulo de información al usuario en tiempo real es viable, según las consideraciones realizadas en la subsección anterior.</p> <p>Sin embargo, la operación 24/7 va a depender de la disponibilidad de la oferta por parte de operadores y entes gestores. Si ellos garantizan una oferta 24/7, sin duda será posible que la plataforma MaaS garantice el acceso al servicio en todos los horarios.</p>
<p>Poder incluir, de manera colaborativa, información de percepción de seguridad para mujeres.</p>	<p>Módulo de manejo de cuentas que permita incluir información sobre puntos seguros o inseguros para mujeres. Permitir articular el sistema con aplicaciones o herramientas desarrolladas y que ya cuenten con esta información como por ejemplo Safetipin.</p>	<p>Es viable, siempre y cuando las instituciones que ya cuentan con esta información la compartan de manera efectiva con la plataforma MaaS.</p>
<p>Acceso a información relacionada con seguridad vial para todos los usuarios, especialmente para actores más vulnerables de la movilidad. Identificación de zonas de calor de siniestros viales.</p>	<p>Módulo de información al usuario que se encuentre vinculada a observatorios de seguridad vial para brindar información sobre zonas críticas de siniestros para actores vulnerables.</p>	<p>Es viable, siempre y cuando las instituciones que ya cuentan con esta información la compartan de manera efectiva con la plataforma MaaS.</p>

2. Arquitectura conceptual MaaS para Bogotá-Región

El diseño conceptual de la plataforma MaaS de Bogotá-Región se aborda desde cinco perspectivas:

Figura 3. Perspectivas de una plataforma MaaS



- La perspectiva de usuario hace referencia al perfilamiento de los usuarios, los medios de pago e interfaces que estos necesitan, la evaluación de sus necesidades y requerimientos, así como los sistemas de información al usuario y servicio al cliente.
- La perspectiva de política tarifaria se encarga de emitir los lineamientos concernientes a los productos tarifarios, esquemas de integración intermodal (trasbordos), incentivos, subsidios, promociones, etc., que deberían aplicar para incentivar el cambio modal sostenible a través de MaaS.
- La perspectiva financiera y comercial se refiere, por un lado, al equilibrio financiero que cualquier sistema debería tener para garantizar su correcta operación. Y por otra parte, a las enormes posibilidades de acuerdos y alianzas comerciales que la plataforma MaaS podría abrir entre operadores de transporte, recaudadores, entes gestores, y terceros públicos y privados.
- La perspectiva técnica y tecnológica incluye el diseño de una arquitectura para el ecosistema MaaS, así como todo lo relacionado con el desarrollo o adquisición del software, firmware y hardware requeridos. En etapas avanzadas de la implementación, esta perspectiva suele requerir un estudio de detalle, fuera del alcance de este proyecto. Aquí el enfoque estará limitado a una arquitectura conceptual de la plataforma tecnológica.

- Finalmente, pero no por ello menos importante, la perspectiva institucional consiste en una identificación de actores, asignación de roles y responsabilidades, así como en la evaluación de modelos operativos para el futuro ecosistema MaaS. Todo esto, teniendo en cuenta la realidad de las instituciones, públicas y privadas, de Bogotá-Región.

El desarrollo apropiado de cada una de estas perspectivas será fundamental para alcanzar el éxito en la futura implementación de un ecosistema MaaS en la ciudad. En el presente documento se desarrollarán cuatro de estas perspectivas, quedando la perspectiva “Comercial y financiera” como parte del eje 4 de este trabajo, el cual estará dedicado a revisar propuestas de fondeo para los desarrollos propuestos en los ejes 1, 2 y 3. No obstante, se aclara que el mencionado eje 4 también hace parte integral de este proyecto apoyado por UK PACT y será desarrollado como parte del Eje 4.

2.1. Alcance de la solución MaaS

2.1.1. Servicios y modos de transporte ofrecidos

Transporte público: Cobija todos los servicios de transporte, tanto tipo BRT -Bus Rapid Transit- como de naturaleza férrea. A su vez, dicha categoría incluye aquellos servicios de transporte pública que circulen específicamente en la ciudad, al igual que aquellos que transiten entre la ciudad y sus municipios circunvecinos.

- **Sistema Integrado de Transporte Público -SITP-:** Se refiere al sistema público de buses que incluye rutas troncales, urbanas, alimentadoras, complementarias y especiales que tienen un alcance de operación en trece zonas de la ciudad. Para el caso de rutas troncales, este servicio cuenta con carriles exclusivos en la mayoría de las vías por donde circula y hace uso de un sistema de estaciones segregadas, mientras que para los demás tipos de rutas no es el caso. Así mismo, el sistema cuenta con un sistema de recaudo centralizado para todo tipo de rutas y opera bajo un sistema de operadores por concesión. Actualmente, el sistema es gestionado por Transmilenio S.A.
- **Transporte férreo en Bogotá Región:** Hace referencia a los servicios de transporte público que se prestarán en la ciudad región por cuenta de la implementación de proyectos de tipo férreo. En primera instancia, se encuentra el proyecto Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB) la cual, una vez operativa, proveerá el servicio de transporte de pasajeros conectando el suroccidente de la ciudad con el nororiente de la misma, en un recorrido de 24 km que reducirá los tiempos de viaje entre barrios periféricos y zonas de alto interés económico y comercial. El sistema tendrá 16 estaciones, de las cuales varias tendrán conexión con el componente troncal del SITP. Por otro lado, la categoría de transporte férreo incluye aquellos sistemas que transitarán entre la ciudad y sus municipios circunvecinos. Este es el caso del RegioTram de Occidente, el cual atenderá a la población que habita y transita en la Sabana Occidente de Bogotá en un recorrido de cerca de 40 km que inicia en el municipio de Facatativá y termina en el centro de Bogotá, pasando por municipios de alta

importancia social y económica como Madrid y Mosquera. El sistema tendrá integración con el SITP y con la PLMB.

- **Transporte intermunicipal:** Consiste en el servicio de transporte público de pasajeros entre municipios de la Bogotá Región. Este se presta por medio de empresas que son habilitadas para operar sus vehículos -tipos de buses- en rutas específicas y se apoya en la infraestructura de transporte de la ciudad y de los municipios como lo son los terminales de transporte y algunos portales donde se permite el intercambio entre el transporte intermunicipal y el SITP mismo.

Transporte no motorizado y micro movilidad: Dicha categoría engloba a todos aquellos servicios de alquiler de vehículos de transporte no motorizado como lo son las bicicletas, que bien pueden ser provistas por un sistema público o por un privado habilitado para ello. Así mismo, esta categoría contiene a los servicios de alquiler de vehículos de cero emisiones y bajo peso manejados directamente por los usuarios como patinetas, bicicletas eléctricas y asistidas (micro movilidad) para su uso en la infraestructura de transporte de la ciudad región. Finalmente, aunque no considerado como un servicio, la plataforma buscará alinear criterios e incluir lineamientos para el uso adecuado y disfrute del espacio público por parte de peatones, y resaltando las diferentes facilidades de accesibilidad y equipamientos para mujeres y personas con discapacidad.

Transporte colaborativo: Servicios de transporte individual en modalidad colaborativa contratados vía plataforma en la cual los usuarios en búsqueda de un medio de transporte privado encuentran un conductor dispuesto a transportarlo. Dicho conductor se encuentra inscrito en la plataforma - más no contratado por la misma- bajo la modalidad de usuario proveedor de servicios de transporte. De esta manera, las plataformas operan como intermediarios y mecanismos de conexión de la oferta y la demanda.

Transporte público individual: Abarca todo servicio de taxi habilitado para ser prestado en Bogotá y en sus municipios circunvecinos por empresas privadas. Servicio cuyo pago puede ser por medio de efectivo o tarjeta, dependiendo de la modalidad bajo la cual se haya contratado y cuya naturaleza consiste en el transporte puerta a puerta de usuarios bajo un esquema de cobro basado en unidades marcadas por un taxímetro. Dicha categoría engloba a servicios de taxi regulares y otros específicos como taxi de lujo -también denominados servicios *premium*-.

Servicios conexos: Contempla la inclusión de servicios conexos al transporte como bien puede ser el pago por espacios de parqueo públicos (tanto para vehículos motorizados como no motorizados) -en un posible esquema futuro- o privados por fracción antes de utilizar dicho servicio, y el pago del permiso de pico y placa solidario. Así mismo, otros servicios que pueden llegar a ser incluidos es el alquiler de vehículos por contrato durante un tiempo delimitado y el pago por la adquisición de combustible (gasolina) o energía (eléctrica para el caso de vehículos híbridos o con batería) para un vehículo particular. El abanico de servicios conexos puede ser mucho más amplio y esto dependerá en mayor medida del tipo de modelo operativo escogido por la ciudad y por su capacidad de establecer alianzas estratégicas y comerciales con actores del transporte de pasajeros y de carga y con otros sectores para incorporar sus servicios dentro de la plataforma.

Cabe la pena resaltar que todos estos servicios y modos de transporte, si bien hacen parte de la oferta y las dinámicas de movilidad propias de la ciudad región, deberán estar alineados con criterios de desnaturalización de las violencias contra las mujeres, adopción de códigos de conducta y comprometidos con la prevención de las violencias, igualmente garantizando la accesibilidad para todas las personas.

2.2. Perspectiva de usuario

2.2.1. Perfilamiento de usuario

Dado que la plataforma MaaS estará dirigida hacia usuarios del transporte, se considera vital conocer de antemano su dinámica de viaje para poder dar lineamientos útiles de cara a su diseño. La dinámica de viaje se aproxima a partir del estudio de la distribución modal. Para poder estudiar diferentes segmentaciones sociales y económicas del espectro de usuarios, se lleva a cabo un análisis cruzado por categoría de usuario partiendo de los datos de la última Encuesta de Movilidad de Bogotá y sus 18 municipios vecinos realizada en el año 2019. Los aspectos estudiados son: nivel socioeconómico, acceso a servicios de telefonía móvil, el hecho de contar con una condición de discapacidad y el perfil sociodemográfico general del usuario de transporte. Adicional a dicha categorización, el análisis tendrá un enfoque de género transversal a cada aspecto estudiado. Lo anterior, aunado a que la plataforma buscará atender a distintos públicos (usuarios de distintos niveles socioeconómicos, con preferencias y necesidades distintas) en diferentes modos de transporte.

A. Perfil sociodemográfico general

De entrada, es importante tener en cuenta que la plataforma MaaS buscará tener funcionalidades para responder a las necesidades de usuarios en lo que refiere a planeación, agendamiento y pago de viajes, en lo que refiere a medios de transporte público colectivo e individual. En concordancia con lo anterior, es preciso contar con una caracterización de quienes son los usuarios que utilizan ambos tipos de servicios y cuáles son sus necesidades, de tal modo que el diseño de la plataforma pueda responder a ello.

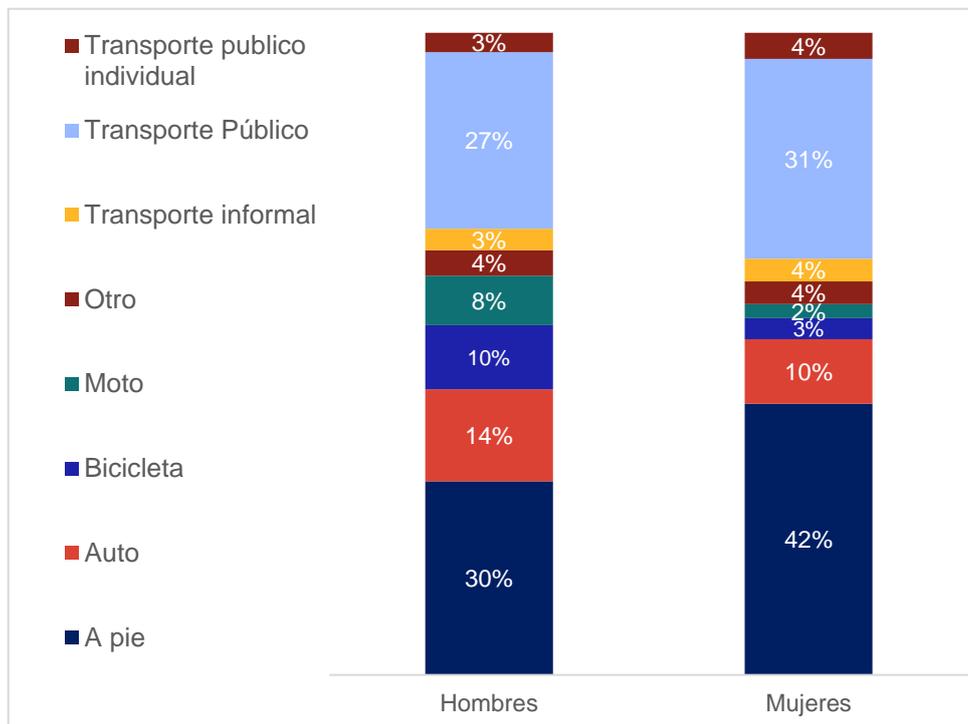
Al caracterizar al usuario del transporte en general, según los últimos datos de movilidad pertenecientes a la Encuesta de Movilidad de la ciudad para el año 2019, cerca del 47% del total de los usuarios del transporte se identifican como hombres mientras que cerca del 53% se identifican como mujeres. En términos de distribución modal dentro de cada categoría binaria de sexo, es posible vislumbrar como hay mayor participación de las mujeres en el uso del transporte público en comparación con el segmento masculino. Mientras que del conjunto de quienes se identifican como hombres el 27% optan por el uso del transporte público como principal medio de transporte, este porcentaje supera el 30% para quienes se identifican como mujeres. Este mismo patrón se replica para el uso de la caminata como principal medio para movilizarse. Mientras que el 30% de quienes se identifican como hombres usan la caminata, este porcentaje es ampliamente superior para el segmento poblacional de quienes se consideran mujeres (42%). Lo anterior podría explicarse

parcialmente a partir de las dinámicas laborales y de movilidad en el país bajo las cuales para el género femenino se evidencia una mayor prevalencia del trabajo doméstico y de cuidado no remunerado (TDCNR) en comparación a los hombres [1]. Según la Encuesta Nacional del Uso del Tiempo (ENUT) 2016-2017 del DANE, las mujeres diariamente dedican 7 horas 14 minutos a labores de trabajo doméstico y de cuidado no remunerado, en comparación con las 3 horas y 25 minutos de horas que dedican los hombres a las mismas. Este factor podría llegar a repercutir sobre el tipo de viajes realizados, siendo aquellos asociados con el TDCNR prospectivamente de menor duración y distancia, pero en mayor cantidad, debido a los viajes encadenados propios de los patrones de movilidad de las mujeres, por consiguiente, posiblemente realizables utilizando la caminata. En función de ello, es preciso que si la plataforma MaaS involucrase al peatón por medio de algún servicio o funcionalidad se debería ponderar el factor género como algo central.

Por otro lado, en lo que refiere al uso de medios no motorizados como la bicicleta, es posible evidenciar como hay una predilección mayor dentro de los hombres hacia el uso de la bicicleta en comparación con el segmento femenino. Esto puede estar explicado por las circunstancias de inseguridad de la ciudad, percepción de seguridad, tipo de viajes realizados y/o la conjunción de estos factores. Según informes del Observatorio Distrital de Mujeres y Equidad de Género (OMEG), uno de los limitantes expresados por el público femenino para explicar el no uso de la bicicleta se refiere a la no tenencia de una, al hecho que sus desplazamientos son largos, al tipo de viajes que realizan (múltiples paradas con paquetes y en muchos casos con hijos/hijas para quienes se dedican al TDCNR) y a la sensación de alta probabilidad de ser robadas o atacadas en la vía pública [2].

Las cifras presentadas y analizadas anteriormente se resumen gráficamente en la figura a continuación.

Figura 4. Distribución modal por segmento de género auto reportado (EMB 2019)



Es importante resaltar otras dinámicas articuladas con el uso del transporte público, como las situaciones de acoso que sufren las mujeres. Según una encuesta de percepción realizada en 2018¹, el 85 % de las encuestadas aseguraron haber sufrido algún tipo de acoso, lo que genera un panorama a atender y por ello resulta de suma importancia articular protocolos de prevención, atención y sanción de violencias contra las mujeres en la plataforma MaaS.

Otro de los factores que merece atención dentro de lo que se conoce como el perfil sociodemográfico es la dinámica de uso de transporte por segmento de edad. Debido a que la plataforma MaaS buscará atender a distintos públicos del transporte como estudiantes, personas empleadas o quienes suelen salir por motivos relacionados con salud u ocio, la edad es un factor por medio del cual se podría aproximar dicho análisis.

En términos generales, la distribución modal en algunos segmentos poblacionales tiende a ser relativamente parecida – personas entre 19 y 60 años- donde hay una predominancia del uso del transporte público, seguida del uso de la caminata para moverse. Los otros segmentos tienen distribuciones distintas a esta. Para el segmento de personas menores a 18, se evidencia una alta concentración de viajes alrededor del uso de la caminata (cerca del 55%), seguida de una menor

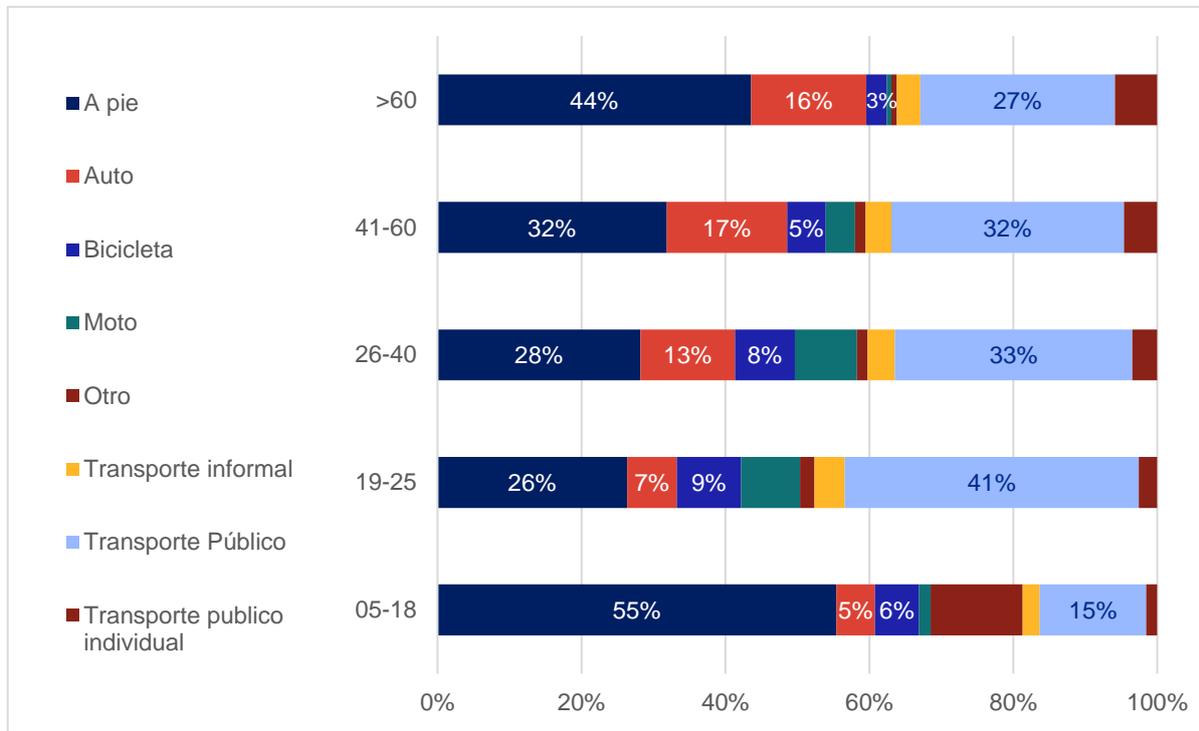
¹ *Harassment in public transport in Bogotá*. The London School of Economics and Political Science. Lina Quiñones (2018)

proporción en transporte público (15%) y de otros transportes² (13%). Esta misma tendencia se hace evidente en el segmento de personas mayores de 60 años donde la caminata es el medio predilecto con cerca del 44% de los viajes realizados por este grupo etario. Esto es consistente con edades cercanas a la jubilación, pensión o retiro de actividades laborales donde los viajes puede que tengan una menor extensión. Una de las particularidades a señalar es que, aunque en los segmentos etarios medios la participación de viajes en transporte público es predominante, este fenómeno se acentúa para el grupo de personas entre los 19 y 25 años -cerca del 41% de los viajes en este segmento se realizan en transporte público-. Este grupo puede llegar a representar a personas estudiando, o estudiando y trabajando. Por ello, resulta vital que la plataforma MaaS pueda incluir dentro de sus funcionalidades o facilidades algunas características que le puedan servir a personas estudiando. Un ejemplo de ello puede ser la implementación de un planeador de viajes preciso que le permita a los estudiantes ajustar la planeación de sus viajes con su cronograma de clases. Así mismo, se pueden llegar a pensar en convenios de la plataforma misma con instituciones educativas o planes de fidelización para así fomentar el uso del transporte público dentro de los estudiantes.

Las cifras presentadas y analizadas anteriormente se resumen gráficamente en la figura a continuación.

² Bajo la categoría de otros transportes se agruparon a medios como servicio especial, informal o vehículo privado no estándar.

Figura 5. Distribución modal por segmento de edad (EMB 2019)



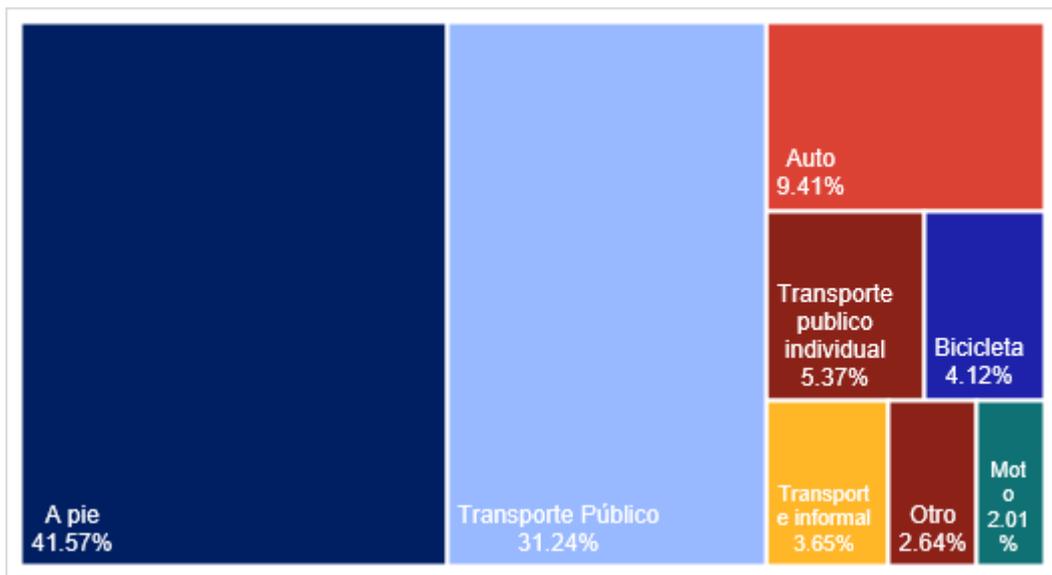
i. Personas con discapacidad

Como parte del enfoque de género e inclusión social del Eje 3 del proyecto, esta subsección lleva a cabo un análisis sobre el segmento poblacional de personas con discapacidad. La plataforma MaaS debe ser incluyente por encima de todo, lo cual requiere entender que alcance deberían tener las funcionalidades orientadas a grupos vulnerables, cuál sería su potencial de uso y a qué público serviría -tipo de viajes realizados por este segmento poblacional-.

De entrada, de las personas que reportan alguna discapacidad en Bogotá, el 44.5 % no tiene dificultad con el uso de modos de transporte, mientras que el 55.5 % de ellos si la presenta. Es importante reconocer cual es la participación de este grupo poblacional dentro del conjunto de viajes que se realizan en la ciudad región. Del total de viajes realizados -cerca de 19 millones de viajes (incluyendo viajes peatonales menores a 15 minutos)- alrededor del 9% de ellos son realizados por personas que declaran tener alguna discapacidad. Dichas discapacidades hacen referencia a problemas de vista, motores, auditivos, entre otros. Dentro del conjunto de viajes realizados por personas con discapacidad, se identifica que más de la mitad son realizados por personas que se identifican con el género femenino -57%- y el restante por quienes se identifican como hombres. Lo anterior reafirma lo mencionado donde se recomienda que la plataforma en su diseño e implementación tenga un enfoque de género dada la alta participación de quienes se identifican como mujeres en el conjunto de viajes incluyendo en este caso a las personas con discapacidad.

Con respecto a su distribución modal, se identifica que, aunque gran parte de quienes poseen alguna discapacidad utilizan la caminata para realizar sus viajes, una gran porción de este grupo utiliza el transporte público como principal medio de transporte (31.2%), seguido por el vehículo privado (9.4%). En contraste, el uso de la bicicleta en este grupo poblacional es limitado -sólo el 4.1% del total-. Las cifras presentadas y analizadas anteriormente se resumen gráficamente en la figura a continuación.

Figura 6. Distribución modal en personas en condición de discapacidad (EMB 2019)



B. Nivel socioeconómico

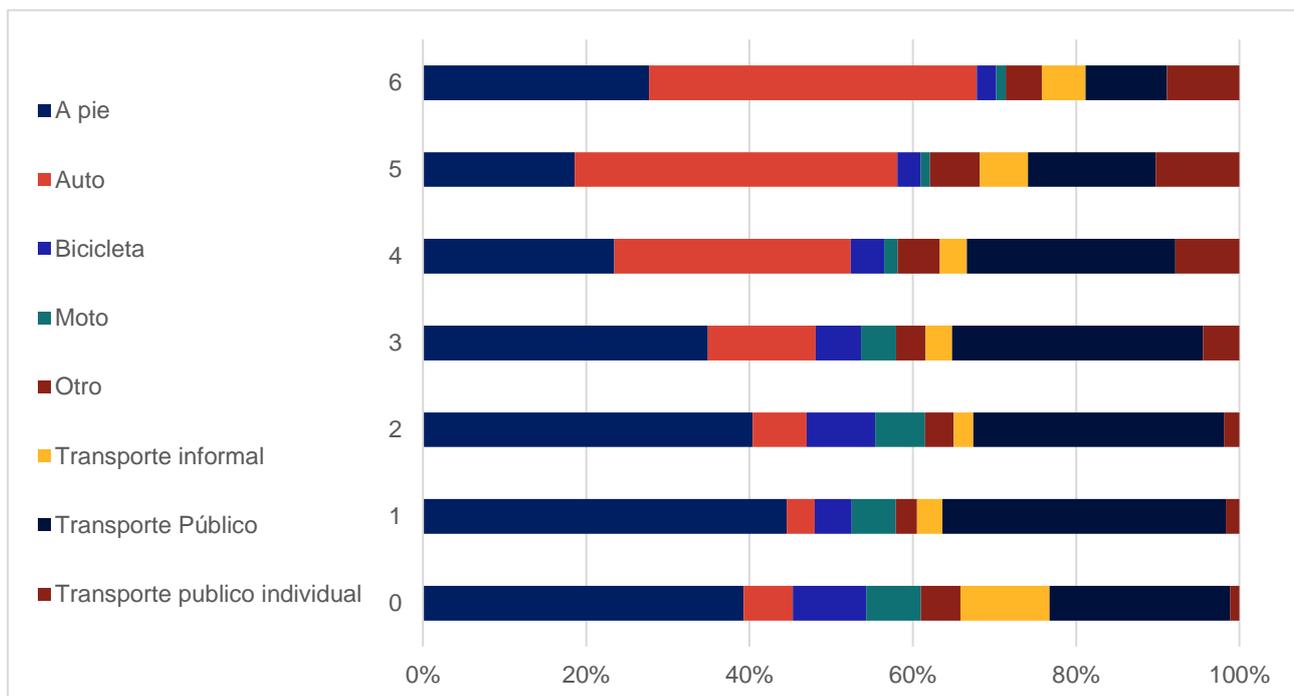
Otra de las dimensiones a estudiar en este diagnóstico de usuarios es el nivel socioeconómico. Per se, esta no es una categoría que debería ser considerada para el diseño e implementación de la plataforma MaaS pues en el papel todos los usuarios tendrán tarifas estándar por el uso de servicios de transporte -con excepción de algunos segmentos poblacionales con beneficios actuales en tarifas del SITP-. No obstante, el nivel socioeconómico recoge una serie de factores que pueden no estar explícitas en los datos. Por ejemplo, la necesidad de hacer viajes de larga duración partiendo de la consideración que personas de menores estratos habitan en la periferia y suelen dirigirse a los centros de empleo en el centro-oriente de la ciudad, o la necesidad de hacer viajes a deshoras -muy temprano o muy tarde en la noche- por cuenta de pertenecer al sector informal o a actividades laborales que involucran horarios nocturnos. Estas dinámicas socioeconómicas que deben orientar el diseño de la plataforma MaaS pueden abordarse desde una perspectiva de ingreso, por lo cual resulta relevante realizar una caracterización por segmento económico.

Según datos de la encuesta, más del 70 % de la población de Bogotá se encuentra en estrato 2 y 3, siendo el 38 % para el estrato 2 y el 35 % para el estrato 3. E igualmente, sólo el 5 % de la población se encuentra entre los estratos 5 y 6.

Al analizar las cifras de distribución modal por estrato socioeconómico, se pueden identificar tres fenómenos principales. El primero, se refiere a que a medida que el estrato se incrementa, el uso del vehículo privado también. Para usuarios pertenecientes al estrato 1, el uso de vehículo privado tiene una participación de apenas 3% sobre los viajes, mientras que para estratos altos como el 5 o 6, la participación de este medio es de alrededor de 40%. Lo anterior, resulta concordante con el hecho que la tenencia de vehículo privado es una limitante o una dificultad para personas de un nivel de ingreso bajo dados los niveles de ingreso medio para los deciles más bajos a nivel urbano en el país, y más aún visto esto con un enfoque de género, en aquellos hogares de estratos bajos que cuentan con vehículos privados, son los hombres quienes los utilizan. El segundo, el cual se puede entender como un fenómeno interrelacionado con el anterior, se refiere a que a medida que el estrato aumenta, el uso de transporte público decae. Mientras que para estratos como el 1 o el 2 la participación del transporte público es una de las más altas entre el espectro de medios de transporte, para estratos altos esta participación es una de las menores -tan solo 10% para estrato 6-. Finalmente, un último fenómeno evidenciado se refiere al uso de la caminata como principal medio de transporte. Similar al caso del transporte público, su uso como medio de transporte principal decrece con el estrato. No obstante, se observa como en el segmento de estrato más alto -de representar el 19% de los viajes en estrato 5, pasa a representar 28% en estrato 6- hay un repunte en el uso de la caminata para desplazamientos regulares. Esto puede estar explicado por la posibilidad de personas en dicho segmento económico de residir cerca de los centros económicos, de empleo y comercio, lo cual les permite realizar los viajes regulares a pie.

Las cifras presentadas y analizadas anteriormente se resumen gráficamente en la figura a continuación.

Figura 7. Distribución modal por estrato (EMB 2019)



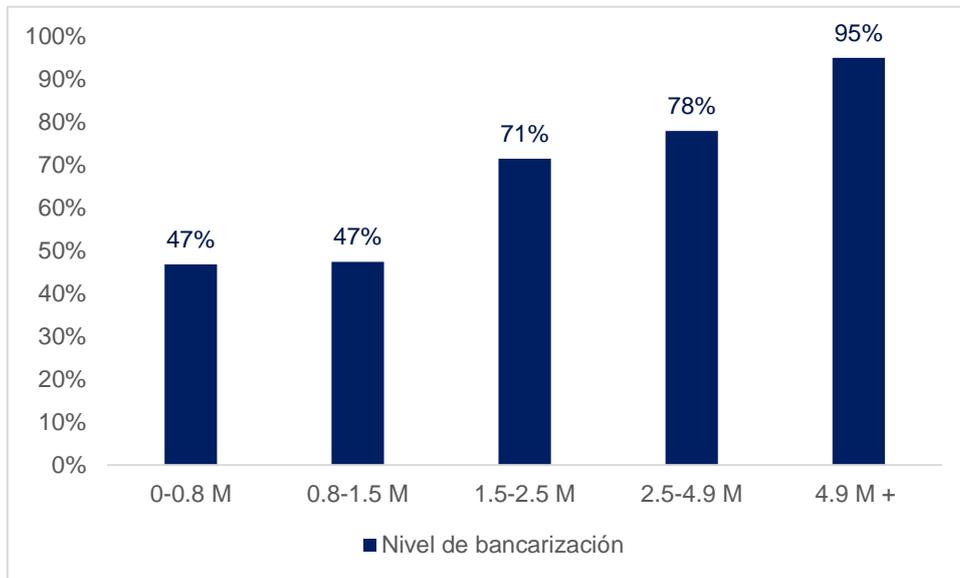
Articulado con esto, es importante también resaltar los tiempos de viaje por estratos. A medida que aumenta el estrato, el tiempo promedio en los viajes disminuye, pasando de 56 minutos en estrato 1 a 42 minutos en estrato 6. Esto es un factor que afecta en gran medida a mujeres también, ya que, por ejemplo, según datos de la encuesta de 2015, las mujeres de estrato 1 se demoraban casi el doble de tiempo desplazándose que las mujeres de estrato 6, esto, además de basarse en que más mujeres usan el transporte público para sus desplazamientos y a que las mujeres de estratos bajos deben recorrer mayores distancias por sus actividades laborales, puede también responder a la preferencia de mujeres de optar por criterios de seguridad y costo más que en tiempo de viaje [3]. Luego, la plataforma MaaS deberá contar con información de optimización de tiempos de viaje según los diferentes modos y lugar geográfico de la ciudad-región.

C. Acceso a bienes y servicios: Bancarización

El diseño de la plataforma MaaS buscará establecer mecanismos mediante los cuales se reduzca considerablemente el uso de efectivo para la realización de transacciones de transporte. Lo anterior, motivado en el hecho de contar con una trazabilidad del flujo de ingresos hacia los medios de transporte y en la posibilidad para centralizar y organizar los ingresos del transporte, permitiendo una mejor gestión de estos. Acorde a ello, es importante conocer la disposición y/o capacidad de los usuarios para realizar pagos utilizando instrumentos financieros.

En primera instancia, es importante mapear la tenencia antes que su uso pues este último se puede promover a partir de una capacidad de uso existente. En el nivel nacional, las cifras recogidas sobre inclusión financiera revelan que, en promedio, el nivel de bancarización medido como la tenencia de productos financieros activos está en el orden del 69%. No obstante, la dinámica de este indicador es cambiante por nivel de ingreso. La siguiente figura ilustra dicho fenómeno – ver a continuación-. Mientras que en los segmentos de mayor ingreso -personas con ingresos superiores a los 2.5 millones de pesos- la bancarización es superior al 78 %, para el segmento de menos de un salario mínimo este porcentaje de participación es del 47 %.

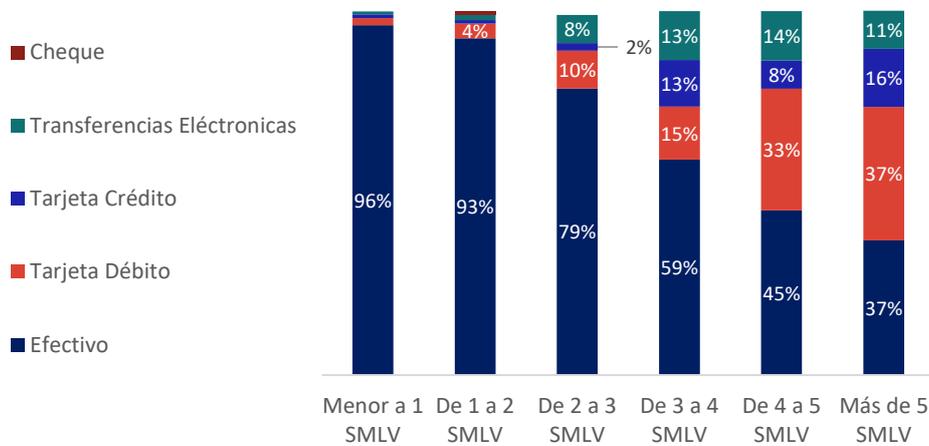
Figura 8. Nivel de bancarización nacional por segmento de ingreso por hogar



Fuente: Elaboración propia a partir de “Estudio de demanda de inclusión financiera, segunda toma de resultados (2017)”

En segundo orden, en términos de uso, Bogotá es la ciudad del país donde hay más penetración de uso de productos financieros para la realización de transacciones, aún por encima del nivel nacional. Según reportes del Banco de la República, en la ciudad el 15% de las transacciones se realizan por medio de tarjeta débito, crédito o transferencia electrónica. Sin embargo, es preciso mencionar que esta tendencia no es estática entre la población. Como es de esperarse, a mayor nivel de ingreso hay mayor penetración del uso de medios bancarios para transacciones. Lo anterior, explicado por la formalidad laboral que es más evidente en segmentos de mayor ingreso en comparación con los demás. Así, mientras que para personas cuyo ingreso reportado está entre 1 y 2 salarios mínimos el uso de productos bancarios es cercano al 5%, este porcentaje resulta cercano al 65% para personas cuyo nivel de ingreso es mayor a los 5 salarios mínimos . Para ver con mayor claridad la progresión de la penetración de dichos medios de pago entre la población por nivel de ingreso, la figura a continuación detalla dichas cifras gráficamente.

Figura 9. Transacciones por medio de pago discriminadas por nivel de ingreso (2019)



Es importante también resaltar que el acceso a servicios financieros formales también tiene una diferencia en función del sexo, mientras y que para los hombres es del 78,7 % para las mujeres es del 60 % (datos a nivel nacional).

De cara al diseño de la plataforma MaaS, estas cifras ilustran un panorama bajo el cual un grupo considerable de usuarios del transporte no podrían/no estarían dispuestos a utilizar la plataforma debido a la limitación que les impondría el uso exclusivo de instrumentos financieros para el pago de servicios de transporte. Esto, soportado en las cifras analizadas de la Encuesta de Movilidad de Bogotá 2019 las cuales indican que una gran porción de personas de menores ingresos son los usuarios recurrentes del transporte público en la ciudad región. De esta manera, se recomienda que la plataforma MaaS cuente con mecanismos para servir a la población no bancarizada. La implementación de esquemas de recargas prepago o uso de otros mecanismos de cobro pueden hacer que la acogida y uso de la plataforma entre los segmentos de ingreso medio y bajo sea elevado y de la misma manera resaltando las necesidades de las mujeres frente a estos aspectos.

D. Acceso a bienes y servicios: Telefonía e internet móvil

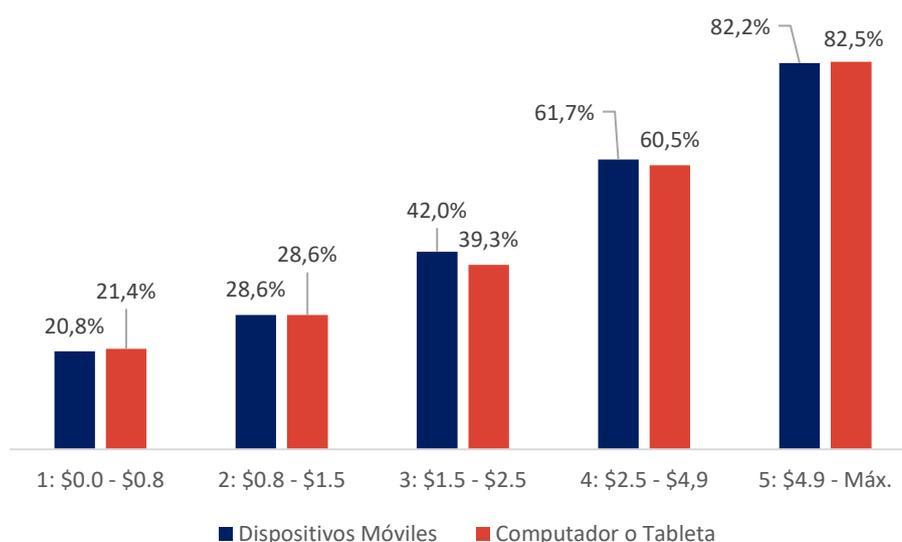
Dada la naturaleza de la plataforma MaaS, la cual busca integrar los servicios de transporte en la ciudad región a partir de una aplicación o portal digital a la mano de los usuarios del transporte, resulta relevante examinar las cifras asociadas a la tenencia y uso tanto de dispositivos como de servicios de datos móviles entre la población objetivo.

De entrada, en lo que refiere a la tenencia de dispositivos móviles -celulares- en Colombia hay una tendencia generalizada al acceso a ellos. Según estimaciones realizadas por centros de análisis de tendencias de consumo, se estima que existe un nivel de penetración del 119% en la tenencia de dichos dispositivos en el país . Esto implica que en muchos casos hay personas que cuentan con más de un celular debido a necesidades laborales y personales. En dicha misma línea, en lo que refiere a teléfonos inteligentes, cifras de Asomóvil -el gremio de la industria móvil en el país- el uso de la red móvil ha superado al 69% de la población . Aterrizando la discusión al ámbito del transporte y a la

ciudad región en sí misma, la última Encuesta de Movilidad de Bogotá indica que de los usuarios del transporte -indistintamente del tipo de transporte que usen- alrededor del 83% cuentan con un celular inteligente.

Referente al uso de internet, su uso y acceso en Bogotá es superior al promedio nacional. En Bogotá el 74,9% de los hogares tiene acceso a internet, mientras que a nivel nacional solo el 52% de los hogares lo tienen . Como se ve en la siguiente figura, el acceso a internet varía de acuerdo con los niveles de ingreso de las personas, siendo menor para segmentos de ingreso bajo e incrementando a medida que los ingresos crecen. Por su parte, hay una tendencia generalizada a contar con dicho acceso en la misma proporción tanto en dispositivos móviles como en computadores o tabletas -ver figura a continuación-. De manera similar al caso de los productos financieros, el acceso en segmentos poblacionales de menor ingreso es considerablemente menor en comparación con los grupos poblacionales de mayor ingreso. Mientras que para personas con ingresos mensuales superiores a los 5 millones de pesos, el acceso a internet es de alrededor 82%, para personas en el borde del salario mínimo este porcentaje es del 28.6% .

Figura 10. Acceso a internet por tipo de canal segmentado por nivel de ingreso



Adicionalmente, según la Segunda toma del Estudio de Demanda de Inclusión Financiera, el 85,1 % de las mujeres cuentan con un celular, comparado con el 91,1 % de los hombres, sin embargo, el 73,1 % de las mujeres cuentan con celular inteligente comparado con el 74,3 % de los hombres, lo que muestra que no existe una brecha significativa en términos de tenencia de dispositivos móviles inteligentes que puedan dar acceso a la plataforma MaaS.

En el campo del transporte, las cifras parecen coincidir con las estimaciones de ciudad. La última Encuesta de Movilidad de Bogotá indica que de los usuarios del transporte público -generalmente personas de ingreso bajo y medio- cerca del 42% declara tener un plan de datos -internet móvil- para su uso. Esto guarda coherencia con las estimaciones por nivel de ingreso presentadas anteriormente. Por ello, se recomienda evaluar mecanismos mediante los cuales las personas pueden hacer uso de

múltiples – o de la gran mayoría posible- de funcionalidades de la plataforma en su teléfono móvil sin necesidad de recurrir al internet móvil.

2.2.2. Medios de pago aceptados

El sistema de transporte público de la ciudad región cuenta con un esquema de medios de pago que permite a población bancarizada y no bancarizada acceder y hacer uso de los servicios de transporte que provee. En primer lugar, para acceder al SITP se debe utilizar la tarjeta TuLlave la cual se puede recargar utilizando medios de pago electrónicos como tarjeta débito y crédito-con posterior validación- y efectivo en puntos de recarga como estaciones. En segundo lugar, el transporte intermunicipal puede reservarse y pagarse a través de medios de pago electrónicos por medio de plataformas especializadas o bien por medio de efectivo en los terminales y estaciones donde inician, terminan o realizan paradas las rutas intermunicipales. Finalmente, en lo que refiere a transporte público individual, el servicio prestado por taxis habilitados para operar en la ciudad y en sus municipios circunvecinos, a partir de la entrada de múltiples plataformas se ha incorporado -a la ya existente modalidad de pago por medio de efectivo- la posibilidad de pagar con medios electrónicos mediante servicios reservados. Dicho esto, es posible evidenciar que el sistema en su componente público, tanto individual como colectivo y masivo de pasajeros, cuenta con mecanismos para la aceptación de múltiples de medios de pago. Esto garantiza que tanto población bancarizada y no bancarizada pueda acceder al sistema sin tener barrera alguna para realizar pagos por pasajes y viajes.

Partiendo del contexto expuesto anteriormente, se considera que la plataforma MaaS debe buscar incorporar un abanico de medios de pago amplio y diverso en pro de su uso extensivo entre los usuarios del transporte. Adicionalmente, la plataforma MaaS debe promover el uso de medios de pago por medio de canales digitales. Su priorización permitiría hacer control y seguimiento a transacciones, mejorar la seguridad transaccional de los sistemas de transporte, reducir costos por manejo de efectivo, y generar insumos para la toma de decisiones sobre tarifas en el transporte . No obstante, la inclusión de un medio de pago específico dentro de los canales digitales de la plataforma MaaS no debe ir en perjuicio de la factibilidad financiera de la implementación de la plataforma misma ni de su sostenibilidad y continuidad en el tiempo. Esto pues, el sistema de transporte de la ciudad región en sí mismo ya cuenta con múltiples canales que garantizan la accesibilidad al pago para grupos vulnerables y segmentos poblacionales específicos. Así, se recomienda que la accesibilidad a los sistemas de transporte, en especial a los de transporte público, se diseñe considerando el conjunto de canales y medios de pago disponibles, donde la plataforma MaaS es tan sólo un componente de varios existentes.

Dicho esto, la recomendación de esquema de medios de pago para la plataforma MaaS consiste en medios electrónicos tradicionales como tarjeta débito, tarjeta de crédito, y transferencias electrónicas desde cuentas de ahorros. Todos los medios, deberán estar disponibles para su uso en la *Progressive Web App* -la aplicación MaaS-, el único mecanismo de registro. A continuación, se presenta esquemáticamente los medios descritos anteriormente.

Tabla 3. Medios de pago por método de registro

Método de registro	Tarjeta a débito	Tarjeta a crédito	Transferencias electrónicas desde cuentas de ahorros ³	Pago en línea sin tarjeta	Pago por medio de dispositivos móviles	Pago por medio por medio de saldo de teléfono y SMS	Efectivo validado por medios electrónicos
PWA	✓	✓	✓	X	X	X	X

Transferencias electrónicas desde cuentas de ahorros: Hace referencia a la movilización de recursos desde una cuenta bancaria a otra mediante la autenticación de identidad de quien realiza el pago (usuario y clave, por lo general). Las cuentas que pueden realizar este tipo de movimientos son cuentas de ahorros estándar y las cuentas ahorros de trámite simplificadas las cuales hacen uso de dispositivos móviles -en la mayoría de los casos- para llevar a cabo las funcionalidades básicas de una tarjeta clásica como es la transferencia y recepción de fondos, sin contar con el plástico ni pagar cuota de manejo.

Pago en línea sin tarjeta: Hace alusión al uso de plataformas especializadas como intermediarios para realizar pagos por bienes o servicios que cuenten con el acceso a dicha plataforma (acceso desde la oferta y la demanda). Ambos cuentan con acceso a la plataforma por lo cual el proveedor de bienes y servicios no tiene acceso a la información del usuario. Entre estas plataformas se encuentran las pasarelas de pago y empresas como PayPal, PayU, Shopify, WePay, entre otras.

Pago por medio de dispositivos móviles: También denominados medios de pago sin contacto o tipo billeteras electrónicas, esta modalidad consiste en la existencia de uso de dispositivos móviles o aplicaciones para realizar pagos directos in situ o de manera remota a partir de la existencia de billeteras electrónicas enlazadas con tarjetas de crédito y/o débito para realizar el giro de recursos.

Como bien lo indica la tabla anterior, la propuesta para medios de pago incluye una serie de medios electrónicos pero deja de lado otros como sería el pago en línea sin tarjeta, categoría que cubija a pasarelas de pago e intermediarios de pago. Esto debido al volumen de comisiones que debería cubrir el operador y/o administrador de la plataforma MaaS. Este mismo razonamiento aplica para el pago por medio de efectivo validado con medios electrónicos, lo cual no es otra cosa que una recarga en una red externa y luego validada en estaciones o por medio del uso de un dispositivo móvil. Para este caso, la comisión asociada a cada transacción por dicha red supondría un costo considerable para la plataforma. No obstante, vale la pena anotar que la recomendación se da en el

³ Esta categoría cubija tanto a cuentas de ahorro estándar como a cuentas de ahorro de trámite simplificadas (CATS).

marco de un supuesto bajo el cual no se llevan a cabo convenios comerciales estratégicos con plataformas y entidades dedicadas a la prestación de dichos servicios a costos moderados que no comprometan la sostenibilidad financiera de la plataforma.

2.2.3. Interfaces de usuario y otras funcionalidades

La plataforma MaaS de Bogotá-región debe garantizar una interoperabilidad entre servicios similares en los ejes de contenidos, sistemas y desarrollo de servicios. Esto con el fin de tener un sistema de información de interfaz abierta a disposición del usuario independiente del modo de transporte escogido. En el cual los proveedores de los servicios de transporte y/o aquellos que manejen los sistemas de ventas de tiquetes y sistemas de pago deben permitir el acceso libre a los entes gestores de movilidad a la interfaz de ventas de manera que sea posible como mínimo: i) comprar un tiquete de viaje que pueda ser verificable haciendo uso de algún equipo tecnológico del sistema de transporte y ii) reservar un viaje que puede darse antes del inicio de este o lo largo de este.

Bajo este contexto, la plataforma MaaS debe ofrecer dentro de su aplicación diferentes modalidades de interfaces de servicios. Estas incluyen, entre otros:

• Registro del usuario

El registro del usuario es el proceso mediante el cual el usuario crea una cuenta dentro de la plataforma MaaS, y si es el caso, permite identificar usuarios creados con anterioridad.

En el proceso de definición del usuario se le solicita a este identificarse como persona que no presenta consideraciones especiales o persona con consideraciones especiales que le permiten acceder a subsidios o descuentos de servicios de transporte.

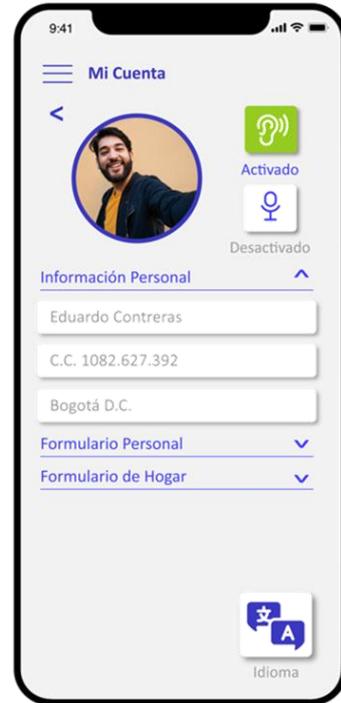
Dependiendo del grupo poblacional al que pertenezca el usuario, se le solicitara mayor o menor información en el proceso de captura de información personal. Entre la información solicitada en este proceso podemos encontrar:

- Nombre completo de la persona
- Código de identidad ya sea cédula, tarjeta de identidad o pasaporte en el caso de ser turista o visitante
- Género con el que se identifica (femenino, masculino, transgénero)
- Ciudad donde reside, ya sea Bogotá o sus municipios aledaños



- Presencia de discapacidad temporal o permanente, donde en cada caso se debe detallar el tipo de discapacidad (intelectual - cognitiva, física, mental - psicosocial, visual, sordoceguera, auditiva, múltiple).

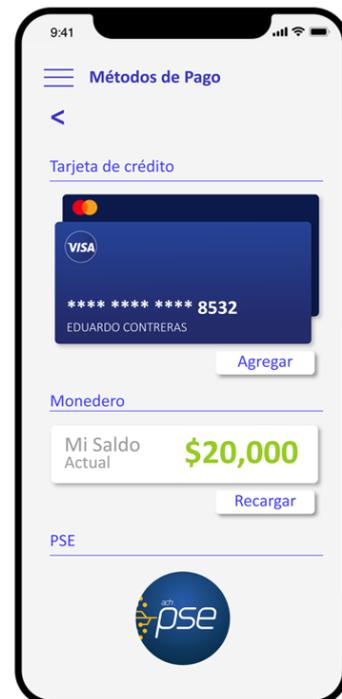
Adicionalmente, podemos encontrar en el proceso de registro del usuario verificación mediante una foto de la persona, vinculación del medio de pago de los servicios y personalización de preferencias al momento de seleccionar un servicio de transporte. En esta última categoría es posible encontrar preferencia sobre algún modo de transporte en particular o sobre alguna característica del viaje como lo puede ser tiempo, costo o hacia modos sostenibles, entre otros.



• Pago de servicios

La interfaz de pago de servicios es el proceso mediante el cual se almacenan los métodos de pago del usuario al momento de acceder a los servicios de transporte. Los métodos de pago definidos pueden ser o por tarjeta de crédito o mediante un sistema de precarga del servicio/monedero virtual.

Adicionalmente, es posible almacenar y/o vincular las tarjetas de transporte de servicios masivos de transporte como lo pueden ser la tarjeta tu llave o la tarjeta metro.

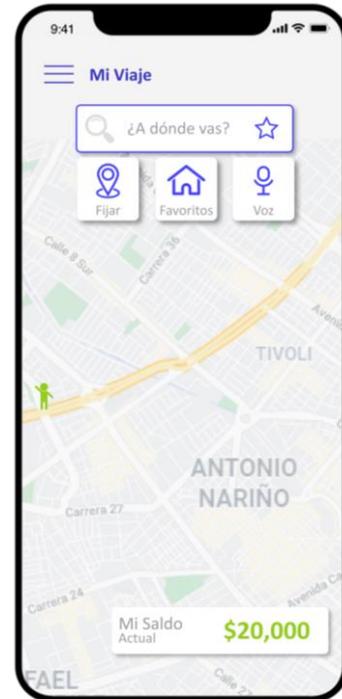


- **Visualización de servicios (horarios, rutas, etc.)**

La interfaz de visualización de servicios de transporte es el proceso que permite conocer las características generales de la oferta de transporte para cada sistema por separado. Entre la información suministrada por sistema de transporte se encuentra:

- **Transporte público:** ruta, paradas, horario, frecuencia, medio de pago aceptado, elementos adaptados a la accesibilidad de personas con consideraciones especiales y tarifa.
- **Sistemas de micro movilidad:** puntos de acceso al servicio, batería disponible, horario, medio de pago aceptado, cantidad de vehículos, elementos adaptados a la accesibilidad de personas con consideraciones especiales y tarifa.

Adicionalmente, esta interfaz permite guardar lugares de interés para el usuario como lo puede ser su hogar, oficina, etc.

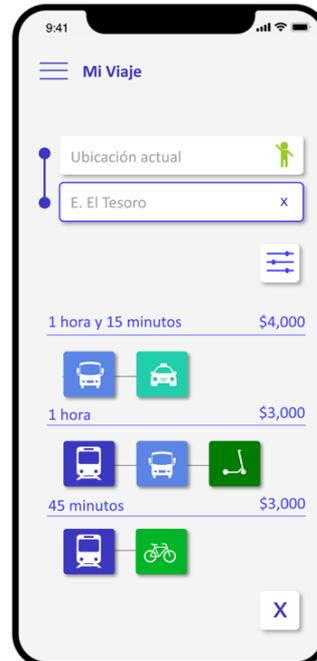
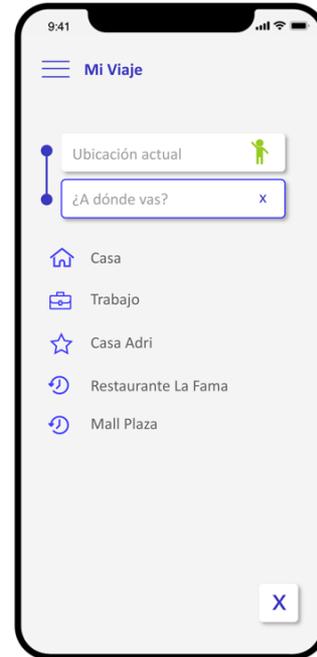


• **Módulo de planificador de viaje**

La interfaz de planificador de viaje es el proceso de selección de un viaje de transporte. Este se define en el momento que el usuario selecciona un origen y un destino de viaje.

La plataforma ofrece opciones de viaje de acuerdo con la configuración definida en la interfaz de registro de usuario que considera las preferencias de modo y las características de viaje (tiempo, costo, sostenibilidad, acceso a equipamientos) como principal filtro para identificar la opción más adecuada; donde además la visión y filosofía de la plataforma inclinará la selección de los modos de transporte hacia los modos activos y cero emisiones, es decir, los que generan menor cantidad de emisiones contaminantes y no requieren de un vehículo motorizado para su desplazamiento.

Para cada opción de viaje recomendada se detalla el tiempo de viaje, el servicio/ruta a ser tomado, cantidad de modos de transporte a utilizar y costo asociado.



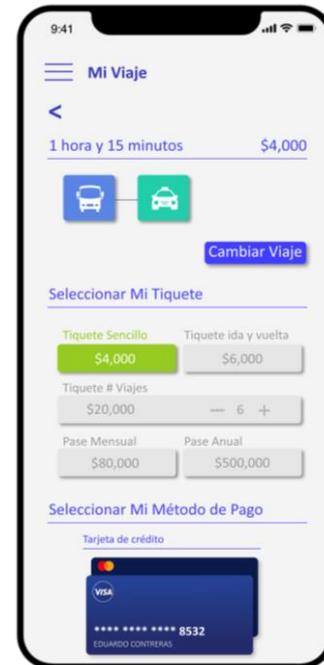
Selección de estructura tarifaria

La interfaz de selección de estructura tarifaria hace énfasis al acceso de las diferentes opciones de tarifas definidas por las autoridades y/o operadores de transporte atendiendo las necesidades individuales de los usuarios con el fin de pagar y acceder a un servicio de transporte.

El concepto de pago por servicio hace referencia a la modalidad de transacción que se desea realizar y utilizar. Ya sea si el usuario desea pagar por un servicio individual de transporte o bajo un paquete de viajes que involucre cierta cantidad de viajes o un periodo de tiempo definido para poder utilizar el modo de transporte. Adicionalmente, el concepto de membresía se desprende de esta última idea y se entiende como un pago adelantado sobre el uso de un servicio de transporte de manera ilimitada durante un cierto periodo de tiempo, ya sea bajo modalidad mensual, trimestral o anual.

La diversidad de estructuras y estrategias tarifarias brindadas atiende las diferentes necesidades de viaje de los usuarios en lo que respecta a la frecuencia del uso del servicio de transporte y a la temporalidad necesaria (hoy, mañana, semanal, mensual, etc.).

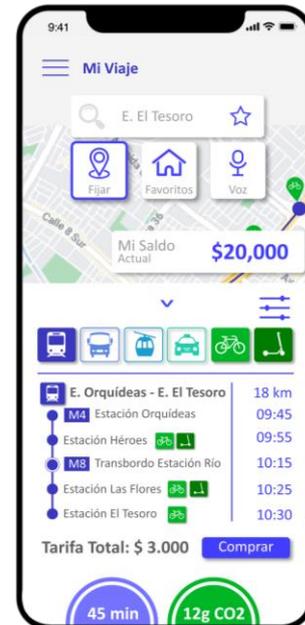
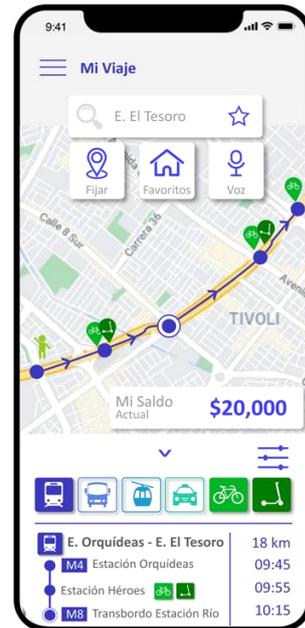
Esta interfaz es una funcionalidad que está disponible al momento de definir una opción de viaje del módulo anterior. Además, es un módulo que tiene comunicación directa con la interfaz de pagos de servicios donde una vez el usuario haya guardado un medio de pago válido, este podrá acceder a la selección de la estructura tarifaria deseada.



• **Monitoreo de ruta**

La interfaz de monitoreo de ruta es un proceso que está disponible al momento de definir una opción de viaje y un tipo de tiquete de los módulos anteriores. Esta interfaz permite realizar un seguimiento en tiempo real del recorrido seleccionado, así como visualizar las paradas próximas de los servicios de transporte que aplique.

Esta interfaz puede presentar modificaciones en el trazado de la ruta debido a posibles retrasos, accidentes o imprevistos en la oferta de transporte. Por último, permite compartir información del monitoreo del viaje a contactos de confianza en cualquier momento de este.



• Historial de viajes

La interfaz de historial de viajes es un proceso que permite la visualización de viajes previamente realizados dentro de la plataforma.

Cada registro de viaje tiene información respecto al modo o los modos de transporte utilizados, duración del viaje, hora del día ejecutado y costo asociado. Adicionalmente, se despliegan los beneficios ambientales y de salud adquiridos por el hecho realizar los viajes en un modo de transporte sostenible, siendo complementada por un indicador que permite comparar los potenciales beneficios al ejecutar los mismos viajes en un modo de transporte más sostenible.

La visualización de información de los viajes realizados estará en función del tiempo de búsqueda escogido por el usuario, que puede ser de hace un día, una semana, un mes, etc.

El historial de viajes realizado puede reflejarse en reportes concurrentes solicitados por el usuario.

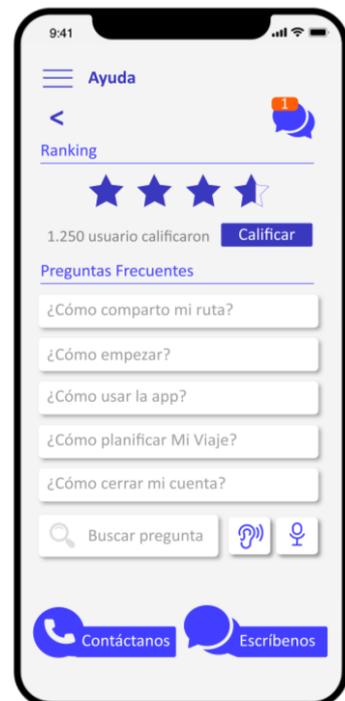


• Servicio al cliente

La interfaz de servicio al cliente es el canal de comunicación entre los usuarios de la plataforma y los operadores de los diferentes servicios de transporte ofrecidos.

Dentro de este módulo es posible crear una notificación a los operadores ya sea a manera de pregunta, queja, sugerencia o calificación del servicio. Cada una de las anteriores opciones redirecciona al usuario a una interfaz independiente que permite una comunicación directa entre las partes.

Adicionalmente, es posible visualizar un seguimiento de la PQRS solicitada en donde se indique la fecha límite en la que el usuario obtendrá respuesta a su solicitud. Por último, se despliega un listado de preguntas y respuestas más frecuentemente solicitadas por parte de los usuarios dentro de la aplicación.



- **Funcionalidades adicionales**

Las funcionalidades adicionales que son posibles de encontrar dentro de una plataforma de movilidad como servicio están ligados a herramientas o módulos de información que aportan una mayor calidad del servicio de transporte y al confort, siendo en general a mejorar la experiencia vista desde la perspectiva del usuario. Como ejemplo de estas funcionalidades adicionales es posible encontrar:

- Condiciones climáticas actuales y esperadas: esta información es una característica importante ya que podría condicionar la elección del modo de transporte a tomar por el usuario al momento de iniciar su viaje.
- Información de lugares cercanos: módulo de información al usuario con énfasis en lugares de interés o equipamientos que satisfaga las necesidades de las personas de acuerdo con sus necesidades individuales.
- Despliegue de las noticias diarias de interés ya sea a nivel nacional o internacional: información disponible a los usuarios mientras estos llegan a su destino o a la espera de que su servicio llegue/este disponible.

2.2.4. Información al usuario

La plataforma MaaS de Bogotá-región contará con distintos canales de información al usuario mediante los cuales se presenta información relevante respecto a la operación y características del sistema. Del mismo modo, a través de estos canales los usuarios podrán consultar información respecto al uso de la plataforma, horarios de funcionamiento de los sistemas de transporte, tarifas vigentes, entre otra información relevante. A continuación se describen los canales de información disponibles para los usuarios de la plataforma:

- **Página web:** a través de la página web de la plataforma MaaS, los usuarios podrán visualizar los diferentes servicios de transporte disponibles dentro de la aplicación. Asimismo encontrarán un procedimiento detallado sobre cómo ingresar y registrarse dentro de la aplicación, así como los pagos habilitados para cada sistema. Un centro de conocimiento estará disponible compuesto por una serie de preguntas frecuentes y guías que ilustran el correcto uso del sistema, además de proveer solución ante dudas habituales.
- **Redes sociales:** en las redes sociales de los servicios de transporte y de los entes gestores se publicarán novedades en la operación y actualizaciones del sistema.
- **SMS:** los usuarios recibirán mensajes de texto al momento de creación del usuario dentro del registro de la plataforma
- **Aplicación web progresiva (PWA):** los usuarios que lo deseen recibirán notificaciones mediante la PWA con información relevante de algún sistema de transporte dentro de la aplicación

2.2.5. Servicio al cliente

Para la atención de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias (PQRS) la plataforma MaaS dispondrá de múltiples canales de atención al usuario. De este modo, se buscará una comunicación ágil entre los usuarios y los operadores de los sistemas de transporte; en donde se ofrece una buena experiencia a los usuarios mediante una solución oportuna de inquietudes para una mejora constante sobre los sistemas de transporte. A continuación, se describen los canales de atención al usuario:

- **Página web:** a través de la página web de la plataforma MaaS, los usuarios podrán presentar sus peticiones, quejas, reclamos y sugerencias, diligenciando un formulario que creará un caso en el sistema central, el cual será asignado a uno de los empleados del sistema de transporte por el cual se crea la solicitud. Adicionalmente, la página web contará con un chat interactivo mediante el cual los usuarios podrán conversar con un agente para solucionar sus inquietudes o molestias ante cualquier sistema dentro de la plataforma.
- **Redes sociales:** las redes sociales servirán como una herramienta de redireccionamiento de las PQRS a los canales habilitados por la plataforma MaaS
- **Línea de atención telefónica:** la línea de telefonía de la plataforma MaaS redireccionará a los usuarios a los canales habilitados para presentar sus PQRS dependiendo del sistema de transporte en cuestión
- **Aplicación web progresiva (PWA):** la PWA contará con un chat interactivo mediante el cual los usuarios recibirán atención y ayuda instantánea.

2.3. Perspectiva institucional

La aproximación utilizada para el análisis institucional se compone de tres procesos principales: el mapeo e identificación de actores institucionales relevantes de cara al diseño, planeación, implementación y operación de la plataforma MaaS, la definición de roles y responsabilidades que deben seguirse en cada fase, y la asignación de dichos roles y responsabilidades identificados entre los actores mapeados. Esta cadena de tareas busca ilustrar un esquema de trabajo bajo el cual se designen tareas a potenciales interesados a lo largo de toda la implementación y operación de la plataforma.

2.3.1. Mapeo y perfilamiento de actores institucionales

2.3.1.1 Mapa de actores

Para la identificación de actores relevantes en el proyecto de diseño e implementación de una plataforma MaaS en Bogotá-región, se hace uso de una aproximación proveniente del reservorio de herramientas de la metodología de proyectos Capacity Works de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ, por su nombre en alemán). El mapa de actores, como así se denomina, sirve para identificar y representar visualmente a los diferentes actores que podrían llegar a ser partícipes del proyecto, segmentándolos por el tipo de injerencia o interés que podrían tener en él .

Dicha identificación se segmenta en tres niveles: clave, primario y secundario. En detalle, este sería el criterio para categorizar a cada uno de los grupos de interés identificados:

- **Actor clave:** Es aquel que cuenta con el conocimiento, competencias o posición de poder para impactar las decisiones del proyecto. Estos involucran, además, a aquellas entidades que pueden frenar o anular el desarrollo de fases dentro del diseño, implementación u operación de la plataforma MaaS.
- **Actor primario:** Es aquel que puede verse directamente beneficiado o impactado por la implementación del proyecto, o bien porque su posición de poder o dinámica de relacionamiento con la ciudadanía (usuarios del transporte) pueden cambiar con motivo de la implementación de la plataforma MaaS.
- **Actor secundario:** Es aquel que puede impactar o ser impactado por la implementación de la plataforma MaaS en un grado igual o menor a otros actores de manera temporal, parcial o indirecta. En relación con el presente ejercicio, se consideran instituciones o actores que podrían llegar a proveer o enlazar sus sistemas a la plataforma, ser usuarias de la información o dar lineamientos durante el proceso de implementación de la plataforma sin tener una capacidad de decisión definitiva sobre sus características.

Para el presente ejercicio, se recurrió a dicha herramienta para identificar a todos los grupos de interés como lo son entidades públicas a distintos niveles como a entes privados en representación de los servicios de transporte privados y de la operación de sistemas públicos, entidades públicas no centralizados, al igual que a la ciudadanía misma.

Figura 11. Mapa de Actores - Plataforma MaaS



...

2.3.1.2 Perfilamiento

En línea con el mapa de actores presentado en el numeral anterior, a continuación se presenta un perfilamiento a los actores identificados por tipo de nivel de relevancia definida en el ejercicio de mapeo. El presente ejercicio busca detallar las funciones de cada institución identificada previamente en el marco del proyecto y presentar cuales serían sus competencias asociadas a las temáticas y aspectos relacionados con una plataforma MaaS. En el marco del presente análisis, vale la pena anotar que el ejercicio de identificación corresponde a una imagen estática en el tiempo, previa a la implementación de la plataforma MaaS, de tal manera que es factible que algunos roles puedan ser dinámicos, y que algunas instituciones que en el agregado se consideren secundarias o primarias en algún punto puedan llegar a ser actores clave dependiendo de la fase en la cual se encuentre el proyecto. De este modo, este ejercicio conjunto de mapeo e identificación de actores se ajusta a un escenario general y no a una fase particular del proyecto.

2.3.1.2.1. Grupos de interés Clave

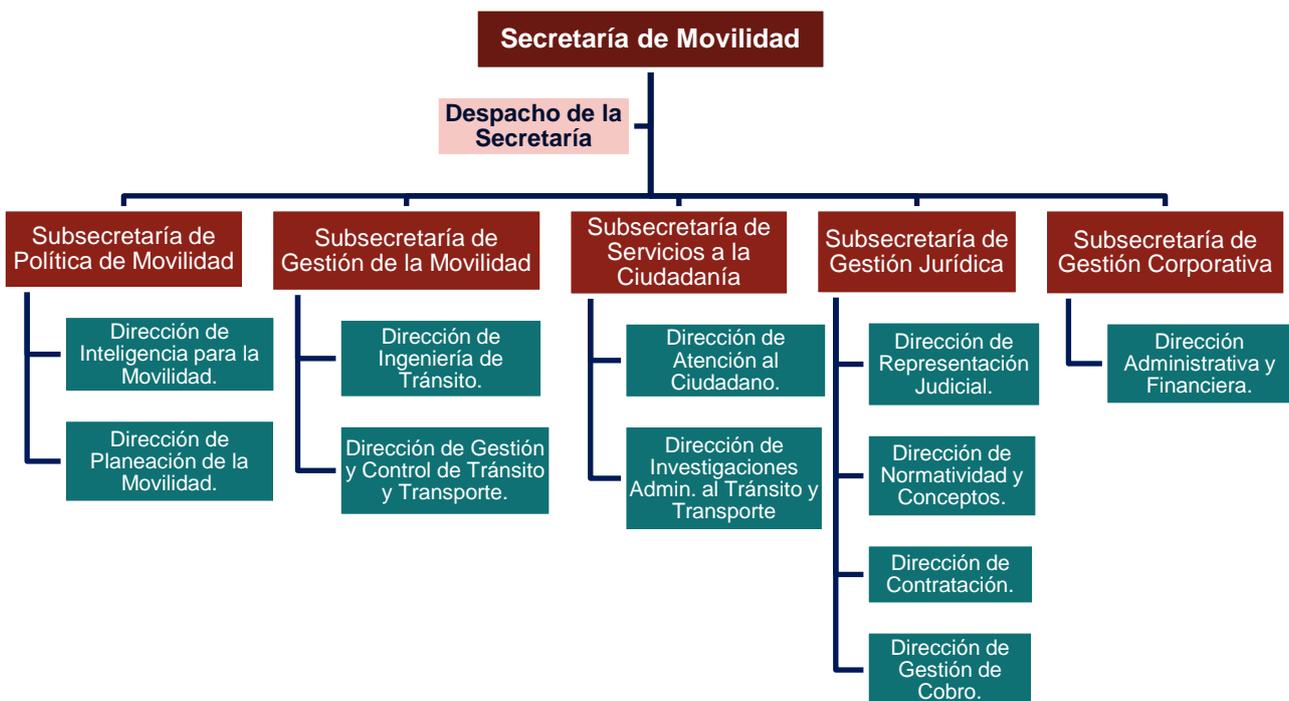
Secretaría de Movilidad: Como entidad líder del sector de transporte en Bogotá, la secretaria de movilidad se ocupa de formular políticas públicas alrededor del transporte e implementar estrategias de movilidad en la ciudad, en concordancia con principios rectores como multimodalidad, equidad, sostenibilidad, entre otros importantes. Sus funciones básicas se encuentran reglamentadas por el Acuerdo 257 de 2006 , el cual dicta que la secretaria como

autoridad de tránsito y transporte está encargada de orientar y formular políticas de movilidad que cubran el transporte de pasajeros y carga en los diferentes medios existentes en el Distrito Capital, en sus áreas urbanas y rurales.

Con respecto a la implementación y operación de una plataforma MaaS en la ciudad, la secretaría se considera uno de los grupos de interés clave en tanto que la normativa existente dicta que será esta institución la encargada de administrar los sistemas de información del sector transporte, formular políticas y estrategias sobre intermodalidad y mejora de las condiciones de movilidad, entre otras que podrían bien cubrir el objetivo detrás de la implementación de dicha plataforma en la ciudad. A su vez, dado que la plataforma MaaS, desde su concepción y diseño, busca la integración de los servicios de transporte existentes en la ciudad para la facilidad del usuario, es competencia de la secretaría establecer disposiciones regulatorias y orientar el proceso de implementación para que una vez en funcionamiento, su estructura responda y se encuentre alineada con las políticas, planes nacionales y distritales, y marcos normativos existentes.

A su vez, vale la pena tener en cuenta que no todas las áreas de la Secretaría estarían inmersas y serían partícipes del proyecto. Es por ello, que para el perfilamiento de este actor se lleva a cabo un análisis a nivel de subsecretaría y dirección, en función de su relevancia y rol dentro de la ejecución de políticas y programas en el sector. Para empezar, a continuación se presenta un esquema con las diferentes subsecretarías parte de la secretaría de movilidad y posteriormente, se presenta una descripción de cada una de ellas haciendo énfasis en sus competencias de cara a la implementación de una plataforma MaaS en la ciudad.

Figura 12. Esquema organizacional Secretaría Distrital de Movilidad



- I. **Despacho de la Secretaría:** A través de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se encarga de la gestión TIC en la Secretaría a nivel interno y externo. Desde la perspectiva interna, asociada al funcionamiento de la entidad, se encarga de temas asociadas a gestión documental y seguridad de la información. Desde la externa asociada al desarrollo e implementación de iniciativas de tecnología y comunicaciones en el ámbito del transporte a nivel local, en los últimos años la oficina ha participado en proyectos como pilotos para la implementación de un laboratorio de innovación para la movilidad, ha adelantado mantenimientos a la infraestructura de software de sistemas como el de Detección Electrónica de Infracción (DEI) o la aplicación móvil para usuarios SIMUR, y ha participado en iniciativas asociadas a aplicaciones como el Registro Distrital de Bicicletas y de Estacionamiento . Teniendo en cuenta lo anterior, se identifica que dicha oficina dentro del despacho cuenta con la experticia y la competencia a la hora participar en procesos de desarrollo de aplicaciones y plataformas tecnológicas tanto a nivel institucional como hacia el usuario. Además, su experiencia y conocimiento del funcionamiento interno de la Secretaría en materia de procesos tecnológicos y de comunicaciones le da la capacidad de dar lineamientos de valor de cara a la planeación e implementación de una plataforma MaaS en el caso de que sea liderada por la Secretaría.

- II. **Subsecretaría de Política de Movilidad:** Es el área dentro de la secretaría encargada exclusivamente de la formulación de políticas, planes, proyectos y/o programas dirigidos a la mejora de la movilidad en la ciudad en los ámbitos de planeación y soluciones inteligentes . Está compuesta de 2 direcciones: la Dirección de Inteligencia para la Movilidad y la Dirección de Planeación de la Movilidad.

Figura 13. Estructura administrativa Subsecretaría de Política de Movilidad



En primera instancia, la *Dirección de Inteligencia* es el área encargada de proveer apoyo y encaminar las políticas públicas adelantadas en la entidad mediante el análisis de información -política basada en datos-. En particular, se da a la tarea de adelantar ejercicios de modelación a distintos niveles del transporte en la ciudad para informar la ejecución de proyectos y programas como los nuevos proyectos férreos en la región o intervenciones en infraestructura peatonal . Así mismo, es el área encargada del

desarrollo de la encuesta de movilidad de la ciudad, de la encuesta de percepción de riesgo vial y de la implementación del observatorio de movilidad de la ciudad . A partir de la información recogida, mediante ejercicios diagnósticos y analíticos informa la toma de decisiones dentro de la secretaría a distintos niveles: desde políticas hasta intervenciones puntuales.

Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, su participación puede estar dada en etapas tempranas como bien lo es la planeación y el desarrollo de arreglos normativos, al igual que en el monitoreo y análisis de la información de movilidad resultante de la operación de la plataforma. Dada su capacidad de adelantar ejercicios de análisis y evaluación, la dirección tendría la capacidad de realizar ejercicios diagnósticos y apoyar la definición de la estrategia que soporte la plataforma MaaS como bien lo es la capacidad de integración con los sistemas de recaudo actuales o las funcionalidades a priorizar, con base en información sobre caracterización de usuarios que pueda tener la dirección. Así mismo, su capacidad de análisis de información de transporte la hace competente para llevar a cabo ejercicios de monitoreo de información que pueda resultar de la operación de la plataforma MaaS.

Por su parte, la *Dirección de Planeación* está encargada de desarrollar políticas, planes, programas y proyectos asociados con aspectos centrales de la movilidad en un espectro amplio. Trabaja alrededor de temas como interoperabilidad, integración regional, medidas de gestión de la demanda para la promoción de medios de transporte sostenibles, o intervenciones específicas en la infraestructura de transporte de la ciudad . Dependiendo de la naturaleza del trabajo, adelanta estudios, acompaña procesos de diseño de políticas o le da viabilidad a iniciativas que se encuentren bajo revisión. Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, su participación puede estar dada en etapas tempranas como bien lo es la planeación de la plataforma MaaS y el acompañamiento durante el proceso de implementación de la misma. Dado que la dirección cuenta con una visión periférica de mediano y largo plazo sobre la movilidad en la ciudad, su participación podría ser altamente relevante en lo que refiere al diseño de la hoja de ruta de la plataforma, en la definición de la visión de la plataforma o en la conceptualización de la misma. Así mismo, su participación como estamento de supervisión del proceso de implementación puede llegar a ser de valor.

III. **Subsecretaría de Gestión de la Movilidad:**

Es el área encargada de la adopción de políticas, planes y programas enfocados en la mejora de las condiciones de movilidad en la ciudad, en específico en áreas como el control del tránsito y del transporte, la gestión de procesos de señalización y semaforización, entre otros . Esta se compone de dos direcciones: la Dirección de Control de Tránsito y Transporte y la Dirección de Ingeniería de Tránsito.

Figura 14. Estructura administrativa Subsecretaría de Gestión de la Movilidad

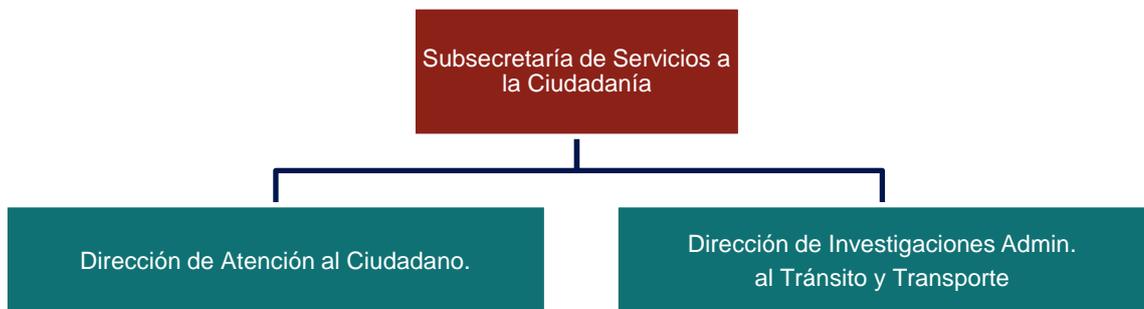


En primer lugar, la *Dirección de Gestión del Tránsito* es el brazo de la subsecretaría encargado de liderar la ejecución de políticas, planes y proyectos alrededor de la gestión de la movilidad en la vía pública, la mejora de la seguridad vial y del control de la normativa de transporte en la ciudad. En particular, en las últimas vigencias se ha dado a la tarea de operar el Centro de Gestión de Tránsito para el monitoreo y gestión de la movilidad de la ciudad a través de la detección de incidentes viales y del análisis de información del sistema de semáforos de la ciudad. En esa misma línea, la dirección ejecuta y opera el sistema de detección electrónica de infracciones, al igual que la red de comunicaciones de la secretaría. Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, su participación puede estar dada en la etapa de la implementación y operación de la plataforma. Esto pues la dirección ha liderado la ejecución de iniciativas tecnológicas y ha participado en el monitoreo al transporte a través de plataformas. Así mismo, por su experiencia como ente ejecutor, su experiencia en la implementación de programas y proyectos públicos puede ser de gran utilidad durante la implementación de la plataforma MaaS.

En segundo lugar, la *Dirección de Ingeniería de Tránsito* se encarga del diseño y verificación técnica de los elementos utilizados para la gestión del tránsito como bien lo son las señalizaciones horizontales y verticales, entre otros dispositivos con los que cuenta la ciudad para mejorar la seguridad vial. Así mismo, se encarga de la validación y aprobación de planes de manejo de tránsito tramitados en la ciudad. En particular, durante las últimas vigencias ha liderado el diseño de las ciclorrutas en la ciudad, la gestión contractual para la implementación de nuevos esquemas de señalización y ha llevado a cabo la actualización de conceptos técnicos para la presentación de planes de manejo de tránsito para establecer los lineamientos que deben seguirse para su realización. Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, su participación puede estar dada en la etapa de operación, como entidad usuaria de la información de transporte que esta genere. Dada la competencia que tiene la dirección a la hora de llevar a cabo iniciativas para la mejora de la seguridad vial a través de mejoras en la señalización horizontal y vertical, la información por medio de la plataforma se pueda recoger de peatones y usuarios de la bicicleta puede llegar a ser de gran utilidad de cara a la priorización de proyectos e intervenciones.

- IV. **Subsecretaría de Servicios a la Ciudadanía:** Es el área de articular el sistema de atención a la ciudadanía de la Secretaría de Movilidad . En particular, se da a la tarea de simplificar servicios y trámites realizados por el público con relación a aspectos de movilidad. Está compuesta de 2 direcciones: la Dirección de Atención al Ciudadano y la Dirección de Investigaciones Administrativas al Tránsito y Transporte. Dada la naturaleza de ambas direcciones, el presente análisis ahondará únicamente en las funciones y competencias de la Dirección de Atención al Ciudadano. No obstante, es importante recordar que la Dirección de Investigaciones se enfoca en llevar a cabo investigaciones de carácter administrativo sobre el funcionamiento del transporte público y de llevar los procesos por la violación de normas de tránsito .

Figura 15. Estructura administrativa Subsecretaría de Servicios a la Ciudadanía



Como parte de la Subsecretaria de Servicios a la Ciudadanía, la Dirección de Atención al Ciudadano define los lineamientos para la atención de usuarios -de los distintos medios de transporte públicos- al igual que gestiona y administra los puntos y canales de atención públicos como bien lo son los puntos físicos, líneas de llamadas y canales virtuales . En la actual contingencia, la dirección se ha enfocado en la migración de sus servicios a una modalidad virtual para garantizar las adecuadas medidas de bioseguridad de su personal sin perjudicar la prestación del servicio de atención . A su vez, dado el acceso que tiene a información ciudadana, puede y se ha dado a la tarea de realizar caracterizaciones de usuarios a través de la realización de grupos focales. Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, su competencia podría estar dada por el soporte en el diseño y planeación de la estrategia de atención de PQRS para usuarios de la plataforma. Así mismo, en caso de que exista un módulo de atención ciudadana en cabeza de una autoridad de orden distrital, la dirección podría llegar a ser un actor relevante a la hora de su implementación, gestión y/o supervisión.

- V. **Subsecretaría de Gestión Jurídica:** Es la subsecretaría encargada de definir los lineamientos y criterios legales y normativos en el marco del desarrollo de cualquier proceso que se desarrolle en la secretaría (política, programa, proyecto, entre otros) .

Está compuesta de 4 direcciones, de Representación Judicial, de Normatividad y Conceptos, de Contratación y de Gestión del Cobro. Para efectos del presente análisis, se considera necesario ahondar en la descripción de funciones de cada una de las direcciones pues podrían llegar a participar directa o indirectamente en alguna etapa de la implementación y operación de la plataforma MaaS.

Figura 16. Estructura administrativa Subsecretaría de Gestión Jurídica



En primera instancia, la *Dirección de Representación Judicial* se encarga de llevar los procesos judiciales en los que se encuentre inmersa la Secretaría, lo cual hace que sea dicha dirección la que asuma la representación y defensa de la entidad en litigios y procesos de orden legal. En específico, resuelve acciones de tutela, atiende fallos y le hace seguimiento al cumplimiento de acciones populares asociadas a temas relacionados con transporte. Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, su competencia podría estar dada por la representación de la Secretaría – en caso de ser la entidad pública liderando procesos de planeación, implementación y seguimiento- en procesos legales y atendiendo requerimientos jurídicos que se desprendan de la plataforma y le competan a la parte pública.

En segundo lugar, la *Dirección de Normatividad y Conceptos* tiene la responsabilidad de llevar a cabo análisis y revisión a normativa y realizar actualizaciones regulatorias en caso de que así se requiera . En particular, la dirección realiza intervenciones en el momento que se expidan normas, actos administrativos, y otros tipos de documentos normativos asegurando su alineación con la jurisprudencia existente. Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, su competencia podría estar dada por la emisión de conceptos y revisión de los documentos de orden normativo que se elaboren desde las autoridades locales distritales y se expidan en el marco de la planeación de la plataforma.

En tercer lugar, la *Dirección de Contratación* se encarga apoyar todo proceso contractual que se dé en la entidad, como bien puede ser la adquisición de bienes y servicios, o el desarrollo de obras por contrato con privados . En particular, la dirección se ocupa de atender procesos de selección, modificaciones contractuales a procesos en curso, gestionar contrataciones directas y apoyar a las demás áreas de la Secretaría mediante asesoría jurídica en mesas de trabajo asociadas a contratación . Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, su competencia

podría estar dada por el apoyo a la Secretaría en caso de que esta sea designada como ente líder desde lo público en lo que refiera a los procesos de contratación que puedan llegar a darse durante la implementación de la plataforma como el desarrollo, la operación comercial, la integración, entre otros. De esta manera, su asesoría jurídica y apoyo podría ser vital durante la ejecución de procesos de contratación que lleguen a ser liderados por la entidad.

Finalmente, la *Dirección de Gestión de Cobro* se encarga de gestionar procesos en los cuales existan obligaciones de pago en favor de la entidad en estado moratorio – de no pago-. Así mismo, se encarga de la gestión documental y actualización de información financiera que se desprenda de dicha gestión de cobros . Con relación a la implementación prospectiva de una plataforma MaaS en Bogotá Región, no se identifican competencias directas salvo que el modelo comercial definido ponga en el centro de la gestión de la plataforma MaaS a la Secretaría de Movilidad. Esto podría implicar que la operación comercial y la gestión de pagos pueda llegar a llevar a escenarios moratorios en favor de secretaría por la prestación de servicios.

- VI. **Subsecretaría de Gestión Corporativa:** Es la subsecretaria encargada de establecer políticas y lineamientos referentes a la administración de la secretaría, cobijando así aspectos como la administración de recursos financieros y humanos . En particular, a través de su Dirección Administrativa y Financiera dirige la ejecución de planes y programas desde lo financiero y presupuestario. De esta manera, esta dirección tiene control y coordina todas las actividades financieras de aquellos bienes y recursos de la Secretaría . Con relación a sus competencias frente a esquemas de interoperabilidad y accesibilidad a los sistemas de transporte como bien lo puede ser la plataforma MaaS, se identifican competencias administrativas y de gestión financiera que podrían llegar a ser útiles de cara a la supervisión y control de gastos que se puedan desprender de la implementación y operación de la plataforma y que puedan llegar a recaer en la Secretaría como potencial autoridad encargada.

Agente desarrollador, de mantenimiento y actualización: Se refiere al rol designado a una entidad particular para el desarrollo, mantenimiento y actualización de la plataforma MaaS. Las labores asociadas al desarrollo cubren aspectos como firmware, software, al igual que la adquisición, implementación y mantenimiento de hardware acorde al diseño técnico de la solución MaaS, desarrollo de un esquema de articulación de información, entre otros.

Agente operador: A su vez, las tareas contenidas en la operación de la plataforma se asocian a la administración de la plataforma, la ejecución de procesos operacionales como la gestión de cuentas, la atención al usuario, la gestión de procesos de compensación, entre otros.

Los roles de agente implementador y operador podrán ser asumidos por alguna institución pública de primer orden como la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá o por un privado. En todo caso,

quien tenga a su cargo el desarrollo y/o operación de la plataforma será un actor clave en tanto que tendrá injerencia directa en la manera en que los usuarios interactuarán con la plataforma dado el nivel de servicio que provea.

Adicionalmente, vale la pena mencionar que las funciones y competencias de estos actores dentro del esquema institucional estarán delimitadas y definidas por el proceso de planeación y diseño de la plataforma, el cual podría llegar a resultar en un proceso licitatorio bajo el cual se definirá el alcance de las actividades del privado, si así se requiere.

Secretaría de Transporte y Movilidad de Cundinamarca: En el ámbito regional, la Gobernación de Cundinamarca a través de su Secretaría de Transporte y Movilidad formula y orienta políticas enfocadas hacia la regulación y control de los servicios de transporte en todos los modos, al igual que participa en los procesos de planeación y estructuración de proyectos de transporte. Así mismo, ejerce como autoridad de tránsito en el departamento y ejecuta políticas y planes de corto, mediano, y largo plazo enfocados hacia la adecuada gestión del suelo para el transporte, al igual que hacia la mejora de la infraestructura de transporte en la región .

Con relación a sus competencias frente a esquemas de interoperabilidad en el transporte y frente a iniciativas para mejorar el acceso y uso de los cundinamarqueses a los sistemas de transporte, la gobernación tendría competencia directa a través de la Secretaría de Transporte y Movilidad. En primer momento, la competencia desde la Secretaría de Transporte y Movilidad se da en cuanto a que esta actúa como autoridad de transporte y tránsito en el departamento, de tal modo que cualquier proyecto que tenga que ver con la integración modal desde el usuario y que repercuta en la manera en que el usuario percibe e interactúa con los modos de transporte existentes en el territorio del departamento, deberá contar con la participación de esta entidad durante su planeación e implementación. Su participación deberá estar dada por su capacidad y responsabilidad para dar lineamientos normativos, estratégicos y técnicos de tal manera que la plataforma se ajuste a los planes de movilidad en curso, a las políticas y proyectos de transporte e infraestructura en marcha para así garantizar una integración integral de la plataforma a la oferta de transporte de la región y a las dinámicas propias de los usuarios en los municipios.

2.3.1.2.2. Grupos de interés Primarios

- **Entidades/Empresas Públicas Distritales:**

Transmilenio S.A.: Es la entidad gestora del sistema integrado de transporte público (SITP) masivo de la ciudad de Bogotá. Bajo la figura de empresa pública, Transmilenio está encargada de coordinar, planear, gestionar y controlar la prestación del servicio de transporte público de pasajeros en la ciudad . De igual forma, la entidad tiene a su cargo el diseño y definición de rutas pertenecientes al SITP (rutas, paradas, frecuencias, cronogramas, etc.). De esta manera, la empresa vela por la adecuada prestación del servicio de transporte en el sistema. En línea con lo anterior, la entidad tiene propiedad sobre, y es encargada de, la infraestructura del sistema de buses Transmilenio la cual abarca estaciones, puentes, puntos de acceso, y equipo de recaudo y acceso como torniquetes

y puntos de recarga externos. Al mismo tiempo, la entidad provee a la ciudadanía de servicios y facilidades para facilitar y promover un uso adecuado del sistema. Para ello, la entidad lleva a cabo los procesos contractuales para contratar los diferentes componentes del servicio de transporte público. En lo que refiere a la operación de los servicios de transporte público (zonal, troncal y cable), la entidad mantiene y gestiona los contratos de concesión con los diferentes operadores del sistema para la operación de los buses. En lo que refiere al recaudo y control de flota del sistema, la empresa administra y gestiona el contrato del sistema de recaudo e información y servicio al usuario con la entidad privada que se encuentra encargada de dicha labor: Recaudo Bogotá -cuyo rol y competencias se describen en la presente sección-. En conjunto, esto indica que la empresa está encargada de llevar a cabo arreglos contractuales con entes privados involucrados en la prestación de algún servicio de transporte para el SITP, al igual que de realizar un monitoreo y control a dichos contratos, y por consiguiente al nivel de servicio ofrecido a los usuarios. Correspondientemente, en el escenario que se requiera el involucramiento de nuevos privados en la operación del sistema, será Transmilenio quien saque adelante dichos procesos.

Como funciones complementarias, la entidad se encarga de la administración de los activos del SITP no cedidos en concesión, al igual que se encarga de gestionar la flota de los operadores en el evento que se presente un escenario bajo el cual alguno de dichos operadores no puede controlar ni gestionar su flota de manera eficiente. En otras palabras, actúa como mecanismo de soporte y apoyo al SITP en escenarios donde no haya una cesión del activo para su administración o casos en los cuales la gestión adelantada por los privados no sea efectiva. Finalmente, considerando todas las demás funciones expuestas, es importante mencionar una conexas al servicio la cual se asocia con el acceso, procesamiento, administración y análisis de la información resultante de la operación del SITP como bien lo son los recorridos, recargas, tipos de viajes realizados, caracterización de usuarios, fallas en el sistema o accidentes.

Con relación a sus competencias frente a esquemas de interoperabilidad y accesibilidad de los ciudadanos a los sistemas de transporte, en vista que Transmilenio vela por la adecuada prestación del servicio de transporte por el SITP, la entidad ha llevado a cabo iniciativas como la puesta en marcha de la TransMiApp en la cual el usuario puede planear su viaje, encontrar rutas y sus recorridos, horarios y paraderos, facilitando así el uso del sistema. Así mismo, la aplicación permite a los usuarios encontrar información sobre la existencia de cicloparqueaderos en las estaciones del sistema, y facilita al usuario encontrar información referente a sitios de interés en las inmediaciones de las estaciones del sistema.

Empresa Metro de Bogotá S.A.: Es la empresa de propiedad estatal, y en específico del orden distrital, encarga de realizar todos los procesos de planeación, estructuración, operación y mantenimiento de las líneas férreas y de metro que hagan parte del SITP de la ciudad. Dentro de su alcance, esto incluye la adquisición, gestión y mantenimiento del material rodante que opere a lo largo de las líneas férreas existentes, al igual que el desarrollo de procesos urbanísticos y de gestión de espacio público en las áreas de influencia de las líneas férreas y de metro implementadas. En otras palabras y de manera similar a Transmilenio S.A., la Empresa Metro lleva el papel de ente

gestor en el campo férreo del transporte, tanto en este momento cuando la Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB) se encuentra en construcción y del mismo modo cuando esta se encuentre operante. Por ende, será la entidad pública encargada de velar por la correcta prestación del servicio de transporte férreo en la ciudad al igual que será la contraparte pública en la relación contractual con el consorcio constructor y operador del sistema.

Con relación a sus competencias frente a esquemas de interoperabilidad y accesibilidad de los ciudadanos a los sistemas de transporte, una vez implementada la PLMB y las subsecuentes, la Empresa Metro estará encargada de cuatro grandes macroprocesos: la planeación de la red férrea urbana, el diseño y la programación de rutas pertenecientes a cada una de las líneas existentes, la administración de la operación, y la gestión y monitoreo general al servicio prestado a los usuarios. Puntualmente, dados los procesos mencionados de los cuales la empresa estará encargada, es posible identificar que esta tendrá acceso y será la encargada de gestionar la información sobre el uso del sistema férreo como frecuencia y recorrido de viajes, recargas, fallas o accidentes en el sistema para la mejora del servicio de metro en el sistema. Esto implica que la alineación e integración de una plataforma MaaS con los sistemas de información y gestión de las líneas de metro de la ciudad es necesaria de cara a que la cobertura de la plataforma sea tal que cubra tanto los medios de transporte motorizados (buses de distinto tipo) como los férreos que serán importantes en el futuro. En materia de iniciativas de acercamiento al usuario, a diferencia de Transmilenio S.A, la Empresa Metro no ha llevado a cabo alguna dado que el sistema todavía no está en operación.

▪ Entidades Públicas Nacionales o Regionales

Empresa Férrea Regional S.A.S.: Es la empresa de naturaleza pública propiedad del departamento de Cundinamarca con la responsabilidad delegada de ser el ente gestor y ejecutor del Sistema Integrado de Transporte Regional. Dentro de sus funciones principales se encuentra fortalecer la red férrea y la infraestructura de transporte de la región a partir del apoyo a la estructuración técnica de los proyectos enmarcados dentro de lo que se conoce como el SISTR, ejecutar los proyectos desde las perspectivas técnica, legal y financiera, al igual que garantizar su adecuada operación y mantenimiento. Creada en el año 2010 como una sociedad de carácter departamental, algunas de sus funciones conexas son la de la gestión urbana del territorio en las inmediaciones de las estaciones de los proyectos parte del SISTR o la aplicación de las estructura tarifarias definidas para los proyectos del SISTR de manera adecuada. Así mismo, vale la pena anotar que su participación en los proyectos se debe dar en todas las fases: planeación, implementación, y ejecución -también conocida como operación y mantenimiento-.

Con relación a sus competencias frente a esquemas de interoperabilidad y accesibilidad de los ciudadanos a los sistemas de transporte, la Empresa Férrea Regional adelanta los procesos de contratación y gestión de los proyectos Regiotram de Occidente -proyecto férreo que interconecta a Bogotá y a sus municipios circunvecinos- y las Fases 2 y 3 de Transmilenio hacia Soacha, municipio colindante de la capital al sur, dos de los proyectos clave de clara a la construcción de un esquema de interoperabilidad en el transporte público a nivel Bogotá-región. Así, su competencia radica en

que liderará los proyectos de tal manera que la integración a nivel de tarifas y medios de pago deberá ser articulada con dicha institución. En términos de plataformas enfocadas en el usuario del transporte, dado que los proyectos que la entidad lidera no se encuentran aún en operación, todavía no hay iniciativas en desarrollo en dicho frente.

- **Instituciones privadas**

Recaudo Bogotá: Es la empresa privada adjudicataria del contrato para la implementación y operación del sistema de recaudo, control de flota e información al usuario del Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Bogotá. De este modo, desde 2011 y por 17 años más, es y será quien responda por la aplicación de estrategias tarifarias definidas por las autoridades distritales en el sistema de cobro del SITP, al igual que por la operación de canales de atención al usuario asociados al uso del sistema mismo.

Con relación a sus competencias frente a esquemas de interoperabilidad y accesibilidad de los ciudadanos a los sistemas de transporte, Recaudo Bogotá se considera de alta relevancia al ser el operador actual del sistema de recaudo del SITP, al igual que de los canales de atención y servicio a los usuarios del sistema. Al ser quien tenga esta competencia, la empresa tendría en su área de trabajo aquellas herramientas o iniciativas que busquen modificar el enfoque bajo el cual el usuario realice pagos al SITP, al igual que aquellas que influyan la relación SITP- usuario independiente de su naturaleza. Al tener una relación contractual vigente con la alcaldía distrital de la ciudad, Recaudo Bogotá es un actor al cual se le deberá considerar en la concepción e implementación de una plataforma MaaS dado que el desarrollo de la misma modificaría los canales de flujo de ingresos hacia el sistema.

2.3.1.2.3. Grupos de interés Secundarios

- **Entidades/Empresas Públicas Distritales:** Como grupos de interés secundarios, se identificaron dos grupos de entidades. Aquellas que prospectivamente participarían en la etapa de diseño y planeación de la plataforma MaaS, y aquellas que serían usuarias de la información generada en la etapa de operación de la plataforma. El primero, hace referencia a una serie de entidades que bien deberían conceptuar, guiar el diseño, y apoyar la planeación de la plataforma MaaS dadas sus funciones y competencias en el marco de la política pública a nivel distrital. Estas son la Secretaría de la Mujer, la Secretaría de Planeación, y la Alta Consejería Distrital TIC.

En primera instancia se considera a la **Secretaría de la Mujer** dentro de este grupo de instituciones dado su papel de liderazgo en el desarrollo de políticas públicas de género propias, al igual que promover y asesorar en la aplicación de enfoques de género en los diferentes vértices -sectores- de la política pública local. En este caso, en lo que refiere a iniciativas para usuarios del transporte que busquen tener un enfoque de género como así se buscaría con la implementación de una plataforma MaaS. Así, en materia de diagnóstico y en lo que refiere a diseño orientado a género la secretaría sería de alta relevancia, de igual manera al vincular desde la planeación de la plataforma MaaS temas de protocolos de prevención, atención y

sanción de violencia contra las mujeres y la desnaturalización de este tipo de acciones. Es importante reconocer que Bogotá cuenta con la Ruta Única de Atención a mujeres víctimas de violencias, a través de la cual las mujeres víctimas y la ciudadanía en general, pueden informarse sobre a dónde acudir en casos de violencias de género, cómo y dónde solicitar orientación, atención en salud, medidas de protección o cómo acceder efectivamente a la justicia. (Acuerdo 676 de 2017 del Concejo de Bogotá) [19]

En segunda instancia, se considera a la **Secretaría de Planeación** dado su papel relevante en la orientación de políticas asociadas al desarrollo socioeconómico de la ciudad. Así, la orientación de dicha entidad como ente garante y coordinador de políticas, planes de desarrollo económico, al igual que de la política de ciencia, tecnología e innovación en la ciudad permitiría alinear el diseño y la fase de planeación de la plataforma MaaS con los marcos normativos y de política en curso en la capital.

Como tercer y último actor dentro del primer grupo de entidades se considera a la **Alta Consejería Distrital TIC (ACDTIC)** en vista que la plataforma MaaS, aunque concebida como una iniciativa dirigida hacia el transporte cuenta con un componente importante asociado a tecnología, se enmarca en su campo de acción, como lo son las tecnologías de información y comunicaciones. Dado que la consejería tiene como función liderar y articular políticas asociadas a dichos temas, su concepto y directriz en el diseño y planeación de la plataforma resultará vital para alinear dichos procesos con las directrices y lineamientos de la ciudad en lo que refiere a TICs.

El segundo grupo de entidades públicas del orden distrital corresponde a múltiples entidades que serían, prospectivamente, usuarias de la información que pueda generar la plataforma MaaS. Entre ellas se identificaron a la **Secretaría de Hacienda, la Secretaría de Planeación, la secretaría de Seguridad, Convivencia y Justicia, el Departamento Administrativo del Espacio Público, IDECA, la Terminal de Transportes de Bogotá como empresa mixta y AGATA**. Tanto en la formulación de políticas como en la presentación de datos abiertos, en la priorización de proyectos o en el simple análisis de información secundaria, la información resultante de la operación misma de la plataforma MaaS será de gran ayuda pues permitirá caracterizar a los usuarios de los distintos medios de transporte en la ciudad e identificar dinámicas temporales o de corte espacial en la ciudad. De esta manera, entidades que tengan a su cargo temas como el uso del espacio público, las políticas de desarrollo socioeconómico, seguridad y gestión de servicios de emergencia, información georreferenciada de la ciudad o de flujo de recursos provenientes de fuentes como el transporte serán potenciales usuarias de dicha información en la medida que así se pacte y defina con anterioridad.

- **Entidades Públicas Nacionales o Regionales:** Como grupos de interés secundarios, se identificaron dos grupos de entidades del orden nacional y/o regional. Aquellas que prospectivamente participarían en la etapa de diseño y planeación de la plataforma MaaS dadas sus funciones y competencias en el desarrollo de políticas e iniciativas públicas, y aquellas que

serían usuarias de la información generada en la etapa de operación de la plataforma. Vale la pena anotar que, hay entidades que pueden cumplir ambos roles.

En primera instancia, las instituciones que bien podrían conceptuar, guiar el diseño, y apoyar la planeación de la plataforma MaaS dadas sus funciones y competencias en el marco de la política pública a nivel distrital son el **Ministerio de Transporte (MinTransporte)**, **Ministerio TIC (MinTic)**, **las Consejerías Presidenciales para la Equidad de la Mujer y para la Participación de Personas con Discapacidad**, **la Agencia Nacional de Seguridad Vial**, **la Gobernación de Cundinamarca y el Departamento Nacional de Planeación (DNP)**.

Desde el nivel nacional, ambos ministerios (MinTransporte y MinTic) al igual que el DNP cuentan con una alta relevancia al ser la representación del poder ejecutivo dentro de la concepción e implementación de las políticas públicas de diversa índole. Si bien su rol no se circunscribe a la aprobación dado el alcance territorial de la plataforma MaaS, su papel como hacedores de política y coordinadores de iniciativas públicas en el campo del transporte y en el de las TICs los hace referentes a la hora de conceptuar sobre la viabilidad y validez de la plataforma misma, su alineación con instrumentos de política vigentes como el Plan Nacional de Desarrollo u otros de tipo sectorial, al igual que en la identificación de posibles cuellos de botella o retos de la plataforma con respecto a normativa y regulación actual y en el apoyo por medio de asesoría técnica dentro de lo que se podría pensar como una etapa de formulación o diseño. De igual manera es importante resaltar iniciativas entre MinTic y MinTransporte como el Acuerdo Marco de precios en materia de movilidad que incentiva el desarrollo de territorios inteligentes y que puede tener relación directa con una plataforma MaaS. Por otro lado, desde el sector transporte y bajo la Resolución 2830 de 2020, se crea el Comité Sectorial para la Coordinación e Implementación de la Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres, una instancia de articulación entre las entidades del sector transporte y en la que se cuenta con un plan de acción, que se rige bajo 7 pilares, uno de ellos enfatizando en el derecho de las mujeres a una vida libre de violencias y un segundo pilar relacionado con hábitat y ambiente. Estos pilares permiten impulsar acciones para el cierre de brechas y propender por los derechos de las mujeres a espacios comunitarios como el espacio y transporte público y modos activos, lo cual, dada la naturaleza y enfoque de la Plataforma MaaS para incorporar un enfoque de género y diferencial es fundamental para contar con un respaldo a nivel de política nacional. De igual manera la Agencia Nacional de Seguridad Vial en su labor por prevenir, reducir y controlar la siniestralidad podría jugar un papel importante en la planeación de la Plataforma garantizando que esta cuente con criterio de seguridad vial.

Entidades como las Consejerías Presidenciales para la Equidad de la Mujer y para la Participación de Personas con Discapacidad, toman relevancia al garantizar que exista un enfoque de género y diferencial en el desarrollo de la Plataforma, si bien, así como con respecto a Mintransporte, MinTic, DNP, su rol no es mandatorio para el desarrollo de la plataforma MaaS, su papel para propender por la equidad de género y la inclusión las convierte en referentes para la validación de la plataforma.

Por otro lado, en el nivel regional se identifica a la Gobernación de Cundinamarca a través de secretarías como la Secretaría de la Mujer y Equidad de Género, la Secretaría de Competitividad y Desarrollo Económico, entre otras, participando como ente regulador y formulador de políticas para la región. De tal modo, se prevé su participación desde campos distintos al transporte como bien lo podría ser el género, la planeación territorial o las mismas TIC, a través de la asesoría técnica para la alineación de procesos de diseño y planeación de la plataforma MaaS a la normativa y dinámica económica regional teniendo con cuenta las dinámicas de movilidad de personas diversas.

- **Instituciones privadas y terceros:** Como actores secundarios, es decir aquellos que se verán influenciados por el proyecto de manera indirecta o bien puede ser directa pero en una menor medida, se identifican tres grupos principales: los operadores de transporte de la Bogotá Región, las empresas que proveen servicios de transporte en el territorio, y la ciudadanía.

Primeramente al referirse a los operadores de transporte se busca agregar a todos los privados que cuenten con licencia para operar algún servicio de transporte público en la ciudad región. Estos son los siguientes:

I. Operadores del SITP

- Operadores del componente troncal:** Se refiere al conjunto de compañías contratadas por el ente gestor del SITP encargadas de la operación de los buses del componente troncal del mismo -Transmilenio, el sistema BRT de la ciudad-. Al momento del desarrollo del presente documento, hay 7 operadores de buses encargados de la operación de las 13 líneas del sistema cubriendo así cerca de 122 rutas.
- Operadores del componente zonal:** Se refiere al conjunto de compañías contratadas por el ente gestor del SITP encargadas de la operación de los buses del componente zonal del mismo. Al momento del desarrollo del presente documento, hay 9 operadores zonales distribuidos en 13 áreas de operación cubriendo cerca de 272 rutas.
- Operadores de los servicios alimentadores:** Se refiere al conjunto de compañías contratadas por el ente gestor del SITP encargadas de la operación de los buses del componente alimentador del mismo. Aquellos buses que se encargan de dar conexión a usuarios desde barrios hasta estaciones o portales del componente troncal . Al momento del desarrollo del presente documento, hay 9 operadores encargados de 108 rutas alimentadoras que operan en 15 zonas de la ciudad.

- II. Operadores de rutas de transporte intermunicipal:** Se refiere al conjunto de compañías autorizadas para operar rutas de transporte de pasajeros en los diferentes municipios parte de la Bogotá Región. A diferencia de los operadores del SITP en Bogotá, los operadores de rutas intermunicipales no son contratados directamente. Estos, se encuentran autorizados para operar ciertas rutas a partir de un esquema de habilitación y regulación por parte del Ministerio de Transporte bajo un esquema normativo que les define las rutas en las que pueden operar, los requisitos técnicos de seguridad que deben cumplir, la pólizas de seguros de responsabilidad civil que deben tener, la tenencia de contratos de vinculación con empresas propietarias de vehículos en caso de no ser ellas mismas las propietarias de los automotores, precios mínimos, y el cual les concede libertad tarifaria .
- III. Operadores de líneas férreas en Bogotá Región:** Se refiere al conjunto de compañías contratadas desde un ente gestor a nivel distrital o regional para la implementación y operación de un sistema de transporte de tipo férreo en la Bogotá Región. Actualmente, no hay ningún sistema férreo operante pero en concordancia con los procesos contractuales existentes, es posible divisar con certeza la existencia de dos operadores en el corto y mediano plazo: el operador de la Primera Línea de Metro de Bogotá y el operador del RegioTram de Occidente. El primero, contratado y supervisado por la Empresa Metro de Bogotá y el segundo por la Empresa Férrea Regional.

Dado que al momento de elaboración del presente documento no se cuenta con un diseño aprobado de la plataforma, se agregan estos operadores bajo un mismo rótulo dado que esto permitiría modificar el alcance de la misma sin alterar significativamente el ejercicio de mapeo e identificación de actores. Se les considera relevantes pues prospectivamente la plataforma deberá enlazarse y alinearse con sus esquemas de operación para poder integrar sus servicios de transporte a la arquitectura. En fase de operación, la plataforma impactara ciertamente la manera en que los usuarios interactúan con estos servicios de transporte público, lo cual los convierte en un grupo de interés relevante.

En segunda instancia se identifican a las empresas que prestan servicios de transporte en la Bogotá Región. Estas pueden agruparse bajo la siguiente categorización:

- I. Empresas de transporte especial:** Se refiere al conjunto de empresas de transporte autorizadas para prestar un servicio a un grupo específico de personas como estudiantes, turistas, empleados, personas con movilidad reducida, pacientes y particulares, mediante un contrato y bajo los criterios normativos establecido . Estos vehículos se caracterizan por el uso de placa blanca y por el hecho que pueden corresponder a autos, camionetas y camperos, así como buses, busetas y microbuses. En conformidad con la normativa vigente, estas empresas son habilitadas y reguladas por el Ministerio de Transporte.

- II. **Empresas de Taxi:** Se refiere al conjunto de empresas de transporte autorizadas para prestar el servicio de transporte terrestre para pasajeros tipo taxi al público general en Bogotá y en los municipios pertenecientes a la ciudad región . Estas empresas y sus afiliados se encuentran cobijados por la jurisdicción nacional y son regulados por el Ministerio de Transporte y habilitadas para funcionar en cada territorio por cada autoridad de tránsito en las condiciones que este indique.

- III. **Empresas de transporte colaborativo:** Se refiere al conjunto de empresas de transporte que operan servicios de transporte individual en modalidad colaborativa. Bajo dicha modalidad, los usuarios en búsqueda de un medio de transporte privado encuentran un conductor dispuesto a transportarlo. Conductor que se encuentra inscrito en la plataforma -más no contratado por la misma- bajo la modalidad de usuario proveedor de servicios de transporte. De esta manera, las plataformas operan como intermediarios y mecanismos de conexión de la oferta y la demanda. Actualmente, estas plataformas al no considerarse operacional ni legalmente como empresas de transporte no se encuentran reguladas por la normativa de transporte.

- IV. **Empresas y operadores de servicios de micro movilidad:** Se refiere al conjunto de empresas de transporte que, bajo la normativa nacional de las TICS y plataformas tecnológicas en general, prestan servicios de transporte asociados a alquiler vehículos de transporte no motorizados o de bajo nivel de motorización como bicicletas electro asistidas, patinetas, bicicletas, entre otros. Al igual que las empresas de transporte colaborativo, las empresas prestadoras de servicios de micro movilidad no se consideran así mismas como empresas de transporte, y si como empresas de provisión de servicios de alquiler de bienes – en este caso, los vehículos de bajo nivel de motorización-. Por ello, dentro del ámbito del transporte no se encuentran plenamente reguladas.

Según el alcance de la plataforma MaaS, estos servicios de transporte podrán ser (o no) incluidos en una primera o segunda versión de la misma de tal manera que el usuario pueda tener la oportunidad de reservar tanto servicios de transporte público como privado en su aplicación. En caso de ser incluidos, el impacto de la plataforma sobre su operación y demanda será directo y considerable mientras que de no ser incluidos, puede que experimenten efectos indirectos sobre su nivel y tipo de demanda por cuenta de un reajuste en el acceso del usuario al transporte público incluido en la plataforma MaaS. De esta manera, serán empresas que deberán ser consultadas, informadas y tenidas en cuenta en el proceso de comunicación de la plataforma.

Usuarios: Finalmente, se identifica a los usuarios finales de la plataforma MaaS como uno de los actores de mayor relevancia. Aunque el diseño e implementación de la plataforma girará alrededor de las necesidades de los ciudadanos, su participación se verá limitada a las actividades asociadas a la planeación del sistema, de tal manera que, aunque se encuentran en el centro de la concepción de la plataforma, se les considera como actores secundarios. Para

aproximarse a los usuarios del transporte de la ciudad región, el presente ejercicio considera a la ciudadanía en general dado que la plataforma buscará llegar a todos los segmentos poblacionales que vivan o realicen labores en el área de influencia de la plataforma.

Es posible identificar dos dimensiones para aproximarse a la ciudadanía. Una de ellas se refiere a los grupos de representación. Bajo dicho rótulo se encuentran gremios, organizaciones representantes de minorías y grupos vulnerables, asociaciones sociales y económicas, entre otras. Dado que cada una de estas organizaciones representa a un grupo poblacional particular que interactuará directa o indirectamente con la plataforma MaaS, deberán ser consultadas e informadas de manera general sobre el proceso de diseño e implementación de la plataforma de tal modo que se pueda asegurar que la plataforma cuente con la aprobación mayoritaria de la comunidad y esto repercuta positivamente en su uso. La segunda dimensión se refiere a los ciudadanos del común. A este grupo se le debe aproximar mediante espacios de difusión masiva o encuentros directos (talleres, seminarios web y presenciales, charlas comunales) mediante los cuales se les presente el proyecto y se les consulte sobre sugerencias o inquietudes que puedan llegar a tener sobre la plataforma MaaS.

2.3.2. Definición de roles y responsabilidades en la plataforma MaaS de Bogotá-Región

De manera complementaria con el mapeo y perfilamiento de actores institucionales presentado anteriormente, se detallan a continuación los roles y funciones que se deben cumplir en los procesos asociados al diseño, planeación, implementación y operación de la plataforma MaaS entre las partes involucradas. Se busca generar un entendimiento sobre la solución MaaS, y sobre todas las tareas que debe cubrir un actor u otro para cumplir con sus objetivos.

Los roles y responsabilidades identificados se segmentaron en 4 grandes fases: Diseño y planeación estratégica, Regulación y marco normativo, Implementación de la solución MaaS, y Operación de la solución MaaS. La primera, contempla todas aquellas labores asociadas a pensar y diseñar la plataforma MaaS partiendo de ejercicios diagnósticos y de información secundaria. Dichas actividades se enmarcan en la fase de prefactibilidad de un proyecto, e incluso un paso atrás, en fase de conceptualización. La siguiente fase, hace referencia al conjunto de labores asociadas a la formulación, aplicación y luego validación de un marco normativo y/o regulatorio para la solución MaaS. La tercera fase hace alusión al conjunto de actividades que deben llevarse a cabo para implementar la solución MaaS en Bogotá Región. Entre ellas, se encuentra la estructuración financiera de la plataforma y el diseño comercial de la misma, entre otras, las cuales se enmarcan en una fase de factibilidad de proyectos. Luego, la fase de implementación contempla el desarrollo de un proceso licitatorio -contractual- en concordancia con el diseño operacional de la plataforma, y la implementación del sistema. La última fase, operación, considera todas aquellas labores que deben realizarse periódicamente o de manera regular para que la solución MaaS funcione de manera adecuada. Entre ellas, se encuentra la administración de la plataforma, el monitoreo a la información generada por la plataforma, el seguimiento contractual, los procesos operacionales, entre otros.

A continuación se presenta una explicación a detalle de cada una de las fases con las actividades que se consideran deben estar incluidas.

A. DISEÑO Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

▪ Diagnóstico de la movilidad en el área geográfica de interés

Hace alusión al punto de partida de la fase de diseño y planeación de la plataforma MaaS. En principio, el diagnóstico debe cobijar tres aspectos principales: la identificación de fuentes de información, el estudio de la oferta y demanda, y un análisis de problemas y oportunidades de mejora.

El primer componente es el estudio de oferta y demanda, lo cual no es otra cosa que una caracterización de los servicios de transporte activos en la ciudad y de aquellos que vayan a ser implementados a futuro en términos de su alcance y cobertura, al igual que un análisis de los usuarios del transporte en Bogotá D.C. y en sus municipios circunvecinos. Esto permitirá entender cuáles medios de transporte deberían ser priorizados de cara al diseño de la plataforma y que funcionalidades debería tener teniendo como base conceptual el perfil sociodemográfico de los usuarios del transporte público y privado de la Bogotá-región y sus dinámicas de movilidad entendiendo la diversidad de usuarios.

El segundo componente, dado que la plataforma busca consolidarse como un mecanismo integrador de los diferentes medios de transportes existentes en la ciudad de cara al usuario, es preciso realizar un estudio de las diversas fuentes de información que podrían integrarse a la plataforma. En él, es preciso entender la custodia de dicha información, los mecanismos de acceso a la misma y su nivel de detalle. Esto permitiría tener una perspectiva inicial sobre el tipo de información que podría, potencialmente, brindársele al usuario.

Finalmente, la fase diagnóstica debe culminar con un análisis de problemas y oportunidades de mejora. Este último componente se considera de alta relevancia pues recoge la identificación de necesidades no cubiertas por los servicios de transporte de cara a la accesibilidad del usuario a los mismos, y por consiguiente las oportunidades de mejora que podrían considerarse de cara al diseño de la plataforma.

▪ Definición de la visión y objetivos de MaaS para Bogotá Región

Partiendo del análisis inicial llevado a cabo, se debe desarrollar la visión MaaS para Bogotá Región. Mediante un ejercicio de análisis conjunto entre las entidades públicas de mayor interés y relevancia en la concepción de la plataforma MaaS, se debe definir cuál es el propósito y expectativa sobre la plataforma dentro de un espacio de tiempo definido. Esta última entendida como la meta de largo plazo que se busca cumplir en un lapso definido y la cual define la ruta a seguir para la planeación e implementación de la plataforma MaaS. Esta herramienta servirá como mecanismo de toma de decisiones y como base para la definición de la misión, objetivos, y necesidades y funcionalidades generales de la plataforma.

Como se mencionó anteriormente, a partir de la definición de la visión de la plataforma se podrán construir otros elementos clave para proyectar la ruta de trabajo de la plataforma. Uno de ellos es la misión. Esta es una herramienta estratégica que debe sintetizar el propósito detrás del desarrollo de la plataforma MaaS para Bogotá región, y la cual debe informar sobre el nivel de servicio esperado de la plataforma y sobre las acciones generales que se llevarán a cabo para cumplir con dicho cometido. En línea con la misión, se deben definir los objetivos estratégicos de la plataforma. Estos, deben abarcar aspectos como el usuario y la sostenibilidad del proyecto -en términos financieros, institucionales y operativos-. Cada uno de ellos debe definirse como una acción que se busca cumplir con una intención clara, estrechamente alineados con la misión y visión de la plataforma. Finalmente, a partir de los elementos anteriormente mencionados y partiendo de ejercicios diagnósticos adelantados, se debe construir un primer borrador de necesidades y funcionalidades generales de la plataforma MaaS. Este, debe contener aspectos como el alcance geográfico de una futura solución MaaS, debe definir cuales servicios y medios de transporte podrían ser cubiertos e involucrados en el desarrollo de plataforma en una versión inicial e indicar cuales podrían llegar a ser enlazados en futuras iteraciones de la misma, y finalmente presentar un primer ejercicio de identificación de componentes tecnológicos requeridos por tipo de funcionalidad.

- **Desarrollo de la arquitectura conceptual**

Una vez definido el norte de una solución MaaS para la ciudad región se debe elaborar un primer borrador o esbozo de la solución misma para aterrizar los objetivos de mediano y largo plazo plasmados en la visión a un primer diseño concreto que considere todas las posibles aristas: tecnológica, de usuario, institucional y comercial. A esto se le conoce como la arquitectura conceptual de la solución MaaS.

Desde la perspectiva tecnológica, la arquitectura conceptual deberá presentar los diferentes módulos y subsistemas que la componen. Considerando los elementos con los que el usuario final interactuará como una aplicación, una página web, entre otros; los componentes del sistema central; los sistemas y módulos externos con los cuales la plataforma deberá interactuar como sistemas centrales externos a la plataforma o centros de control y monitoreo; y los sistemas que se conecten con el sistema central con los cuales el usuario no tenga interacción directa.

Desde la perspectiva de usuario, la arquitectura conceptual deberá detallar cuales mecanismos de pago y medios de registro por tipo de servicio de transporte involucrado en la plataforma MaaS estarán disponibles para los usuarios en conformidad con los ejercicios de análisis de usuario llevados a cabo, de tal manera que se logre cobijar a la mayoría de estos: tanto bancarizados como no bancarizados. Así mismo, la arquitectura deberá definir, de manera preliminar, qué canales de información al usuario existirán en la plataforma MaaS mediante los cuales se presentará información relevante respecto a la operación del sistema. Finalmente, la arquitectura deberá planear los canales de atención de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias (PQRS) para el usuario, y deberá describir qué servicios conexos existirán en la plataforma como: botones de denuncia/pánico para el reporte de accidentes, situaciones de violencia contra mujeres o problemas en algún medio de transporte utilizado, enlaces directos

a plataformas propias de medios de transporte, servicios de información georreferenciada sobre el estado del transporte acorde a información de las autoridades, entre otros.

Desde la perspectiva institucional, la arquitectura conceptual deberá definir roles y responsabilidades por tipo de actor (clave, primarios y secundarios) en fase de operación, de tal modo que se tenga un primer borrador del set de acciones puntuales que deberá llevar a cabo cada actor involucrado dentro del ejercicio de funcionamiento de la plataforma MaaS. Esto llevará a contar con insumos suficientes para definir los procesos operacionales regulares de la plataforma MaaS, con su respectiva descripción, responsable de proceso, actores involucrados, entradas y salidas. Finalmente, a partir de la definición de procesos y responsables, se podrá llegar a la definición de un modelo de implementación y operación, en el cual se detalle el mecanismo y alcance del involucramiento de las instituciones públicas y los entes privados en la plataforma. Dicho esquema permitirá dilucidar de qué manera la plataforma MaaS podría llegar a tener viabilidad financiera, mediante un esquema comercial que identifique, de manera preliminar, fuentes de financiación y luego de pago para garantizar el sostenimiento de la misma. Dicho esquema será entonces la base bajo la cual se desarrollará la estructuración financiera de la plataforma en fases posteriores.

▪ **Diseño de una estrategia para la integración con el futuro sistema de recaudo interoperable**

Uno de los primeros requisitos para la implementación de una plataforma MaaS es la existencia de un sistema de recaudo de ingresos de transporte interoperable entre los diferentes sistemas que compongan el sistema en el lugar donde se prevea implementar la plataforma. De esta manera, el presente análisis parte del supuesto de la existencia, a futuro, de un sistema de recaudo interoperable en Bogotá Región donde el SITP -en su componente zonal y troncal- al igual que los sistemas de tipo férreo que se encuentran en proceso de implementación estén integrados en términos de recaudo. A partir de sus características y diseño técnico e institucional, se debe diseñar una estrategia que logre definir una hoja de ruta detallada con requisitos, requerimientos y un conducto de acciones para poder integrar la plataforma MaaS a dicho sistema de tal manera que la plataforma le permita al usuario realizar pagos directamente a cualquier medio de transporte público. La estrategia debe ponderar aspectos como el institucional, comercial y tecnológico.

▪ **Diseño de la estrategia de comunicación para los usuarios y proveedores de servicios**

Se refiere a la tarea de establecer la estrategia de comunicación que se implementará a medida que avance el desarrollo del proyecto y la cual estará dirigida a los usuarios, a los proveedores de servicios de transporte, a la ciudadanía, a las entidades públicas y a otros grupos de interés identificados. En este caso, se refiere al diseño de la estrategia de comunicaciones en su fase de planeación. Esta sub-fase se compone, principalmente, de dos procesos: un ejercicio de análisis de grupos de interés y el desarrollo de mensajes clave de cara a la presentación, y luego implementación, de la plataforma MaaS al público general. Vale la pena anotar que la importancia de esta fase de diseño de la estrategia de comunicación yace en el ejercicio de recolección de información sobre grupos de usuarios que debe llevarse a cabo y que, de manera

iterativa, alimentará la construcción de mensajes clave y a futuro será un insumo clave para el desarrollo de piezas de comunicación, logos, imágenes, entre otros. Es fundamental contar desde esta etapa, con un lenguaje inclusivo formal para que todas las personas se sientan representadas en los temas comunicativos de la plataforma, abarcando diversos segmentos poblacionales.

Primeramente, el ejercicio de análisis de grupos de interés se asocia al mapeo y perfilamiento de grupos de interés acorde a su nivel de interés e interacción con la plataforma MaaS una vez implementada. Para ello, la identificación de grupos de interés puede tomar como insumo otros ejercicios de análisis de roles y competencias realizados previamente durante la fase de planeación de la plataforma MaaS, y partir de él para detallar el rol que tendría cada uno de ellos con la plataforma. Así mismo, este ejercicio de perfilamiento debe ser complementado mediante ejercicios de levantamiento de información tipo talleres, grupos focales, reuniones informativas, entre otros considerados para acercarse a los grupos identificados. En dichas reuniones se debe lograr extraer información asociada a las necesidades, expectativas y preocupaciones que deba ser incluida dentro del proceso de diseño de la plataforma, y que de manera correspondiente deba ser tenida en cuenta de cara a la construcción de mensajes claves a ser comunicados durante la etapa de implementación. En dichos ejercicios se aplicará también un enfoque de género y diferencial asegurando la participación de mujeres, no sólo como grupo homogéneo si no también visto desde la interseccionalidad, teniendo en cuenta condiciones como discapacidad, ingresos, ubicación geográfica, edad, características del hogar y acceso a la educación, entre otros.

En segunda instancia, el diseño de la estrategia de comunicaciones en su etapa de planeación culmina con la construcción de mensajes clave para los diferentes grupos de interés identificados. Mensajes – contenido- que será desplegado mediante piezas de comunicación durante la implementación y operación de la plataforma. Estos mensajes cubrirán tanto el problema como la solución ofrecida por la plataforma. Es decir, presentarán al público el estado actual de las cosas para hacer caer en cuenta de las necesidades actuales y de los vacíos existentes en materia de iniciativas integradoras en el transporte para usuarios, para después presentar la solución diseñada y sus bondades. Con relación a este último tipo de mensajes, se recomienda pensar en dos categorías principales: mensajes enfocados hacia los objetivos de la plataforma (resultados esperados) y mensajes enfocados hacia los principios detrás de la plataforma (características del diseño).

- **Diseño del plan de gestión de actores**

Partiendo de la base de los ejercicios diagnósticos adelantados y del componente institucional de la arquitectura conceptual planteada en fases anteriores, se debe diseñar un plan de gestión de actores. Este tiene como objetivo evaluar los roles, competencias, nivel de interés en el proyecto y capacidad de influencia sobre el mismo (poder) de cada actor identificado. Apoyados en el ejercicio de mapeo e identificación de actores, y de roles y responsabilidades predefinidos para cada uno de ellos, se deben abrir espacios de discusión con cada uno de los actores para conocer de primera mano su nivel de interés y posible involucramiento en la implementación y operación de la plataforma. De esta manera, su nivel de interés se contrapondría con su rol y

competencias asociadas a la plataforma para así definir su nivel de influencia real sobre el desempeño de la solución MaaS (poder).

Así, una vez se tenga un diagnóstico de nivel de interés y capacidad de influencia sobre la plataforma MaaS por actor identificado, se puede avanzar hacia el diseño de un plan para la gestión de actores. Plan que debe identificar cuellos de botella, acuerdos necesarios y arreglos normativos requeridos para que el andamiaje institucional de la plataforma se logre consolidar adecuadamente una vez la plataforma se encuentre en su proceso de implementación.

- **Elaboración de la hoja de ruta para la implementación gradual de una plataforma MaaS**

Seguidamente, se debe elaborar una hoja de ruta para la implementación gradual de la plataforma MaaS. A diferencia de los pasos anteriores, este proceso contempla la evaluación de escenarios futuros de implementación (alternativas), al igual que un diseño conceptual de las fases que se surtirán durante la implementación de la solución MaaS de manera detallada. Al final la hoja de ruta planteada debe resultar en un set de objetivos a corto, mediano y largo plazo que buscarán ser cumplidos una vez se implemente la solución MaaS, un grupo de metas asociadas a cada uno de los objetivos planteados y, de manera correspondiente, una serie de indicadores asociados a cada meta planteada que permitan cuantificar el nivel de avance hacia su cumplimiento. Esta hoja de ruta será entonces un insumo importante durante la fase de implementación cuando se elaboren los estudios de detalle, se identifiquen los requerimientos técnicos, y se desarrolle la estrategia de comunicación pues servirá como punto de partida para el análisis.

- **Elaboración de una estrategia política en pro de la implementación de MaaS**

En vista que la implementación y operación de una plataforma MaaS para la Bogotá Región es un proceso que requiere de un alto grado de coordinación entre entes públicos de distinto orden – distrital y regional-, al igual que un enlace con entes privados en el caso de los operadores y prestadores de servicios de transporte, se considera clave establecer una estrategia política que asegure la implementación y sostenibilidad de la plataforma MaaS en el tiempo. Esta consistiría en llevar a cabo acuerdos y arreglos interinstitucionales que aseguren el apoyo político a nivel local y regional para la implementación de la plataforma MaaS, al igual que la construcción de espacios de discusión y diálogo con el público general -ciudadanía- para asegurar el apoyo social hacia el proyecto.

Finalmente, la estrategia para la implementación de la solución MaaS debe también cubrir un aspecto vital alrededor de su consolidación: el intercambio de información entre actores. Dado que la plataforma buscará ser un mecanismo integrador de los servicios de transporte de cara al usuario, resulta preciso elaborar un marco de asociación que establezca reglas claras de cara al intercambio de información entre entes públicos y privados de distintos ordenes en el marco de la operación de la plataforma. Dichos marcos de asociación deberán ser compartidos con los actores relevantes y ajustados en función de sus requerimientos o políticas propias, para que en una etapa de implementación puedan ser puestos en práctica y el intercambio de

información no genere problemas de tipo legal o económico para ninguna de las partes involucradas.

- **Lineamientos financieros y comerciales**

La primera fase de diseño y planeación estratégica debería culminar con un proceso de estructuración financiera de la plataforma MaaS. En él, aparte del tradicional estudio de mercado, de las estimaciones financieras, análisis de costo-rentabilidad y de sensibilidad, es preciso realizar un ejercicio en el cual se lleve a cabo la identificación de fuentes de financiación de la plataforma. Este, soportado en el análisis de actores y plan de gestión de los mismos definidos durante el proceso de diseño y planeación de la plataforma.

B. REGULACIÓN Y MARCO NORMATIVO

- **Diagnóstico y evaluación del marco normativo actual aplicable a la plataforma MaaS**

Para poder empezar a desarrollar un marco normativo para la implementación y operación de una solución MaaS en Bogotá Región, es preciso realizar un ejercicio diagnóstico y analítico previo en el cual se evalúe el marco legal y administrativo aplicable. Dicho ejercicio debe cubrir tanto la normativa nacional, regional – a nivel Cundinamarca- y distrital que pueda cobijar alguno de los procesos que se den en medio de la implementación y operación de la plataforma. Por ejemplo, bien podría ser de utilidad revisar la normativa que pueda tener algún tipo de influencia legal sobre los acuerdos para la entrega de información entre entidades públicas o entre un ente público y un privado, para el caso de los proveedores de servicios de transporte. Así como este caso, muchos otros relacionados con temas de plataformas digitales, de gestión de pagos, o de iniciativas alrededor del transporte cuentan con regulación propia que debe ser revisada. Así mismo, es importante que se haga una revisión exhaustiva sobre las iniciativas en curso y documentos de política que puedan haberse desarrollado alrededor de temáticas afines y directamente alrededor de soluciones MaaS en Colombia.

- **Formulación, adopción e implementación de la política y/o marco normativo para la plataforma MaaS**

Estas tareas se refieren a todas aquellas asociadas con la agenda regulatoria requerida por la plataforma MaaS. Formulación, en donde se construye y define el sistema regulatorio a partir del estudio de diversas opciones de política y en el cual se establece y se le da una dirección a la regulación a partir de la definición del problema a solucionar y su respectiva solución propuesta. En dicho proceso, se deben definir el paquete de medidas que se llevarán a cabo para guiar la implementación de la plataforma desde una perspectiva normativa. Así mismo, en función del paquete de medidas establecido se deberán designar los requerimientos a cada uno de los actores que se vea envuelto en el proceso de implementación de la normativa de la plataforma. Seguidamente, la adopción del marco normativo se refiere al proceso en donde las diversas instituciones implicadas con la normativa asociada a la plataforma eligen las estrategias particulares que materializarán la regulación formulada acorde al paquete de medidas diseñado durante la formulación. Finalmente, en la implementación se establecen los

parámetros específicos para la implementación de la normativa misma y de las estrategias que la acompañan. Igualmente, se diseña un plan de seguimiento y evaluación del cumplimiento de la normativa puesta en marcha a cada actor que así se considere.

▪ **Validación de la interacción y alineación del marco normativo y la estrategia propuestos con otros elementos de política pública**

Dado que la implementación de una plataforma MaaS implica la articulación de múltiples frentes temáticos y operativos en lo que refiere al transporte de pasajeros en Bogotá Región, resulta preciso cerrar la fase de desarrollo y adopción del marco regulatorio y normativo con un ejercicio de validación y análisis. Este tendrá como objetivo evaluar la alineación y encontrar posibles puntos de divergencia o conflicto con otros marcos normativos que puedan coexistir paralelamente con el de la plataforma MaaS. Uno de ellos, al tiempo que uno de los más relevantes y de mayor cuidado, se refiere a la actual política y normativa alrededor de los esquemas tarifarios en los diferentes servicios de transporte existentes en Bogotá Región, al igual que disposiciones desde el orden nacional que puedan impactar dicho aspecto al momento de la implementación de la plataforma. Otro de alta relevancia se refiere a la regulación sobre plataformas de transporte colaborativo, un aspecto que ha sido ampliamente debatido y que ha traído consigo proyectos de regulación que no han surtido su proceso completo en los estamentos parlamentarios requeridos, por lo cual resulta imperativo verificar la alineación de la plataforma MaaS -de su normativa- a las disposiciones existentes en la materia. Finalmente, otro de los aspectos a revisar se refiere a la posibilidad de que una plataforma en su etapa operativa pueda llegar a ofrecer descuentos sobre tarifas de transporte o poner en marcha planes de fidelidad para usuarios – programas de puntos- lo cual traería consigo cambios en los precios finales de los servicios a los usuarios. De este modo, resulta necesario evaluar los límites comerciales y de facilidades que podría tener una plataforma MaaS con relación a la regulación sobre precios de servicios públicos como lo es el transporte.

C. IMPLEMENTACIÓN SOLUCIÓN MaaS

▪ **Diseño de la arquitectura de detalle**

Como primera actividad de la fase de implementación de la solución MaaS, se recomienda empezar con el desarrollo del diseño de la arquitectura de la plataforma a un nivel detallado. Estos diseños se componen de múltiples tareas que serán enunciadas a continuación. En primer momento, se considera necesario desarrollar un plan de gestión de proyecto y de medición de avances. Este, debe abarcar el enfoque, la metodología y los recursos que serán utilizados para el desarrollo del proyecto – en este caso la plataforma- en función del cumplimiento de objetivos e hitos definidos. Seguidamente, se deben definir las funcionalidades detalladas por componente de la plataforma utilizando formatos especializados y generalmente utilizados en la materia como lo son los diagramas de clases. Así, y partiendo de un enfoque macro a uno micro, se podrá llegar a definir las funcionalidades y requerimientos para los componentes de hardware que se prevean implementar con la plataforma: las plataformas centrales y las terminales en campo, en caso de ser requeridas. Una vez definidas las funcionalidades a todos los niveles, se deben identificar y explicar las interacciones entre los componentes tecnológicos

parte de la plataforma MaaS, con lo cual se tendrá un panorama general sobre los procesos operacionales que se darán durante la fase de puesta en marcha y operación de la plataforma misma.

Finalmente, el proceso de diseño de arquitectura de detalle debe culminar con un proceso de análisis en el cual se comprueben los requisitos previos para la implementación de la plataforma MaaS. Requisitos que pueden cubrir temas como interoperabilidad, marcos normativos y legales aplicables, disponibilidad de información por tipo de medio de transporte, e integración de la misma.

- **Diseño detallado financiero y comercial**

Asimismo, se debe realizar un diseño del modelo comercial que soportará la plataforma. En otras palabras, la definición del esquema de repartición de costos y gastos entre actores definidos, lo cual debe llevar a la circunscripción de acuerdos entre los actores partícipes de la operación comercial. Finalmente, la estructuración financiera deberá ir acompañada por la definición de un acervo de reglas para la liquidación de pagos del sistema. Estos lineamientos permitirán tener una perspectiva clara sobre el flujo de recursos durante la operación de la plataforma MaaS, lo cual a su vez permitirá observar nuevos roles que deban ser asignados a alguno de los actores partícipes del modelo comercial.

Así mismo, se deben definir y especificar las reglas comerciales que regirán la plataforma MaaS y aquellos lineamientos técnicos que guiarán la operación de la cámara de compensación del sistema. Este proceso debe apoyarse en los resultados del proceso de estructuración financiera desarrollado en la fase de planeación. De este modo, y partiendo de las funcionalidades definidas, de las reglas comerciales y operacionales de la plataforma y de las interacciones entre componentes, se podrán definir la lista de requerimientos para el ente integrador *Business to Business* (B2B). Es decir, los requerimientos que tendrá el ente encargado de integrar comercialmente la plataforma al hacer un tipo de puente entre el operador y los servicios de transporte enlazados en la plataforma MaaS.

- **Proceso de Contratación**

De manera correspondiente con la fase de planeación donde se defina el esquema operacional de la plataforma y con los resultados del diseño a detalle de la arquitectura de la plataforma, se procederá a realizar un proceso de contratación acorde al alcance y responsabilidades designadas al privado que se involucre en la implementación y/o operación de la plataforma MaaS.

Esta sub-fase comprende todas las tareas y etapas que involucra la contratación de un proveedor tal como lo contemple el diseño de la plataforma MaaS. Estas son: diseño de un anexo técnico, publicación de términos de referencia, la apertura del periodo de recepción de propuestas a interesados, la revisión y evaluación de propuestas, y la negociación y formalización del contrato. Estos procedimientos de contratación pueden llegar a replicarse

para los siguientes roles dependiendo del diseño de la plataforma y su esquema operacional y comercial definido:

- A. Operación comercial de la plataforma MaaS
- B. Desarrollo tecnológico de la plataforma en sus componentes de firmware y software
- C. Provisión de hardware: plataformas centrales y terminales en campo
- D. Integración B2B

El modelo de contratación deberá ser seleccionado como parte de la etapa inicial de diseño.

▪ **Implementación**

El proceso de implementación de la solución MaaS cubre múltiples frentes como el tecnológico, el de gestión de proyecto y monitoreo, y lo referente a la documentación y entrenamiento del personal que vaya a estar involucrado con la plataforma MaaS. A continuación se presentan a detalle cada uno de ellos:

I. Ejecución del plan de gestión de proyecto y medición de avances

En principio, la primera tarea que debe realizarse, y que se desarrollará durante todo el proceso de implementación de la solución MaaS es la ejecución del plan de gestión de proyecto en concordancia con el diseño de la arquitectura de detalle y los términos del contrato, en donde será posible identificar el alcance de las labores de quien sea escogido para la implementación de alguno/todos los componentes de la plataforma. A su vez, se deben establecer rutinas de mediciones de avances alineadas con la arquitectura de detalle y los documentos técnicos del proceso de contratación. Dicho ejercicio de monitoreo y medición debe mantenerse durante toda la implementación y luego empatarse con los procesos de evaluación continua que vayan a ser llevados a cabo en fase de operación.

II. Desarrollo de la solución MaaS e integración con hardware y plataformas conexas.

A la par, se debe realizar el desarrollo de la solución MaaS. El desarrollo de la plataforma deberá cubrir todos los desarrollos de software y firmware requeridos en concordancia con los requerimientos técnicos contenidos en la arquitectura de detalle, con la documentación técnica de contrato y con el alcance del objeto y responsabilidades adquiridas en el mismo. A su vez, dicho desarrollo deberá estar alineado con los ejercicios adelantados en fase de planeación como bien lo son la hoja de ruta para la implementación gradual de la plataforma y la estrategia de integración con el sistema de recaudo interoperable.

Aparte del desarrollo mismo, se deben adelantar las integraciones respectivas de la plataforma MaaS. Una de ellas se refiere a la integración con el hardware del sistema central representado en servidores físicos o centros de datos, al igual que con el hardware de equipo en campo desplegado, que prospectivamente se adecue para la operación de la solución. Finalmente, otra de las integraciones que debe realizarse es la de la plataforma MaaS con la plataforma de integración B2B.

III. Pruebas unitarias

Se desarrollará y actualizará el software para cumplir con las especificaciones de requisitos tecnológicos definidos y en concordancia con el documento de diseño detallado aprobado. Así mismo, se deberán realizar pruebas unitarias para comprobar que cada componente de la solución funciona correctamente. Para dicho fin, se deberán diseñar casos de prueba unitarios detallados que garanticen el pleno cumplimiento del sistema con las especificaciones de software definidas y con los documentos de diseño detallados. Además, se debe realizar las pruebas en un entorno de prueba. Los defectos identificados deben analizarse y corregirse, y las pruebas deben repetirse hasta que se resuelvan todos los defectos identificados y conocidos. Los casos de prueba de la unidad y los resultados de las pruebas finales deben documentarse y ponerse a disposición de la autoridad supervisora a pedido. El requisito de pruebas unitarias se considerará satisfecho cuando todas las pruebas unitarias se hayan completado con éxito y se encuentren documentadas.

IV. Pruebas de integración y aceptación en ambiente controlado

Pruebas de integración: Para esta tarea, la parte encargada de la implementación deberá realizar pruebas de integración del sistema con el fin de verificar que los componentes de la solución MaaS funcionen correctamente de manera articulada con las plataformas integradas y con los equipos, como bien lo puede ser el equipo en campo o la plataforma B2B (del entre integrador). Esto con el fin de alinear la plataforma MaaS con los mecanismos conexos relacionados con procesamiento de pagos, integración de información y hardware de todo tipo.

Estas pruebas tienen como objetivo determinar si la solución completa se implementó con éxito. Para dicho fin, el ente encargado debe diseñar casos de prueba de integración del sistema detallados que garanticen el cumplimiento total de la especificación de requisitos de software aprobada y los documentos de diseño detallados para la plataforma MaaS. Cada caso de prueba debe especificar la serie de pasos que se realizarán, los resultados esperados y los requisitos que serán verificados por cada paso en el caso de prueba.

El ente encargado debe realizar las pruebas en un entorno de prueba. Es decir, esta labor requiere la instalación y configuración de servidores de pruebas. A medida que se realiza cada caso de prueba, se documentan todas las acciones y respuestas del sistema. Las respuestas inesperadas se registran y analizan para determinar la causa y definir un plan de acción, que podría implicar reparar el sistema, revisar el caso de prueba, repetir la prueba u otras acciones. Al igual que con el testeo unitario, la versión final de los casos de prueba y sus resultados deben documentarse y ponerse a disposición de la autoridad de transporte a pedido. El requisito de las pruebas de integración del sistema se considerará satisfecho cuando todas las pruebas de integración del sistema se hayan completado con éxito y estén documentadas.

Pruebas de aceptación: En esta tarea, la parte encargada de la implementación realizará pruebas para verificar que la solución funcione para todos los usuarios y pueda manejar las tareas requeridas en un escenario de operación real.

Estas pruebas tienen como objetivo determinar si la solución está lista para respaldar las operaciones comerciales antes del lanzamiento de la plataforma MaaS. Con este fin, el ente encargado debe diseñar casos de prueba de aceptación detallados que garanticen el pleno cumplimiento de los requisitos de software específicos aprobados y los documentos de diseño detallados para la plataforma MaaS. Cada caso de prueba debe especificar una serie de pasos que se realizarán, los resultados esperados y los requisitos que serán verificados por cada paso en el caso de prueba. Los casos de prueba de aceptación deben enviarse a la autoridad encargada para su aprobación. Una vez sea aprobado, las pruebas deberán ser realizadas por representantes de la autoridad encargada en el entorno operativo real (siguiente paso). A medida que se realiza cada caso de prueba, se documentan todas las acciones y respuestas del sistema. Las respuestas inesperadas se registran y se analizan para determinar la causa y desarrollar una solución. Cualquier prueba fallida se repite hasta que todas las pruebas de aceptación se hayan completado con éxito. Los problemas y resoluciones de las pruebas de aceptación deben documentarse y enviarse a la autoridad encargada para su aprobación.

V. Instalación y configuración de los servidores de producción, y pruebas finales.

Como bien se señaló en el paso anterior, una vez se realicen las pruebas en ambiente controlado (servidores de prueba) es importante realizar el mismo procedimiento en el ambiente operativo real. Para ello, se deben instalar y configurar los servidores de producción, los cuales soportarán la plataforma durante la fase de operación. Iterativamente, se realizarán ejercicios de testeo y pruebas similares a los de la fase anterior, con su debida documentación y retroalimentación en caso de encontrar casos de falla.

VI. Definición de procesos operacionales

Una de las tareas que debe realizarse previo al lanzamiento y operación de la plataforma MaaS se refiere a la definición de procesos operacionales. Para los procesos que conformarán la operación de la plataforma misma como bien puede ser la gestión de cuenta, los procesos alrededor de la facturación y cobro, las gestiones que deben adelantarse para realizar la compensación de recursos, la prestación de servicios al usuario y de atención al cliente, se debe llevar a cabo una caracterización de los mismos. Dicha caracterización debe indicar las etapas del proceso, cuáles dependencias estarán involucradas -y en qué medida- en la realización de tareas, se deberán definir los responsables o la necesidad de recursos -físicos y de capital humano-, y se deberán describir las salidas de cada proceso. Es decir, los resultados y productos que se desprenderán de cada proceso.

VII. Elaboración de la documentación

En esta tarea, la parte encargada de la implementación elaborará la documentación requerida para el funcionamiento de la plataforma y elaborará el material requerido para llevar a cabo jornadas de capacitación al personal designado en temas como monitoreo, cumplimiento y mantenimiento.

Al tiempo que se lleven a cabo las pruebas de integración y aceptación del sistema, la parte implementadora deberá preparar guías de usuario para quienes puedan llegar a interactuar con la plataforma, una guía de administración del sistema, una guía de configuración del sistema y manuales de mantenimiento. En caso de ser un privado el órgano implementador, este debe entregar la documentación preparada a la autoridad encargada con el fin de recibir retroalimentación y comentarios y así realizar ajustes si así se considera, para luego si recibir la aprobación.

VIII. Capacitaciones y transferencia de conocimiento hacia el administrador de la plataforma MaaS

Durante el proceso de preparación de documentos, el órgano implementador también debe preparar una agenda para la capacitación del personal y compartirla con las instituciones y divisiones administrativas que corresponda para aprobación y organización de tiempos. La agenda describirá los componentes clave y la funcionalidad principal de las aplicaciones que se abordarán durante las sesiones de capacitación.

Los instructores de los proveedores de servicios proporcionarán una descripción detallada en el lugar y una demostración de la plataforma MaaS. Las sesiones de formación deberán corresponder y alinearse con las responsabilidades funcionales y técnicas de los participantes en la formación.

▪ Diseño y puesta en marcha de la estrategia de comunicación de cara al despliegue de la solución

Apoyado en el diseño de la estrategia de comunicación desarrollado en la fase de planeación, se debe diseñar todo el material gráfico que vaya a acompañar la estrategia de comunicaciones de la plataforma MaaS. Todo lo referente a branding, imagen, logos, entre otros componentes, debe ir alineado con los mensajes que se pretenden comunicar durante la fase de implementación y de operación de la plataforma mediante los canales establecidos: prensa, radio, televisión, redes sociales, etc. Todo esto teniendo en cuenta un lenguaje inclusivo formal. La autoridad encargada deberá aprobar el material gráfico desarrollado en concordancia con la estrategia, hoja de ruta y diseños finales de la plataforma MaaS.

Paralelamente, se deberán realizar dos tipos de procesos de socialización de la plataforma MaaS en su versión final. El primero, enfocado hacia la vinculación de los proveedores de servicios de transporte y recaudo, y el segundo orientado a los usuarios. El primero, deberá ser de carácter informativo y buscará describir a los operadores y proveedores de servicios de transporte las funcionalidades con las que la plataforma será lanzada al público, de tal manera que tengan idea sobre su funcionamiento, atributos, especificaciones técnicas y alcance final. Respecto al proceso de comunicación y socialización con la comunidad, este deberá enfocarse hacia la presentación de la plataforma, de sus beneficios, características, canales mediante los cuales soluciona parte de los problemas identificados en fase de planeación, resaltando la importancia dada a temas de género e inclusión, entre otros. Este ejercicio deberá llevarse a cabo a través de los medios de comunicación y plataformas que mejor acceso al público tengan,

y mediante los cuales se pueda realizar un ejercicio pedagógico para que la población de la Bogotá Región conozca la plataforma MaaS, se sienta incluida y esté motivada a usarla una vez esté operante.

Finalmente, es importante anotar que este proceso de despliegue de la estrategia de comunicación puede realizarse a la par del desarrollo y configuración de la plataforma de manera que los tiempos de comunicación coincidan con los tiempos en los que se pretenda lanzar al mercado la plataforma.

- **Implementación de acuerdos comerciales**

Otro de las actividades clave del proceso de implementación de la plataforma MaaS se refiere al desarrollo y ejecución de acuerdos comerciales. Dada la naturaleza integradora de la plataforma, se deben desarrollar acuerdos con proveedores de servicios de transporte y recaudo mediante los cuales se fijen las reglas mediante las cuales se comparta información, se articulen los servicios dentro de la plataforma, entre otros requerimientos para su funcionamiento. Así mismo, se deberán desarrollar acuerdos con actores del sistema financiero para surtir las necesidades existentes en torno al procesamiento y liquidación de transacciones que se realicen dentro de la plataforma. Finalmente, se deberán ultimar detalles y llevar a cabo acuerdos con entidades del orden institucional si es necesario.

- **Implementación de un piloto para un número de usuarios limitado**

Justo antes del lanzamiento oficial de la plataforma MaaS, y en medio del despliegue de la estrategia de comunicación, se recomienda adelantar un piloto en el cual se despliegue la plataforma a manera de prueba para un grupo limitado de usuarios, y mediante el cual se encuentren puntos débiles o espacios de mejora a partir de la opinión y de las apreciaciones de los usuarios finales. Para llevarlo a cabo, se deberá realizar la selección de una muestra de usuarios definida, para después activar la plataforma para que pueda ser utilizada por este grupo de participantes. Finalmente, luego de un periodo de uso, se deberá realizar un ejercicio de evaluación en el cual se analice el desempeño de la plataforma MaaS en cuanto a las funcionalidades que ofrece, la dinámica de uso por parte de un usuario estándar, aspectos de diseño y formato, entre otros aspectos relevantes que puedan corregirse o que se puedan tener en cuenta para nuevas iteraciones de la plataforma MaaS. Es importante que, en esta etapa de prueba piloto, también se pruebe el funcionamiento de la plataforma en interacción con personas diversas, garantizando la accesibilidad de la herramienta y resaltando posibles deficiencias o puntos a fortalecer.

- **Lecciones aprendidas y oportunidades de mejora**

Como uno de los últimos ejercicios de la fase de implementación de la plataforma, se debe realizar un análisis de lecciones aprendidas y oportunidades de mejora que recoja la experiencia durante la planeación e implementación de la solución MaaS. De este modo, se podrá construir un acervo de lecciones alrededor de lo institucional, lo tecnológico y la coordinación entre actores, que genere insumos de cara a la fase de operación de la plataforma. Este ejercicio

deberá realizarse mancomunadamente entre entes implementadores y autoridades competentes recogiendo igualmente experiencias de usuarios.

- **Lanzamiento oficial de la aplicación**

Finalmente, la fase de implementación concluye con el lanzamiento oficial de la plataforma MaaS al público, donde se recomienda que se lleve a cabo una sub-fase de lanzamiento suave en la cual se realicen ejercicios pedagógicos para fomentar y enseñar el uso de la plataforma entre los usuarios del transporte de la ciudad región. El objetivo de este período es que los usuarios se familiaricen con la nueva plataforma, que se puedan identificar ajustes finales y que el proveedor del servicio pueda resolver a último minuto cualquier problema técnico o funcional que pueda surgir para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

D. OPERACIÓN DE LA SOLUCIÓN MaaS

- **Administración de la plataforma**

Reúne una serie de actividades asociadas a la gestión administrativa de la plataforma MaaS y de los componentes que se desprenden de esta. En primer lugar, una de las tareas contenidas dentro de la administración de la solución MaaS se refiere al seguimiento y gestión de acuerdos comerciales con proveedores de servicios de transporte y recaudo enlazados en la plataforma. Dado que la plataforma comprende la interacción con múltiples proveedores y empresas que representan diversos servicios de transporte en la Bogotá Región, la gestión de relaciones comerciales implica la interacción con todos estos entes, la negociación de comisiones -si aplican- y la vinculación contractual con ellos. De igual modo, la gestión de acuerdos también debe involucrar la circunscripción de nuevos asociados a paquetes tarifarios. En segundo lugar, la administración debe contemplar el seguimiento y aplicación de cambios en la plataforma MaaS originados por ajustes regulatorios y normativos que impacten su operación. Dichos cambios deberán ser concertados y autorizados con y por la institución encargada de la supervisión de la ejecución de la plataforma. En línea con ello, otra de las actividades que se desprende de potenciales cambios regulatorios, al igual que de otros técnicos y comerciales se refiere a la actualización de parámetros de la plataforma.

De cara al usuario, la administración de la plataforma comprende la gestión de la información proporcionada por los distintos usuarios al interactuar y utilizarla para llevar a cabo viajes o realizar consultas. Así mismo, otra de las tareas asociadas con el usuario es la actualización y comunicación oportuna de la programación de servicios de transporte (tiempos, recorridos, frecuencias, costos, entre otros), al igual que la actualización y divulgación de información asociada con tarifas por servicios y de planes existentes. Finalmente, la administración debe contemplar la implementación de nuevos incentivos para usuarios -planes de fidelización, esquemas de puntos, asociaciones con plataformas de consumo para la atracción de clientes, entre otros posibles-.

- **Ejecución de procesos operacionales**

La operación de la plataforma MaaS involucra la ejecución de múltiples procesos. Desde la centralización y gestión de pagos resultantes del uso de la plataforma MaaS para el pago por servicios de transporte, hasta la atención a usuarios en caso de existir quejas, preguntas o reclamos. En función de ello, a continuación se describirán todos aquellos procesos llamados operacionales acorde a la categoría a la cual pertenezcan.

I. Gestión de cuentas

El diseño de la plataforma MaaS contemplará que cada persona tenga una cuenta desde la cual planee y gestione sus viajes, consulte información, acceda a servicios específicos provistos por la plataforma, entre otras posibles funcionalidades. En línea con ello, la entidad encargada de operar la plataforma deberá diseñar, implementar y ejecutar una serie de procedimientos y rutinas para la gestión de las cuentas de usuarios, cubriendo aspectos como saldos, revisión y gestión de listas negras y blancas, al igual que de la información contenida en el historial de viajes de los usuarios registrados. Así mismo, de cara al usuario, se deberá gestionar la información y procesos que se realicen al momento que un usuario realice una reserva de un servicio de transporte (sesiones de viajes).

Por otro lado, no sólo los usuarios de los servicios tendrán cuentas dentro de la plataforma MaaS. En calidad de proveedores y actores enlazados en la misma, las empresas proveedoras de servicios de transporte y recaudo en Bogotá Región tendrán cuentas -por supuesto con un objetivo e intención distinto a los de los usuarios-. Estas deberán ser administradas y gestionadas por la plataforma en un plano interno, y cubriendo aspectos como estadísticas de servicios, saldos, listas negras que deban ser contempladas en la operación de los servicios de transporte, entre otros factores.

II. Facturación y cobro

Dada la naturaleza y funcionalidades contenidas dentro de la plataforma MaaS bajo las cuales el usuario podrá llevar a cabo reservas y realizar pagos por servicios de transporte, una de las labores más importantes asociadas a dicha funcionalidad se refiere a la gestión de la facturación y cobros. Bajo dicho grupo de actividades, se encuentra el monitoreo constante a las etapas de viaje de los usuarios para identificar transbordos, eventos donde se deba o no aplicar un cobro adicional o un descuento, entre otras situaciones posibles. En concordancia con lo anterior, otra de las actividades que se desprende se refiere al cobro a usuarios por los servicios de transporte utilizados y la gestión de los medios de pago dispuestos para los usuarios para que funcionen correctamente.

Por otro lado, otra de las actividades contenidas dentro de ese componente de la operación de la plataforma se refiere al registro y envío de las transacciones realizadas por los usuarios. La gestión de dicha información permite cruzar información de uso de los servicios de transporte con aquella asociada a los pagos realizados por los mismos para así informar los procesos de conciliación que se realicen. Finalmente otra de las actividades que se debe

realizar asociada a facturación y cobro es la integración de la información recogida de sesiones de viaje, saldos y etapas de viaje, con la plataforma B2B de tal manera que se construya un ecosistema de interacción eficiente entre las diferentes plataformas alrededor de un acervo de información actualizado y preciso.

III. Procesos de compensación

La naturaleza integradora de la plataforma MaaS trae consigo una serie de retos y tareas que se desprenden de los mismos, asociadas principalmente a la gestión del ingreso de recaudo por la venta de servicios de transporte a usuarios. Primeramente, una de ellas se refiere al diseño e implementación de procesos para la liquidación y conciliación del recaudo percibido. Seguidamente, una vez realizados los procesos alrededor de la liquidación y conciliación, se debe llevar a cabo la transferencia de fondos a los proveedores de servicios de transporte y recaudo en concordancia con las sumas que les corresponden y se les adeude por el uso de sus servicios de transporte por parte de los usuarios de la plataforma.

Ahora bien, de los procesos previamente descritos es posible que se desprendan actividades conexas dadas por la existencia de eventos o situaciones atípicas asociadas a los procesos de liquidación y conciliación de pagos a proveedores de servicios de transporte. Estas pueden estar asociadas a la recepción y gestión de solicitudes y reclamos de los proveedores de servicios de transporte y recaudo en el evento que estos consideren que hay errores en los pagos recibidos o fallas en el proceso. A su vez, se debe llevar a cabo un análisis y se debe dar respuesta oportuna a las solicitudes y reclamos de dichos proveedores.

IV. Servicios al usuario

El funcionamiento de la plataforma MaaS comprende una serie de actividades que se relacionan directamente con el usuario. Ya sea porque el usuario utilice el planeador de viajes, o gestione servicios de transporte a través de la plataforma, se requiere llevar a cabo una serie de procesos para que la plataforma actúe como una herramienta para quienes desean emprender un viaje o realizar una transacción. En lo que refiere a viajes, se deben diseñar y poner en funcionamiento rutinas y procesos dentro del componente tecnológico de la plataforma para que, en función de las preferencias, disponibilidad y capacidad de cada usuario, la plataforma sea capaz de planear el viaje requerido y asignar el usuario a los servicios establecidos para dicho viaje. Por otro lado, en lo que refiere a funcionalidades generales, se debe realizar una gestión constante de la disponibilidad y operatividad de las funcionalidades contenidas dentro de la plataforma, verificando que respondan adecuadamente a las necesidades de los usuarios.

V. Atención al cliente

De cara al usuario, la operación de la plataforma MaaS involucra tres actividades principales. La primera se refiere a la operación y mantenimiento de la plataforma tecnológica dispuesta para atender preguntas, quejas, reclamos o sugerencias (PQRS) provenientes de usuarios de la plataforma. La segunda se asocia con la labor de diseñar y poner en funcionamiento un

esquema de recepción y gestión de PQRS, de tal modo que se permita identificar tendencias y patrones en el tipo de PQRS. Lo anterior puede constituir un insumo relevante para el ajuste de la plataforma o el desarrollo de nuevas funcionalidades dentro de la misma. Asimismo, parte de dicha actividad se refiere a dar pronta respuesta ante los PQRS recibidos. Finalmente, la tercera actividad, que a su vez cierra el ciclo de atención al cliente, se refiere a la evaluación, seguimiento y análisis de indicadores de servicio al usuario. De esta manera, se pueden identificar oportunidades de mejora, al igual que fortalezas de las funcionalidades de la plataforma MaaS de cara al usuario final.

- **Nuevos proyectos y estrategias**

La plataforma MaaS debe estar en constante evolución y los mecanismos mediante los cuales esta se relacione y se aproxime a los usuarios del transporte en la Bogotá Región deben ser dinámicos. Las tendencias de consumo, los patrones de uso del transporte en la ciudad y en sus municipios, choques externos a la movilidad, entre otros factores, deben ser considerados a la hora de promover el uso de la plataforma entre la ciudadanía. Así, una tarea que debe ser llevada a cabo durante la operación de la plataforma se refiere al diseño constante e iterativo de nuevas estrategias comerciales, comunicativas, de incentivos, entre otras posibles, para la atracción y promoción del uso de la plataforma entre usuarios y no usuarios. Diseño que debe ponderar aspectos como marketing, comunicaciones, imagen, análisis de tendencias locales y casos de éxito en el nivel nacional e internacional.

- **Operación y mantenimiento de la plataforma MaaS**

Comprende las labores necesarias para garantizar el funcionamiento de la plataforma MaaS. En primer lugar, todo lo relacionado con la operación de la plataforma se refiere a las actividades que mantienen en funcionamiento el servicio prestado por la plataforma MaaS y que abarcan al usuario final y la experiencia ciudadana la plataforma misma. Entre ellas, se encuentra la operación de los sistemas de software y firmware, al igual que las labores de operación de los servidores y hardware -de todo tipo-. En segundo lugar, el mantenimiento se refiere a los procedimientos que se realizarán periódicamente para garantizar una adecuada infraestructura de software y el correcto funcionamiento de los equipos parte del sistema central de la plataforma, así como del desplegado en campo. Finalmente, las actividades de operación y mantenimiento cobijan el funcionamiento de la plataforma de integración de información B2B.

- **Gestión de la información de transporte**

Con el inicio de la operación de la plataforma MaaS, se podrá construir un acervo de información asociada a la dinámica de transporte de la Bogotá Región a partir de la información de uso de medios de transporte y caracterización de viajes y usuarios que hagan uso de la plataforma. Acorde a dicha posibilidad, se deben desarrollar procedimientos, rutinas y mecanismos para su almacenamiento y salvaguarda. Así mismo, una vez resguardada, se propone que se considere la ejecución de procesos de procesamiento, extracción y análisis de datos tipo Big Data. En esa misma línea, a partir de la información recogida se deben adelantar

ejercicios de análisis en pro de generar insumos para la formulación de políticas, programas, proyectos o intervenciones particulares en la movilidad de la ciudad región.

- **Monitoreo de la plataforma y sus resultados sobre la movilidad**

Aspectos del transporte resultantes de la operación de la plataforma como puede ser el nivel de uso de los medios de transporte enlazados, el tipo de viajes registrados, la caracterización de los usuarios, entre otros relevantes, deben ser monitoreados continuamente y deben registrarse en informes periódicos que informarán a las autoridades y la formulación de políticas de transporte en los diferentes niveles como el distrital y el regional. A partir de los mismos, se deberán diseñar intervenciones al alcance de la(s) autoridad(es) líder(es) encaminadas a mejorar el desempeño de la plataforma y su impacto en la movilidad como bien lo pueden ser intervenciones dirigidas a la promoción del intermodalismo o del uso de medios sostenibles como el transporte público o medios no motorizados.

- **Gestión de proyecto y supervisión contractual**

Durante la etapa de operación de la plataforma MaaS, uno de los aspectos de corte administrativo que debe llevarse a cabo es el constante monitoreo a los contratos que se establezcan con el(los) privado(s) para el correcto funcionamiento del sistema. Monitoreo regular al cumplimiento de los objetivos de la plataforma MaaS y auditoría a sus procesos en línea con los indicadores de desempeño dispuestos en los acuerdos. Así mismo, se contempla la estimación y aplicación de incentivos, multas, penalizaciones y remuneración al algún proveedor o prestador de servicios de la plataforma en concordancia con lo dispuesto en el contrato.

Acompañando a este proceso de supervisión contractual, se recomienda desarrollar planes de mejora iterativos y constantes durante la etapa de operación en función de las anomalías, hallazgos y evaluaciones que se le hagan a la plataforma MaaS y a su operación. Finalmente, estrechamente ligado a los planes de mejora, se deben llevar a cabo espacios de concertación con los diversos actores en caso de identificarse oportunidades de mejora. En otras palabras, establecer mecanismos de comunicación interinstitucional para la optimización de procesos y gestión de la plataforma.

Cabe la pena mencionar que cada una de las etapas definidas para la plataforma MaaS debe propender por el cierre de brechas, asegurando la participación de las mujeres y personas con discapacidad en todo el ciclo del proyecto de la plataforma.

2.3.3. Asignación de los roles y responsabilidades

Siguiendo con la metodología propuesta, esta sección presenta la asignación de roles y responsabilidades identificadas y definidas en la sección anterior entre los actores mapeados previamente. La asignación se realizará haciendo uso de la matriz RACI, una herramienta que busca esquematizar las actividades que estarán a cargo de cada actor relevante dentro del proceso de diseño, planeación, implementación y operación de la solución MaaS. Para cada tarea se definirá

que entidad será R-responsable, quien A-aprueba, quien será C-consultado o I-informado. En las matrices posteriores se presentará la R como un círculo por temas estéticos para mejorar la visualización de la matriz y no sobrecargarlas gráficamente.

De entrada, es importante mencionar que la asignación de roles y responsabilidades puede tomar diferentes caminos dependiendo en el modelo operacional escogido. Es por ello que a lo largo de la sección se presentarán distintos escenarios operacionales, lo cual implica cambios en la asignación de roles y responsabilidades. En particular, se analizarán tres escenarios: una solución MaaS abierta, una solución MaaS con una centralización en la plataforma integradora de información, y una solución MaaS completamente centralizada. Vale la pena anotar que el análisis por escenarios sólo se evidenciará en las fases de implementación y operación, pues se prevé que sin importar el tipo de modelo operacional las fases de diseño, planeación y marco regulatorio estarán en cabeza de entidades públicas.

Finalmente, la sección culmina con un análisis de alternativas multicriterio. En él, se busca presentar ventajas y desventajas de cada modelo descrito -cada escenario- de manera esquemática. Para ello, se hará uso de una serie de criterios de comparación entre alternativas que facilita contar con un entendimiento de las bondades de cada modelo operacional por tema. Los criterios considerados para dicho análisis son: perspectiva de usuario, componente institucional, dinámica comercial, y aspectos tecnológicos y técnicos (interoperabilidad, escalabilidad, velocidad de implementación, entre otros).

A. DISEÑO Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Como se plasmó en la sección 2.3.2 del presente documento, el diseño y planeación estratégica de la plataforma MaaS contempla la realización de un diagnóstico integral de la movilidad, la definición de la visión de la solución MaaS -al igual que de su misión, objetivos y necesidad-, el desarrollo de la arquitectura conceptual, el diseño de la estrategia de comunicación y de gestión de actores, entre otros procesos. En el marco de dichos procesos y tareas a desarrollar, se recomienda que estas queden en cabeza de entidades públicas del orden distrital y/o regional. Esto permitirá la alineación de los procesos contenidos en esta fase con los lineamientos de política pública, con la normativa relevante y con las necesidades de la ciudadanía.

A continuación, se presenta la matriz RACI propuesta para la asignación de roles de esta fase.

Tabla 4. Matriz RACI para la etapa de diseño y planeación estratégica

	Usuarios	SCM	SM Cundinamarca	Agencia Operador asociado/a integrador/a	TMSA	Metro y EFR	RBSAS y otros operadores servicios de integración Preparadores de otros servicios	SDP	SD Mujer	DNP	MinTransporte	Alta Consejería TIC	Otras instituciones propias de entes, empresas y personas
DISEÑO Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA													
• Diagnóstico de la movilidad en el área geográfica de interés													
- Identificación de fuentes de información	-	R	R	-	-	C	C	C	C	C	I	I	I
- Diagnóstico de la oferta y la demanda	-	R	R	-	-	C	C	C	C	C	I	I	I
- Análisis de problemas y oportunidades de mejora	C	R	R	-	-	I	I	I	I	I	-	R	-
• Definición de la visión MaaS para Bogotá Región													
- Necesidades y funcionalidades en pro del beneficio de los usuarios	I	R	R	-	-	C	C	C	C	C	I	R	C
- Alcance geográfico de la solución	I	R	R	-	-	C	C	C	I	I	I	I	C
- Servicios y modos de transporte ofrecidos	I	R	R	-	-	C	C	C	C	C	I	I	C
- Componentes tecnológicos requeridos y sus funcionalidades	-	R	R	-	-	C	C	C	I	I	I	I	C
• Desarrollo de la arquitectura conceptual													
- Perspectiva tecnológica	-	R	R	-	-	R	R	C	I	I	-	-	I
- Perspectiva de usuario	I	R	R	-	-	R	R	I	C	C	-	C	-
- Perspectiva institucional	-	R	R	-	-	R	R	I	I	I	I	-	I
- Perspectiva comercial	-	R	R	-	-	C	C	-	-	-	-	I	I
• Diseño de una estrategia para la integración con el futuro sistema de recaudo interoperable	-	R	R	-	-	R	R	C	I	-	I	I	-
• Diseño de la estrategia de comunicación para los usuarios y proveedores de servicios													
- Direccionalidad de mensajes hacia los diferentes colectivos de usuarios y proveedores	-	R	R	-	-	C	C	-	C	C	-	C	-
- Vinculación de los usuarios y proveedores	-	R	R	-	-	C	C	-	C	C	-	C	-
• Diseño del plan de gestión de actores													
- Evaluación del interés, poder y competencias de los diferentes actores	-	R	R	-	-	C	C	C	I	I	-	C	I
• Elaboración de la hoja de ruta para la implementación gradual de una plataforma MaaS													
- Evaluación preliminar de posibles escenarios futuros	-	R	R	-	-	C	C	-	-	-	I	I	I
- Diseño conceptual de las futuras fases de implementación	-	R	R	-	-	C	C	I	I	I	-	-	I
- Definición de objetivos, indicadores y metas medibles	-	R	R	-	-	C	C	I	I	I	-	I	I
• Elaboración de una estrategia política en pro de la implementación de MaaS													
- Aseguramiento del apoyo público y político para la implementación	-	R	R	-	-	R	R	-	-	-	C	C	C
- Desarrollo de un marco de asociación para el intercambio de información entre los actores	-	R	R	-	-	C	C	C	I	I	-	-	-
• Estructuración financiera													
- Identificación de fuentes de financiación	-	R	R	-	-	C	C	-	-	-	C	-	C
- Acuerdos entre actores sobre la repartición de costos	-	R	R	-	-	C	C	-	-	-	-	I	I
- Elaboración del modelo financiero de la plataforma	-	R	R	-	-	C	C	-	-	-	-	I	I
- Definición de las reglas para la liquidación de los	-	R	R	-	-	C	C	C	I	I	-	-	I

A partir de la matriz RACI presentada, se puede identificar como actores partícipes de esta fase a las autoridades distritales, y las autoridades regionales y del orden nacional. En primer momento, entre las autoridades distritales se identifica a la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá la cual es responsable de la mayor cantidad de actividades como bien lo puede ser la definición de la visión MaaS de la solución, el desarrollo de la arquitectura conceptual, la elaboración de la estrategia de política y de asociación de actores relevantes. En el nivel regional, se identifica a la Secretaría de Transporte y Movilidad de Cundinamarca como actor principal, el cual compartiría la responsabilidad de la mayoría de las actividades descritas con su par distrital. De igual modo, se identifican a los entes gestores de sistemas de transporte en la ciudad región como Transmilenio S.A.S, la Empresa Férrea Regional y la Empresa Metro los cuales tendrán un rol activo de responsabilidad en las actividades de desarrollo de la arquitectura conceptual de la plataforma MaaS y en el diseño de la estrategia de integración de la plataforma a los sistemas de información del transporte. Esto pues es clave tener insumos y lineamientos desde cada una de las orillas del transporte local en lo que refiere a mecanismos que pueden utilizarse para alinear la plataforma a los esquemas operativos y de control de cada sistema gestionado por cada ente. Así mismo, se requeriría su participación en la definición de mecanismos para el

apoyo institucional y político a la implementación de la plataforma. De resto, su rol sería principalmente actuar como entes consultados a lo largo del proceso de planeación.

En lo que refiere a las demás instituciones del orden distrital y nacional -otras secretarías, ministerios y altas consejerías priorizadas- se prevé que tengan un rol consultivo e informativo. En algunos casos puntuales tendrán un rol de liderazgo como bien es el caso de la Secretaría de la Mujer para la identificación de problemáticas y/o soluciones para usuarias del transporte, no obstante en la mayoría de las actividades su rol será de ser consultadas e informadas sobre los avances del proyecto, y en función de sus comentarios y lineamientos se ajustarán componentes o se reencausará el proyecto. Finalmente, de cara a los operadores de servicios de transporte en la ciudad región, se considera que estos entes privados en esta fase de planeación tendrán un rol secundario o terciario puesto que en algunos casos serán informados y consultados sobre ciertos avances del proyecto, mientras que en otras actividades su participación no será requerida como bien puede ser la estructuración financiera de la plataforma que requiere reserva de la información y del modelo de negocio por temas de transparencia e independencia.

B. REGULACIÓN Y MARCO NORMATIVO

En concordancia con la sección 2.3.2 del presente documento, la fase de regulación y marco normativo contempla la realización de un diagnóstico del marco normativo a distintos niveles - distrital, regional y nacional- aplicable al proyecto, la formulación, adopción e implementación del marco normativo específico que regirá para la plataforma MaaS, y la validación de dichos arreglos regulatorios con respecto a la política pública actual. En el marco de dichos procesos y tareas a desarrollar, se recomienda que estas queden en cabeza de entidades públicas del orden distrital y/o regional. Esto, dado que estas tienen la competencia de elaborar e implementar arreglos normativos para la regulación y control de los sectores económicos sobre los cuales tienen jurisdicción. Resulta primordial que la regulación o normativa que se decida desarrollar y aplicar pueda tener cabida y se ajuste a los marcos normativos propios de Bogotá D.C. y de Cundinamarca, cobijando a ambas jurisdicciones de manera conjunta. A continuación, se presenta la matriz RACI propuesta para la asignación de roles de esta fase.

Tabla 5. Matriz RACI para la etapa de regulación y marco normativo

	Usurburu	SDM	SMJ Cundinamarca	Agencia Operadora	Agencia desarrolladora e integradora	TMSA	Metro y EPR	RRSAS y otros operadores de servicios de transporte	Proveedores de otros servicios	SDP	SD Mujer	DNP	MinTransporte	Alta Consejería TIC	Otras instituciones públicas distritales, regionales y nacionales
REGULACIÓN Y MARCO NORMATIVO															
• Diagnóstico y evaluación del marco normativo actual aplicable a la plataforma MaaS	-	R	R	-	-	I	I	-	-	-	C	C	C	C	C
• Formulación, adopción e implementación de la política y/o marco normativo para la plataforma MaaS															
- Paquetes de medidas	-	R	R	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
- Requerimientos a los actores	-	R	R	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
- Plan de seguimiento y evaluación del cumplimiento de las normativas	-	R	R	-	-	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
• Validación de la interacción y alineación del marco normativo y la estrategia propuestos con otros elementos de política pública															
- Política Tarifaria	-	R	R	-	-	C	C								
- Regulación sobre plataformas de transporte	-	R	R	-	-	I	I	I	I	C	-	-	C	C	C
- Elaboración de planes de incentivos: descuentos y/o puntos	I	R	R	-	-	R	R	I	I	I	-	-	-	I	-

Dada la naturaleza de las actividades que se desarrollan en esta segunda fase del proyecto, es de esperarse que sean las entidades públicas líderes del proyecto -también llamadas actores clave- quienes estén encargadas de desarrollar el grueso de las actividades dispuestas para el desarrollo normativo y regulatorio de la plataforma MaaS. De esta manera, se prevé que sean ambas secretarías quienes sean responsables del desarrollo de las actividades contenidas en la fase, con la participación de los entes gestores del transporte distrital y regional en la elaboración de los planes de incentivos a usuarios. El resto de las instituciones identificadas tendrán un rol informativo -de ser informadas- a lo largo de la fase. En casos puntuales, como el caso de la realización del diagnóstico normativo, las demás instituciones como el Ministerio de Transporte, el DNP, la Secretaría Distrital de Planeación, entre otras, tendrán un papel consultivo al dar lineamientos sobre la normativa existente que pueda aplicar y cobijar la implementación y operación de la plataforma.

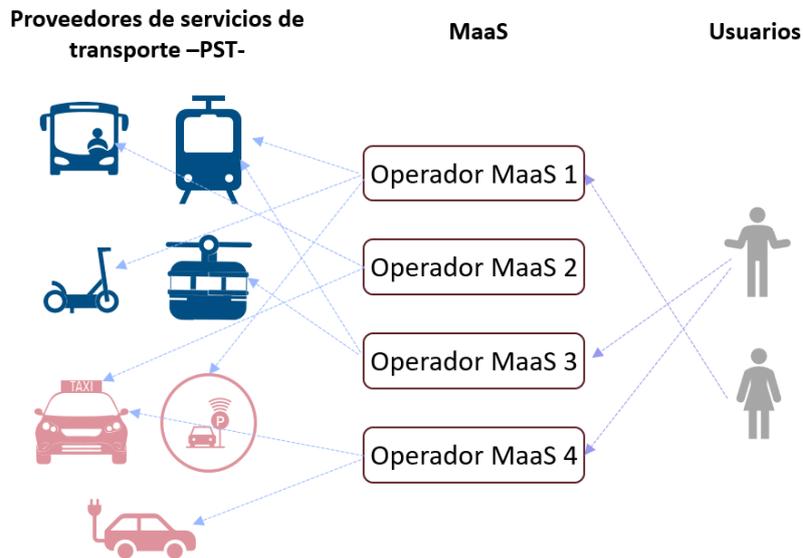
C. IMPLEMENTACIÓN SOLUCIÓN MaaS

Como se indicó en el numeral 2.3.2 del documento, la tercera fase del proyecto cubre aspectos como el desarrollo de los diseños de detalle de la plataforma, la realización del proceso contractual acorde al modelo operacional escogido, y finalmente la implementación de la solución MaaS desde lo técnico, tecnológico, comercial, entre otros aspectos. Cada modelo contemplado -de 3 priorizados para el presente análisis- trae consigo procesos y asignaciones de roles y responsabilidades diferentes. A continuación se detallan sus diferencias y se presenta un análisis de ventajas y desventajas por modelo.

❖ Modelo 1: Ecosistema de libre competencia

Este modelo se soporta en un esquema de operadores privados habilitados para ofrecer sus propias soluciones MaaS en un mercado abierto siguiendo una serie de lineamientos y de disposiciones gubernamentales materializadas en una regulación o una normativa que especifique mínimos de servicio y de alcance de una plataforma MaaS que pretenda ser implementada en la ciudad región. Esto es, una especificación sobre qué tipos de servicios deben ser parte de la solución ofrecida y qué funcionalidades mínimas debe tener la plataforma. En este caso, la habilitación estaría en cabeza de instituciones públicas. De este modo, cada jugador interesado en participar del mercado de soluciones MaaS deberá hacer las veces de ente integrador y operador MaaS lo cual implica que cada uno será responsable de realizar la integración de información de los diferentes sistemas de transporte y de proveer el servicio de la plataforma a los usuarios del transporte (ofrecer un planeador de viaje, habilitar medios de pago, disponer canales de comunicación con clientes, entre otros). Para ilustrar lo anteriormente descrito, a continuación se presenta un esquema operativo de la solución bajo este modelo.

Figura 17. Esquema operacional: Modelo Mercado Abierto



En lo que refiere a la fase de implementación, el diseño de la arquitectura de detalle, la implementación tecnológica de la plataforma, la puesta en marcha de la estrategia de comunicación, la realización de acuerdos comerciales con proveedores de servicios de transporte y con actores del sistema financiero, el despliegue de un piloto -a consideración de cada operador MaaS habilitado- y el lanzamiento oficial de la plataforma correrá por cuenta de cada operador MaaS. En este caso, no habría proceso licitatorio o de contratación sino un proceso de habilitación de aquellos operadores MaaS interesados en entrar al mercado de soluciones. Desde lo público, el rol de las autoridades -tanto distritales como regionales- estará enfocado hacia ejercer control sobre del mercado, la habilitación de operadores, el monitoreo del cumplimiento de la normativa a cargo de los operadores habilitados, y a apoyar las negociaciones entre entes gestores del transporte y operadores de servicios de transporte con los operadores MaaS para el intercambio de información.

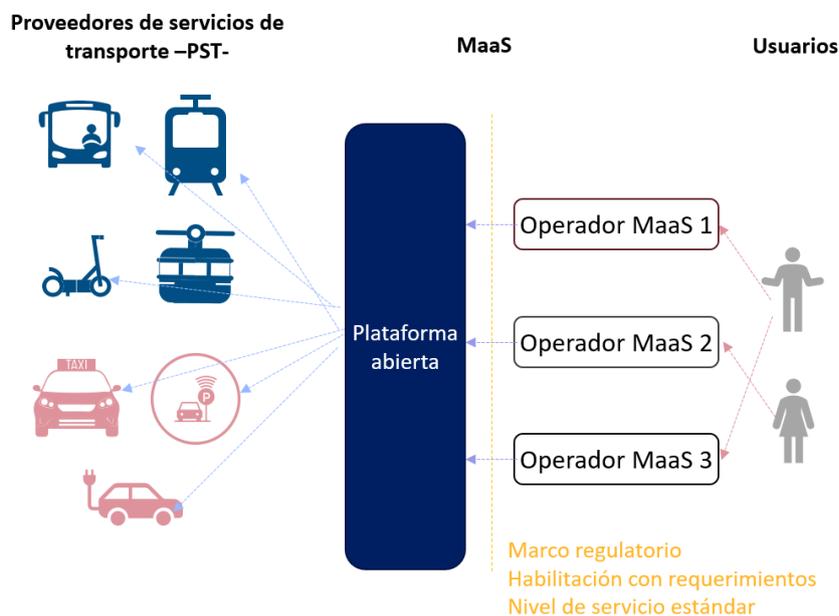
En concordancia con la sección 2.3.4 y con las perspectivas de implementación de una solución MaaS, se considera que este es uno de los modelos que tiene menor probabilidad de ser implementado dado el poco control que le brinda a las autoridades sobre el esquema MaaS de la ciudad. Por ello, no se presenta la asignación de roles y responsabilidades a nivel de actividad y subactividad, como si se hará con los modelos 2 y 3.

❖ Modelo 2: Plataforma central abierta

Este modelo se soporta en un esquema bajo el cual interactúa una plataforma central abierta y una serie de operadores MaaS habilitados a enlazarse a ella. Bajo este esquema, la integración de la información perteneciente a los diferentes sistemas de transporte que se prioricen para estar contenidos en la plataforma estará a cargo de una plataforma central gestionada y administrada por una autoridad o un tercero independiente, operando bajo lineamientos y reglas dispuestas en la normativa desarrollada en la Fase 2. Similar al anterior modelo, hay un mercado de operadores MaaS que, aunque no tienen la competencia y rol de

realizar la integración tecnológica y de información con los proveedores de servicios de transporte, una vez habilitados por las autoridades compiten por la prestación del servicio MaaS a los usuarios en un mercado abierto. En este caso, la habilitación estaría en cabeza de instituciones públicas. En lo que refiere al rol de integrador, este podría ser asumido directamente por una entidad pública -institución o ente gestor- o bien asignado a un privado por medio de un proceso de contratación. Por su parte, la prestación del servicio MaaS estará en cabeza de los privados habilitados por el público para ello, lo cual implica que estos estarán encargados de prestar servicios como ofrecer un planeador de viaje, habilitar medios de pago, disponer canales de comunicación con clientes, entre otros. Para ilustrar lo anteriormente descrito, a continuación se presenta un esquema operativo de la solución bajo este modelo.

Figura 18. Esquema operacional: Modelo Plataforma Central Abierta



En lo que refiere a la fase de implementación las funciones estarán divididas. El ente integrador -ya sea la autoridad o un tercero designado por esta- estará encargado de las actividades asociadas a la arquitectura de detalle y de múltiples actividades contenidas dentro de la implementación tecnológica de la plataforma MaaS. Así mismo, la entidad pública líder del proyecto estará encargada de llevar a cabo el proceso de contratación -en caso de que así se disponga- para seleccionar al ente integrador y de habilitar a los proveedores MaaS interesados en participar en el mercado. Finalmente, en cabeza de cada operador MaaS habilitado estará la puesta en marcha de la estrategia de comunicación, la realización de acuerdos comerciales con proveedores de servicios de transporte, con la plataforma integradora y con actores del sistema financiero, el despliegue de un piloto -a consideración de cada operador- y el lanzamiento oficial de la plataforma.

A partir de lo anteriormente dicho, se presenta la matriz RACI para la fase de implementación correspondiente al segundo modelo operacional.

Tabla 6. Matriz RACI para la etapa de implementación del esquema operacional con plataforma central

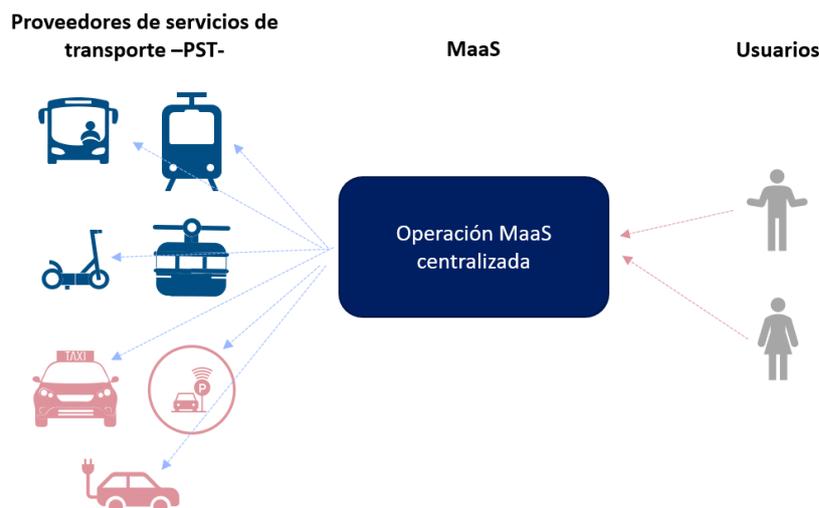
RACI MODELO 2: PLATAFORMA CENTRAL ABIERTA																
	Usuarios	SDM	SMU Coordinadora	Agencia Privada Externa	Integrador P2B	TNSA	Maersk y EPR	BSA's y otros recaudadores	Operadores de servicios de transporte	Provedores de otros servicios	SDP	SD Maier	DNP	Mintransporte	Alta Comisaría TIC	Otras instituciones públicas distritales, regionales y nacionales
IMPLEMENTACIÓN SOLUCIÓN MaaS																
• Diseño de la arquitectura de detalle																
- Diseño del plan de gestión de proyecto y medición de	-	R	C	-	-	C	C	I	-	-	-	-	I	I	I	I
- Definición detallada de las funcionalidades: diagramas de clases	-	R	C	-	-	C	C	I	I	I	-	I	I	I	I	I
- Definición detallada de las interacciones entre los componentes tecnológicos	-	R	C	-	-	C	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición detallada de los procesos operacionales	-	R	C	-	-	C	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición de reglas comerciales de la plataforma y la cámara de compensación	-	R	C	-	-	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Definición de las funcionalidades y requerimientos del hardware: plataformas centrales y terminales en campo	-	R	C	-	-	C	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición detallada de requerimientos para el integrador B2B	-	R	C	-	-	C	C	I	C	C	-	-	-	-	-	-
- Comprobación de requisitos previos para la implementación (Interoperabilidad, marco legal, disponibilidad de los datos e integración de la información)	-	R	C	-	-	C	C	I	I	I	-	-	I	C	C	I
• Proceso de Contratación																
- Diseño de anexo técnico para la operación comercial de la plataforma	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato para la operación comercial	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Diseño de anexo técnico para el desarrollo de la plataforma: software y firmware	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato con el desarrollador tecnológico	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Diseño de anexo técnico para la adquisición del hardware: plataformas centrales y terminales en campo	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato con el proveedor tecnológico	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Diseño de anexo técnico para el proceso de integración B2B	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato con el integrador B2B	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Diseño y lineamientos para la convocatoria de habilitación de operadores MaaS	-	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución del proceso de habilitación de operadores MaaS y publicación de resultados	-	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
• Implementación de Plataforma Integradora MaaS																
- Ejecución del plan de gestión de proyecto y medición de avances	-	I	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Desarrollo del software y del firmware	-	I	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Integración con el hardware central y el desplegado en campo	-	I	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pruebas unitarias	-	I	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- <i>Instalación y configuración de los servidores de pruebas</i>	-	I	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pruebas de aceptación en ambiente controlado	-	R	C	I	R	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-
- <i>Instalación y configuración de los servidores de producción</i>	-	I	C	I	R	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pruebas de aceptación e integración final	-	R	C	I	R	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición de procesos operacionales técnicos y tecnológicos	-	I	A	I	R	C	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición de procesos operacionales comerciales y financieros	-	R	I	-	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Elaboración de la documentación	-	A	I	-	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Capacitaciones y transferencia de conocimiento hacia el administrador de la plataforma MaaS	-	A	I	I	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-
• Implementación de Aplicativos MaaS																
- Ejecución del plan de gestión de proyecto y medición de avances	-	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-	I	-	I
- Desarrollo del software y del firmware	-	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-	I	-	I
- Integración con el hardware central y el desplegado en campo	-	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-	I	-	I
- Integración con la plataforma B2B	-	I	I	R	R	I	I	I	I	I	-	-	-	I	-	I
- Pruebas, verificación y aceptación	-	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-	I	-	I
• Puesta en marcha de la estrategia de comunicación de cara al despliegue de la solución																
- Branding	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	I	-	-	-	I
- Vinculación de los proveedores de servicios de transporte y recaudo	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	I	-	-	-	I
- Publicidad y socialización orientada a los usuarios	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	I	-	-	-	I
• Implementación de acuerdos comerciales																
- Con proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	C	C	R	I	I	I	A	A	A	-	-	I	I	-	I
- Con actores del sistema financiero	-	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Con otros actores institucionales	-	I	I	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-

• Implementación de un piloto para un número de usuarios limitado																				
- Selección de un grupo de usuarios limitado para el piloto	I	I	I	R	C	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Despliegue a modo de prueba de la solución	I	I	I	R	C	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Evaluación del desempeño de la plataforma	C	I	I	R	C	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Lecciones aprendidas y oportunidades de mejora*																				
- Análisis de éxitos y fracasos durante el piloto	-	R	C	R	C	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Documentación de las lecciones aprendidas	-	R	C	R	C	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Implementación de la oportunidades de mejora identificadas: software, hardware e integración de los componentes	-	R	C	R	C	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Proyección de nuevas funcionalidades para futuras actualizaciones	-	R	C	R	C	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Lanzamiento oficial de la aplicación	I	I	I	R	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-

❖ Modelo 3: Integración desde las instituciones públicas

Este modelo se soporta en un esquema centralizado bajo el cual el rol integrador y de prestación del servicio MaaS a los usuarios se encuentra concentrado en la administración pública, en una institución designada para ello o bien bajo la responsabilidad y custodia de un tercero -o múltiples- bajo contrato. De este modo, lo más probable es que sólo exista una plataforma MaaS implementada bajo los parámetros y lineamientos de la entidad/entidades líderes del proyecto, siguiendo de cerca el marco normativo desarrollado en la Fase 2. Este esquema tiene el objetivo principal de garantizar una alineación total de la solución MaaS con los objetivos de política de la ciudad región y de brindarle el mayor control a la institucionalidad sobre la gestión y administración de la plataforma misma. En consecuencia, en este esquema no existiría un mercado abierto de proveedores MaaS ni un rol de habilitación de operadores y si un único operador MaaS, que como se mencionó anteriormente podría ser de naturaleza pública o bien podría ser un tercero contratado para ello. Para ilustrar lo anteriormente descrito, a continuación se presenta un esquema operativo de la solución bajo este modelo.

Figura 19. Esquema operacional: Modelo de Integración desde la Institucionalidad Pública



En lo que refiere a la fase de implementación, las responsabilidades estarán centralizadas en la autoridad o institución pública que se designe para llevar a cabo las labores de implementación o bien para llevar a cabo un proceso de contratación para la selección de un tercero que lo haga en concordancia con los lineamientos definidos para ello. Así, toda labor

asociada con la implementación tecnológica de la plataforma, la puesta en marcha de la estrategia de comunicación, el desarrollo de acuerdos comerciales con proveedores de servicios de transporte y con actores del sistema financiero, el despliegue de un piloto y el lanzamiento oficial de la plataforma MaaS se centralizará en el ente integrador y el prestador del servicio MaaS ya sea público o sea uno designado por el público mediante un proceso contractual. De esta manera, en vista que no hay habilitación de operadores MaaS, el rol de las instituciones será crucial en ser responsables directas -o garantes de la responsabilidad contraída por un tercero contratado- de todo el proceso de implementación de la solución MaaS.

A partir de lo anteriormente dicho, se presenta la matriz RACI para la fase de implementación correspondiente al segundo modelo operacional.

Tabla 7. Matriz RACI para la etapa de implementación del modelo operacional desde la institucionalidad pública

RACI MODELO 3: INTEGRACIÓN DESDE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS																
	Usuarios	SDM	SM Cundinamarca	Agencia Privada E-Movilidad	Integrador B2B	TMSA	Metro y EFR	RISSA y otros reguladores	Operadores de servicios de transporte	Prestadores de otros servicios	SDP	SD Mujer	DNP	MinTransporte	Alta Comisión TIC	Otras instituciones públicas, regionales, nacionales
IMPLEMENTACIÓN SOLUCIÓN MaaS																
• Diseño de la arquitectura de detalle																
- Diseño del plan de gestión de proyecto y medición de	-	R	C	-	-	C	C	I	-	-	-	-	I	I	I	I
- Definición detallada de las funcionalidades: diagramas de clases	-	R	C	-	-	C	C	I	I	I	-	I	I	I	I	I
- Definición detallada de las interacciones entre los componentes tecnológicos	-	R	C	-	-	C	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición detallada de los procesos operacionales	-	R	C	-	-	C	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición de reglas comerciales de la plataforma y la cámara de compensación	-	R	C	-	-	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Definición de las funcionalidades y requerimientos del hardware: plataformas centrales y terminales en campo	-	R	C	-	-	C	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición detallada de requerimientos para el integrador	-	R	C	-	-	C	C	I	C	C	-	-	-	-	-	-
- Comprobación de requisitos previos para la implementación (interoperabilidad, marco legal, disponibilidad de los datos e integración de la información)	-	R	C	-	-	C	C	I	I	I	-	-	I	C	C	I
• Proceso de Contratación																
- Diseño de anexo técnico para la operación comercial de la plataforma	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato para la operación comercial	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Diseño de anexo técnico para el desarrollo de la plataforma: software y firmware	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato con el desarrollador tecnológico	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Diseño de anexo técnico para la adquisición del hardware: plataformas centrales y terminales en campo	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato con el proveedor tecnológico	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Diseño de anexo técnico para el proceso de integración B2B	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato con el integrador B2B	-	R	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Diseño de anexo técnico para el proceso de provisión del servicio MaaS	-	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato con el proveedor del servicio MaaS	-	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I

RACI MODELO 3: INTEGRACIÓN DESDE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

	Usuarios	SDM	SM Cundinamarca	Arquitectura Piloto Extemp	Integrador B2B	TM&A	Metro y EPR	Agencia y otros recaudadores	Operadores de servicios de transporte	Prestadores de otros servicios	SDP	SD Mujer	DNP	MinTransporte	Alta Costanera TIC	Otros (operaciones públicas estatales, regionales y globales)
• Implementación de la Plataforma Integradora y de la Plataforma de Servicio a usuarios																
- Ejecución del plan de gestión de proyecto y medición de avances	-	I	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Desarrollo del software y del firmware	-	I	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Integración con el hardware central y el desplegado en campo	-	I	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Integración con la plataforma B2B	-	I	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pruebas unitarias	-	I	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pruebas de aceptación en ambiente controlado	-	I	C	R	R	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pruebas de aceptación e integración final	-	I	A	R	R	C	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Definición de procesos operacionales	-	R	I	R	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Elaboración de la documentación	-	A	I	R	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-
- Capacitaciones y transferencia de conocimiento hacia el administrador de la plataforma MaaS	-	A	I	R	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-
• Puesta en marcha de la estrategia de comunicación de cara al despliegue de la solución																
- Branding	I	A	C	R	I	I	I	I	I	I	-	I	-	-	-	I
- Vinculación de los proveedores de servicios de transporte y recaudo	I	A	C	R	I	I	I	I	I	I	-	I	-	-	-	I
- Publicidad y socialización orientada a los usuarios	I	A	C	R	I	I	I	I	I	I	-	I	-	-	-	I
• Implementación de acuerdos comerciales																
- Con proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	R	R	R	I	C	C	A	A	A	-	-	I	I	-	I
- Con actores del sistema financiero	-	R	R	R	I	I	I	I	I	I	-	-	I	I	-	I
- Con otros actores institucionales	-	R	R	R	I	I	I	I	I	I	-	-	I	I	-	I
• Implementación de un piloto para un número de usuarios limitado																
- Selección de un grupo de usuarios limitado para el piloto	I	A	C	R	C	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Despliegue a modo de prueba de la solución	I	A	C	R	C	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Evaluación del desempeño de la plataforma	C	A	C	R	C	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
• Lecciones aprendidas y oportunidades de mejora																
- Análisis de éxitos y fracasos durante el piloto	-	R	R	R	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Documentación de las lecciones aprendidas	-	R	R	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
- Implementación de las oportunidades de mejora identificadas: software, hardware e integración de los componentes	-	R	R	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
- Proyección de nuevas funcionalidades para futuras actualizaciones	-	R	R	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
• Lanzamiento oficial de la aplicación	I	R	R	R	R	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I

Nota:

* - hace referencia a procesos que se realizarán por el público o por el tercero designado al proceso de integración, al igual que por el operador privado MaaS habilitado.

D. OPERACIÓN DE LA SOLUCIÓN MaaS

Como se indicó en el numeral 2.3.2 del documento, la cuarta fase del proyecto cubre aspectos como la administración de la plataforma, la ejecución de procesos operacionales de la misma (gestión de cuentas, disposición de servicios al usuario, llevar a cabo la facturación y gestión de cobros, entre otros), la operación y el mantenimiento de la plataforma misma, el monitoreo constante a la información resultante de la plataforma, entre otras tareas importantes. Cada modelo contemplado -de 3 priorizados para el presente análisis- trae consigo procesos y asignaciones de roles y responsabilidades diferentes. A continuación se detallan sus diferencias y se presenta un análisis de ventajas y desventajas.

❖ **Modelo 1: Ecosistema de libre competencia**

Como se describió en el anterior literal (C. IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN MaaS), este primer modelo se soporta en la habilitación de operadores MaaS que harían las veces de integradores y de prestadores del servicio. Esto, bajo una serie de condiciones y lineamientos dispuestos por las autoridades en los arreglos normativos y/o regulatorios desarrollados para ello. Así, este modelo se podría describir como un ecosistema abierto de jugadores MaaS con autonomía -dentro de lo normativo- para ofrecer servicios y competir por los usuarios del

transporte. Dentro de sus posibles ventajas se encuentra la capacidad de poner en disposición de los usuarios una amplia oferta tecnológica, de servicios y de mecanismos de pago que fortalecerían la experiencia del usuario del transporte, y el relativamente bajo involucramiento de las entidades públicas en lo que refiere a gastos y a desarrollo de procesos contractuales o de trámites administrativos lo cual bien podría traducirse en tiempos cortos de implementación. Por el contrario, se identificaron algunas desventajas como bien lo puede ser la vulnerabilidad de información de usuarios del transporte al manejo y uso por parte de terceros, y la dificultad que enfrentaría la institucionalidad pública para alinear criterios de equidad, inclusión y promoción del cambio modal sostenible en plataformas diseñadas y gestionadas por privados mediante criterios propios, lo cual podría llegar a impedir la incorporación de criterios de política pública en el diseño de las soluciones MaaS habilitadas.

En lo que refiere a la fase de operación, las labores de administración de la plataforma, la ejecución de procesos operacionales -gestión de cuentas, la provisión de servicios al usuario, llevar a cabo la facturación, procesos de compensación, entre otros-, y la operación y mantenimiento de la plataforma serán responsabilidad de cara operador MaaS. Por su parte, las autoridades designadas para ello realizarán monitoreo y control al mercado de operadores, a la información que se desprenda de la operación de la(s) plataforma(s) y vigilarán la ejecución de acuerdos entre los proveedores de transporte -los de naturaleza pública- con los operadores MaaS para garantizar que la oferta de transporte esté a disposición de los usuarios de manera adecuada. En últimas, la ejecución de procesos estaría en cabeza de cada privado habilitado y el público ejercería labores de supervisión y control del mercado.

Partiendo de la recomendación del literal anterior, se considera que este modelo no se ajustaría a un ecosistema MaaS en gestación como lo es la Bogotá Región y le supondría a la ciudad algunos riesgos asociados a la alineación de políticas y criterios, y a la dificultad para el control sobre la información. Así mismo, pensando en la articulación de un módulo MRV al esquema MaaS se considera que esta aproximación supondría procesos adicionales y el diseño de un esquema institucional complejo para recoger información de las plataformas operativas bajo un mismo formato y trasladarla de manera automatizada al módulo. De este modo, la recomendación consiste en no considerar este modelo operativo, razón por la cual no se presentará el detalle de la asignación de roles y responsabilidades para la fase de **operación**.

❖ **Modelo 2: Plataforma central abierta**

Como se describió en el anterior literal (C. IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN MaaS), el segundo modelo evaluado se basa en un esquema dual. Por un lado, todas las tareas asociadas con la integración de información de los diferentes sistemas y servicios de transporte se encuentran centralizados en una plataforma única de propiedad de las autoridades distritales y/o regionales designadas para ello. Dicha plataforma busca darle el acceso de primera mano y de manera directa a los hacedores de política a la información de oferta y demanda de transporte, al tiempo que busca que las plataformas MaaS de la ciudad tengan en su oferta los mismos servicios garantizando así un acceso equitativo de los usuarios a todos los sistemas sin importar la plataforma que decidan usar. Por otro, la prestación del servicio se encuentra

abierta en un mercado de operadores habilitados para ofrecer su solución MaaS a los ciudadanos.

Al igual que en la fase de implementación, en la operación de la plataforma los roles se encuentran divididos. Toda aquella labor asociada con la integración de información y centralización de la misma – lo asociado a la administración de dicha plataforma integrador, el seguimiento a acuerdos con operadores y proveedores de servicios de transporte, al igual que la operación y mantenimiento de la misma-, lo concerniente con la gestión de la información del transporte resultante de la operación regular de la plataforma MaaS, el monitoreo a la plataforma en el marco de las políticas y objetivos de movilidad, y la supervisión contractual estará en el campo de las instituciones públicas. De resto, lo asociado a la operación y mantenimiento de cada aplicación (plataforma) habilitada, las labores de servicio al cliente, y la gestión de pagos y facturación, al igual que los demás procesos operacionales estarán en el campo de cada privado habilitado para prestar el servicio MaaS.

A partir de lo anteriormente dicho, se presenta la matriz RACI para la fase de **operación** correspondiente al segundo modelo operacional.

Tabla 8. Matriz RACI para la etapa de operación del esquema con plataforma central

RACI MODELO 2: PLATAFORMA CENTRAL ABIERTA	Usuarios	SDM	SM Consultoría	Agencia Planeación	Integrador B2B	TM&A	Alcance y EPI	RIS&S y otros recaudadores	Operadores de servicios de transporte	Proveedores de otros servicios	SDP	SD Mujer	DNP	MINTransporte	Alta Consejería TIC	Otras instituciones públicas regionales y nacionales
OPERACIÓN DE LA PLATAFORMA MaaS																
•Administración de la plataforma																
- Seguimiento a los acuerdos con los proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	R	I	I	R	R	R	A	A	A	-	-	-	-	-	-
- Seguimiento y definición de cambios en las políticas de la plataforma**	-	R	I	I	R	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Actualización de los parámetros de la plataforma**	-	A	A	C	R	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Gestión de la información proporcionada al usuario durante la operación	-	A	A	R	R	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
- Actualización y divulgación de la programación de los servicios de transporte	-	A	A	R	R	R	R	C	C	C	-	-	I	I	-	I
- Actualización y divulgación de tarifas y planes	-	A	A	R	R	R	R	C	C	C	-	-	I	I	-	I
•Ejecución de procesos operacionales																
- Gestión de cuentas																
- Gestión de cuentas de usuario, saldos, listas negras y blancas, historial de viajes	-	C	I	R	R	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Gestión de cuentas de proveedores de transporte y recaudo, saldos, listas negras, historial y estadísticas de servicios	-	C	I	R	R	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Gestión de las reservas de servicios de transporte de los usuarios	-	C	I	R	R	C	C	-	I	I	-	-	-	-	-	-
- Servicios al usuario																
- Planeación de los viajes y asignación de los usuarios a los diferentes servicios según su capacidad y disponibilidad, y las preferencias del usuario	I	C	I	R	A	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
- Funcionalidades para los usuarios	I	C	I	R	A	C	C	C	C	C	-	I	-	I	-	-
- Facturación y cobros																
- Monitoreo de las etapas de viaje de los usuarios	-	C	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Cobro a los usuarios y gestión de los medios de pago	-	C	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Registro y envío de las transacciones realizadas por los usuarios	-	C	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Integración de la información con la plataforma B2B	-	C	I	R	I	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Procesos compensación																
- Liquidación y conciliación del recaudo	-	C	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-
- Transferencia de fondos a los proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	C	I	R	I	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
- Recepción y gestión de solicitudes y reclamos de los proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	C	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	I
- Análisis y respuesta a solicitudes y reclamos de los proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	C	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	I

RACI MODELO 2: PLATAFORMA CENTRAL ABIERTA

	Usuarios	SDM	SM Credencialmarca	Agencia Privada Externa	Integradora B2B	TMSx	Metro y EPR	RISx y otros resultados	Operadores de servicios de transporte	Proveedores de otros servicios	SDP	SD Mujer	DNP	Mintransporte	Alta Consejería TIC	Otras instituciones públicas distritales, regionales y nacionales	
• Servicio a cliente ***																	
- Soporte tecnológico al usuario	I	R	C	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Recepción y gestión de PQR's	I	R	C	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Respuesta a las PQR's	I	R	C	R	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Evaluación y seguimiento de los indicadores de servicio al usuario	I	R	C	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Diseño constante de nuevas estrategias en pro de atraer y retener a los usuarios	I	C	C	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
• Operación y mantenimiento de la plataforma integradora																	
- Operación y mantenimiento del software y del firmware	-	A	I	-	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Operación y mantenimiento de los servidores y demás hardware central	-	A	I	-	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Operación y mantenimiento del hardware desplegado en campo	-	A	I	-	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Operación y mantenimiento de la plataforma de integración B2B	-	A	I	-	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
• Gestión de la información de transporte																	
- Almacenamiento y salvaguarda de la información generada	-	A	C	I	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ejecución de procesos de Big Data y extracción de información relevante	-	R	R	-	C	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Insumos para la generación de políticas de movilidad sostenible	-	R	R	-	-	I	I	-	-	-	I	I	I	I	-	-	I
• Monitoreo de la plataforma y sus resultados sobre la movilidad																	
- Evaluaciones periódicas de los indicadores sobre uso e impacto de la plataforma	-	R	R	-	I	I	I	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I
- Diseño de intervenciones para la mejora constante del desempeño de la plataforma y su impacto en la movilidad sostenible	-	R	R	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
• Supervisión contractual de la plataforma integradora																	
- Vigilancia temprana y emisión de alertas	-	R	R	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Establecimiento de planes de mejora constante	-	R	R	-	C	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Defensoría del usuario	-	R	R	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Concertación con los diversos actores en caso de identificarse oportunidades de mejora	-	R	R	C	C	I	I	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I
- Establecimiento de multas y sanciones en caso de fallas en la prestación del servicio por parte de algún proveedor	-	R	R	C	C	-	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-

Nota:

** ***- hace referencia a procesos que se realizarán por el público o por el tercero designado al proceso de integración, al igual que por el operador privado MaaS habilitado.

❖ **Modelo 3: Integración desde las instituciones públicas**

Como se describió en el anterior literal (C. IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN MaaS), el tercer modelo – MaaS desde la integración de las instituciones públicas- se basa en la centralización de la solución MaaS en lo que tiene que ver con la integración de la información de los sistemas y servicios de transporte, y con la prestación del servicio MaaS a la ciudadanía. Así, toda la solución MaaS en su conjunto será responsabilidad única de la autoridad que sea designada para implementarla. No obstante, vale la pena anotar que el rol del público en este caso puede estar dado por la implementación, operación y administración directa o por ser garante de dichas actividades siendo la contraparte en un proceso contractual con uno o más privados designados mediante concurso. En todo caso, este modelo busca darle total control a la institucionalidad del diseño de la plataforma y darle la capacidad de involucrar y aplicar criterios de política pública teniendo un efecto directo sobre el enfoque presentado a los usuarios del transporte.

En lo que se refiere a la operación, las actividades que deben llevarse a cabo estarán en cabeza del público o de un/múltiples privados designados mediante concurso para ello. Así, el rol del público estará dado por la aprobación, vigilancia y control de los procesos operacionales ejecutados por el privado contratado o será directamente de ejecutarlos en el escenario de que sea la entidad pública quien se de a la tarea de realizarlos en primera persona. Esta misma racionalidad ocurriría con labores como la prestación del servicio al cliente, la gestión de la

información del transporte, y la administración de la plataforma. No obstante, de manera directa siempre será responsabilidad del público el monitoreo de la plataforma y la supervisión contractual en caso de ser requerida.

A partir de lo anteriormente dicho, se presenta la matriz RACI para la fase de operación correspondiente al tercer modelo operacional. En los siguientes esquemas se supone un escenario donde el público contrata un privado para hacer el rol de proveedor del servicio MaaS y el de integrador -puede ser el mismo o puede ser distinto-, de manera que la autoridad ejerce labores de control y aprobación.

Tabla 9. Matriz RACI para la etapa de operación del modelo desde la institucionalidad pública

RACI MODELO 3: INTEGRACIÓN DESDE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS	Usuarios	SDM	SM Conchiamarca	Agencia P. Recado Externo	Integradora B2B	TI&A	Metro y EPT	RIS&S y otros recaudadores	Operadores de servicios de transporte	Proveedores de otros servicios	SDP	SD Mujer	DNP	MINT/transporte	Alta Consejería TIC	Otras instituciones públicas regionales, nacionales y multinacionales	
	U	R	I	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
OPERACIÓN DE LA PLATAFORMA MaaS																	
• Administración de la plataforma																	
- Seguimiento a los acuerdos con los proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	R	I	I	R	R	R	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-
- Seguimiento y definición de cambios en las políticas de la plataforma	-	R	I	I	R	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Actualización de los parámetros de la plataforma	-	A	A	C	R	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Gestión de la información proporcionada al usuario durante la operación	-	A	A	R	R	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-
- Actualización y divulgación de la programación de los servicios de transporte	-	A	A	R	R	R	R	C	C	C	-	-	I	I	-	-	I
- Actualización y divulgación de tarifas y planes	-	A	A	R	R	R	R	C	C	C	-	-	I	I	-	-	I
• Ejecución de procesos operacionales																	
- Gestión de cuentas																	
- Gestión de cuentas de usuario, saldos, listas negras y blancas, historial de viajes	-	A	I	R	R	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Gestión de cuentas de proveedores de transporte y recaudo, saldos, listas negras, historial y estadísticas de servicios	-	A	I	R	R	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Gestión de las reservas de servicios de transporte de los usuarios	-	A	I	R	R	C	C	-	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Servicios al usuario																	
- Planeación de los viajes y asignación de los usuarios a los diferentes servicios según su capacidad y disponibilidad, y las preferencias del usuario	I	A	I	R	A	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-
- Funcionalidades para los usuarios	I	A	I	R	A	C	C	C	C	C	-	I	-	I	-	-	-
- Facturación y cobros																	
- Monitoreo de las etapas de viaje de los usuarios	-	A	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Cobro a los usuarios y gestión de los medios de pago	-	A	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Registro y envío de las transacciones realizadas por los usuarios	-	A	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Integración de la información con la plataforma B2B	-	A	I	R	I	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Procesos compensación																	
- Liquidación y conciliación del recaudo	-	A	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Transferencia de fondos a los proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	A	I	R	I	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-
- Recepción y gestión de solicitudes y reclamos de los proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	A	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	I
- Análisis y respuesta a solicitudes y reclamos de los proveedores de servicios de transporte y recaudo	-	A	I	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	I

RACI MODELO 3: INTEGRACIÓN DESDE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

	Usuarios	SDM	SM Condamarica	Agencia Privada Estamp	Integrador B2B	ITMCA	Metro y EPR	Rigby y otros consultores	Operadores de servicios de transporte	Proveedores de otros servicios	SDP	SD Mujer	DNP	Mintransporte	Alta Cooperación TIC	Otras instituciones públicas distritales, regionales y nacionales	
• Servicio a cliente																	
- Soporte tecnológico al usuario	I	R	C	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Recepción y gestión de PQR's	I	R	C	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Respuesta a las PQR's	I	R	C	R	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Evaluación y seguimiento de los indicadores de servicio al usuario	I	R	C	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Diseño constante de nuevas estrategias en pro de atraer y retener a los usuarios	I	A	C	R	I	C	C	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
• Operación y mantenimiento de la plataforma																	
- Operación y mantenimiento del software y del firmware	-	A	I	R	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Operación y mantenimiento de los servidores y demás hardware central	-	A	I	R	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Operación y mantenimiento del hardware desplegado en campo	-	A	I	R	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Operación y mantenimiento de la plataforma de integración B2B	-	A	I	R	R	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
• Gestión de la información de transporte																	
- Almacenamiento y salvaguarda de la información generada	-	A	C	I	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ejecución de procesos de Big Data y extracción de información relevante	-	R	R	-	C	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Insumos para la generación de políticas de movilidad sostenible	-	R	R	-	-	I	I	-	-	-	I	I	I	I	-	-	I
• Monitoreo de la plataforma y sus resultados sobre la movilidad																	
- Evaluaciones periódicas de los indicadores sobre uso e impacto de la plataforma	-	R	R	R	I	I	I	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I
- Diseño de intervenciones para la mejora constante del desempeño de la plataforma y su impacto en la movilidad sostenible	-	R	R	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
• Supervisión contractual de la plataforma																	
- Vigilancia temprana y emisión de alertas	-	R	R	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Establecimiento de planes de mejora constante	-	R	R	-	C	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Defensoría del usuario	-	R	R	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Concertación con los diversos actores en caso de identificarse oportunidades de mejora	-	R	R	C	C	I	I	-	-	-	I	I	I	I	I	I	I
- Establecimiento de multas y sanciones en caso de fallas en la prestación del servicio por parte de algún proveedor	-	R	R	C	C	-	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-

2.3.4. Evaluación de modelos

Para comparar cada modelo presentado anteriormente -Ecosistema de libre competencia, Plataforma central única y abierta, e Integración desde las instituciones públicas- se plantea una metodología de evaluación multicriterio. Esta busca ponderar 4 perspectivas de manera independiente para llevar a cabo una calificación multicriterio.

Cada perspectiva se subdivide en ítems que buscan evaluar aspectos específicos de cada perspectiva en cada modelo. En conjunto, cada categoría y sus indicadores constituyen una matriz multicriterio. Cada ítem se evalúa en una escala de 1 a 5 que luego se traduce en una calificación tipo muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto de manera correspondiente con su evaluación numérica. A su vez, una vez agregadas las calificaciones numéricas por ítem se consolida una única calificación por categoría -cada perspectiva explicada-.

A continuación se presenta la evaluación comparativa para cada una de las perspectivas explicando sus principales ventajas y desventajas. En el Anexo 4.3 se encuentran las tablas con la asignación de puntaje para cada modelo en sus cuatro perspectivas.

a. Perspectiva de usuario

Mide la capacidad de ofrecer un buen servicio, lo cual cobija aspectos como la capacidad de ofrecer una amplia oferta tecnológica y de servicios -tanto de transporte como conexos-, la disposición de

múltiples medios de pago en la plataforma, la prestación de un buen servicio al usuario del transporte y la entrega de información acertada. Así mismo, mide aspectos como equidad y libertad a usuarios materializados en la capacidad de alinear y asegurar criterios de equidad de género y de inclusión social en el diseño de la plataforma, la garantía de privacidad y buen uso de la información de usuarios, y la posibilidad de ofrecer beneficios e incentivos a segmentos de usuarios.

Tabla 10. Evaluación de los modelos operacionales desde la perspectiva de usuario

Modelo	Evaluación
<p>Modelo 1B: Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas</p>	<p>Media: El desempeño es aceptable de cara al usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es posible asegurar la inclusión de los modos de transporte deseados mediante la emisión de regulación. - Es posible emitir lineamientos respecto a la equidad y accesibilidad para los usuarios, así como sobre los medios de pago aceptados. - Sigue sin solucionarse el problema de la transparencia en el manejo de los datos de usuario.
<p>Modelo 2: Plataforma central única y abierta</p>	<p>Alta: Es el modelo mejor calificado en esta perspectiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con todas las ventajas regulatorias del modelo 1B, reforzadas por el hecho de que se pueden hacer cumplir los lineamientos (tecnológicamente) desde la plataforma central. - El problema del manejo de los datos de usuario puede vigilarse más de cerca gracias a la centralidad de la información.
<p>Modelo 3: Integración desde las instituciones públicas</p>	<p>Media: El desempeño es aceptable de cara al usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es posible llevar a un máximo la inclusión de los usuarios, la equidad y la transparencia en el uso de la información. - Por su misma naturaleza, es posible que este esquema termine privilegiando el transporte público y no motorizado, por encima de los deseos de algunos usuarios.

b. Perspectiva Institucional

Mide el nivel de viabilidad legal y política de cada esquema evaluado, al igual que el nivel de control que podrían llegar a tener las instituciones sobre la gestión y administración de la plataforma. Así mismo, este componente de evaluación pondera la facilidad bajo cada esquema operacional para permitir la alineación de su diseño y operación con políticas públicas y lineamientos gubernamentales dirigidos hacia la promoción de medios de transporte sostenibles en pro de la sostenibilidad ambiental del sistema de transporte de la ciudad región. Finalmente, la perspectiva institucional mide el nivel de continuidad de cada modelo y su capacidad de perdurar a pesar de los ciclos político-administrativos, y evalúa la capacidad de

cada uno de minimizar procesos administrativos de cara a la implementación de la solución MaaS.

Tabla 11. Evaluación de los modelos operacionales desde la perspectiva institucional

Modelo	Evaluación
<p>Modelo 1B: Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas</p>	<p>Media: El desempeño es aceptable de cara a las instituciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediante la emisión de regulación es posible asegurar algo de control y alineación con las políticas sostenibles. - El escenario es atractivo desde una perspectiva política y legal. - Aumentan un poco los procesos burocráticos, teniendo en cuenta los requerimientos regulatorios.
<p>Modelo 2: Plataforma central única y abierta</p>	<p>Media: El desempeño es aceptable de cara a las instituciones. Es el modelo que mejor calificación recibe aquí.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La plataforma central, combinada con la regulación emitida, refuerzan el control y la alineación con las políticas públicas. - La viabilidad legal es alta, mientras que políticamente se podría requerir algo de debate. - Aumenta un poco la burocracia, tanto regulatoria como tecnológica
<p>Modelo 3: Integración desde las instituciones públicas</p>	<p>Media: El desempeño es aceptable de cara a las instituciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El control directo y la alineación con la política pública son totales. - Es viable legalmente, pero políticamente generará debate. - Lastimosamente, se aumentan los procesos burocráticos para el diseño, la implementación y la operación de la plataforma.

c. Perspectiva Comercial y Financiera

Mide la capacidad del modelo de promover y estimular la justa competencia entre actores y la vulnerabilidad ante la formación de monopolios o de restricciones a la entrada para nuevos proveedores MaaS. Así mismo, evalúa el nivel de transparencia esperado de cara a los operadores de transporte materializado en el acceso equitativo de cada uno a las soluciones MaaS habilitadas y en la facilidad a la hora de gestionar y realizar pagos por servicios ofertados.

Un último factor comercial evaluado hace alusión a la capacidad de cada modelo de consolidar una marca MaaS de alta recordación y penetración entre la ciudadanía y de llevar a cabo acuerdos o alianzas comerciales con actores para la mejora de los servicios. Desde lo financiero, este componente evalúa la capacidad de cada modelo para minimizar costos de implementación y operación para las autoridades.

Tabla 12. Evaluación de los modelos operacionales desde la perspectiva comercial y financiera

Modelo	Evaluación
<p>Modelo 1B: Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas</p>	<p>Media: El desempeño de este modelo es aceptable en la perspectiva comercial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene las ventajas del escenario 1A, excepto que la generación de la regulación institucional puede implicar tiempos y costos. - A cambio, es posible mejorar la justicia y la transparencia ante los operadores de transporte, promoviendo la competencia equitativa entre ellos.
<p>Modelo 2: Plataforma central única y abierta</p>	<p>Media: El desempeño de este modelo es aceptable en la perspectiva comercial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es el escenario que mejor garantiza equidad y transparencia en la competencia, tanto entre operadores MaaS como operadores de transporte. - Sin embargo, requiere una inversión desde el sector público. - Además, las alianzas comerciales con terceros requerirían de un acople tecnológico a la plataforma.
<p>Modelo 3: Integración desde las instituciones públicas</p>	<p>Media: El desempeño de este modelo es aceptable en la perspectiva comercial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representa los mayores costos para el sector público y podría no facilitar las alianzas comerciales. - El sistema podría terminar priorizando el transporte público (lo que no es malo en sí). - Tiene una potencial ventaja, y es que el estado podría financiar parte de la operación MaaS para disminuir costos a los usuarios.

- d. **Perspectiva Técnica y Tecnológica:** Mide aspectos como el grado de interoperabilidad de cada modelo y su disposición desde el diseño de la solución para promover el cambio modal. De igual forma, evalúa la facilidad para autoridades y actores autorizados para acceder a la información de usuarios -al igual que su nivel de confiabilidad y seguridad- y de oferta de transporte desde la perspectiva técnica. Por otra parte, evalúa la facilidad para escalar la solución MaaS a otros niveles geográficos y su resiliencia ante afectaciones de origen externo que impidan o repercutan negativamente sobre la operación. Finalmente, este componente mide la capacidad de cada modelo de ser implementado, operado y mantenido en un menor tiempo y la capacidad de cada uno de promover la innovación ágil.

Tabla 13. Evaluación de los modelos operacionales desde la perspectiva de técnica y tecnológica

Modelo	Evaluación
<p>Modelo 1B: Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas</p>	<p>Media: El desempeño de este modelo es aceptable en la perspectiva técnica y tecnológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediante la emisión de regulación es posible mejorar aspectos en los que falla el modelo 1A: interoperabilidad, cambio modal y acceso a la información. - Al igual que el anterior, ofrece una velocidad de implementación alta y tiene potencial para la innovación. - Así mismo, el potencial de escalabilidad es alto.
<p>Modelo 2: Plataforma central única y abierta</p>	<p>Alta: Es el modelo mejor calificado en esta perspectiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Este modelo facilita la interoperabilidad, el cambio modal sostenible, la estandarización y el acceso irrestricto a la información. - También es más resiliente a las afectaciones en la operación, al poder administrar globalmente la oferta de servicios de transporte. - Sin embargo, su velocidad de implementación puede ser menor.
<p>Modelo 3: Integración desde las instituciones públicas</p>	<p>Media: El desempeño de este modelo es aceptable en la perspectiva técnica y tecnológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Este modelo facilita la interoperabilidad, el cambio modal sostenible, la estandarización y el acceso irrestricto a la información.

	<ul style="list-style-type: none"> - Si se prioriza solamente el transporte público, se corre el riesgo de perder algo de resiliencia ante afectaciones operativas. - Es el modelo que requiere mayores tiempos de implementación.
--	--

e. Conclusión: Calificación Final

Tabla 14. Evaluación final de los modelos operacionales

Modelo	Evaluación
Modelo 1B: Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas	<p>Media</p> <ul style="list-style-type: none"> - La calificación final de este modelo recibe una nota media, al igual que cada una de sus perspectivas evaluadas. - Si bien, no es el escenario ideal, su implementación podría ser viable en Bogotá-Región.
Modelo 2: Plataforma central única y abierta	<p>Media-Alta</p> <ul style="list-style-type: none"> - La calificación final de este modelo recibe una nota media-alta, teniendo las perspectivas de usuario, y técnica y tecnológica una calificación alta. - Este el ESCENARIO MÁS RECOMENDADO para Bogotá-Región y se aconseja su adopción por parte de las autoridades de transporte.
Modelo 3: Integración desde las instituciones públicas	<p>Media:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La calificación final de este modelo recibe una nota media, al igual que cada una de sus perspectivas evaluadas. - Su implementación podría ser apropiada en Bogotá-Región, y depende del papel en el que las autoridades de transporte y los entes gestores se vean dentro de la futura plataforma MaaS.

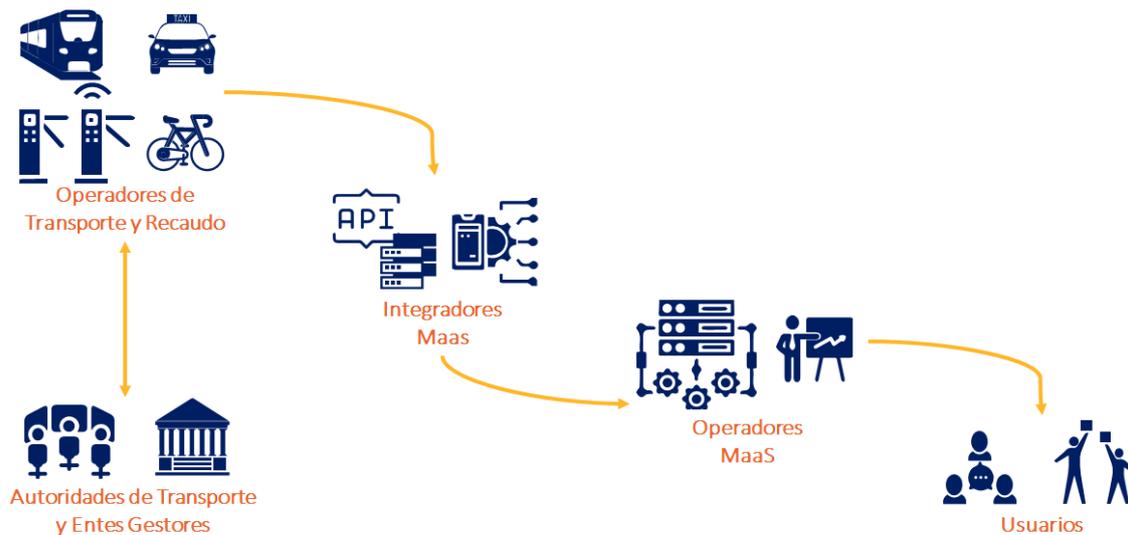
2.3.5. Información requerida a cada actor institucional y flujos de datos

A continuación, se listarán los principales conjuntos de datos que deberán circular por el ecosistema MaaS, y se diagramará el flujo de información entre los principales actores.

Información sobre la oferta – servicios, disponibilidad y tarifas:

- Planes de operación de los servicios programados.
- Cartografía con la información de los trazados geográficos y paradas de las rutas, la ubicación de los paraderos y estaciones, servicios que disponen las paradas y equipamientos cercanos (información de accesibilidad) y puntos de recarga: GFTS estáticos.
- Georreferenciación en tiempo real de las unidades de transporte y sus capacidades/sillas remanentes, así como información de cicloparqueaderos y estaciones de servicios de micro movilidad, incluyendo información de accesibilidad: GFTS dinámicos.
- Tarifas de los servicios de transporte, paquetes tarifarios, estructuras y políticas de cobro para la integración intermodal.

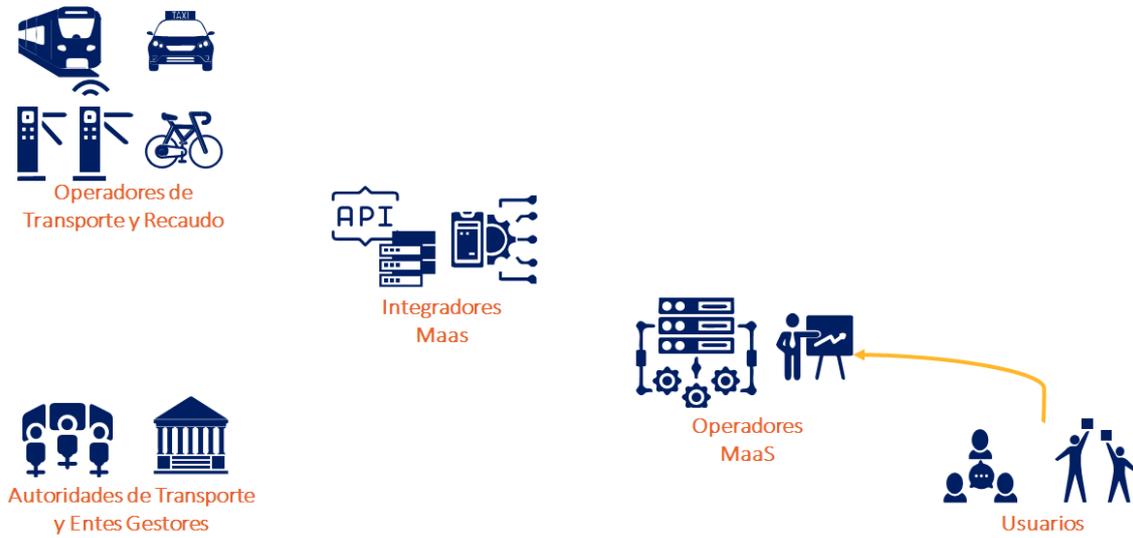
Figura 20. Flujo de la información sobre la oferta entre actores del ecosistema MaaS



Información personal de los usuarios y sus medios de pago:

- Datos personales y de identificación de los usuarios.
- Historial de viajes de los usuarios. (Este ítem solo se comparte con los propios usuarios y no entra al flujo de información del ecosistema)
- Información encriptada de los medios de pago, incluyendo aquellos datos necesarios para completar las transacciones satisfactoriamente.

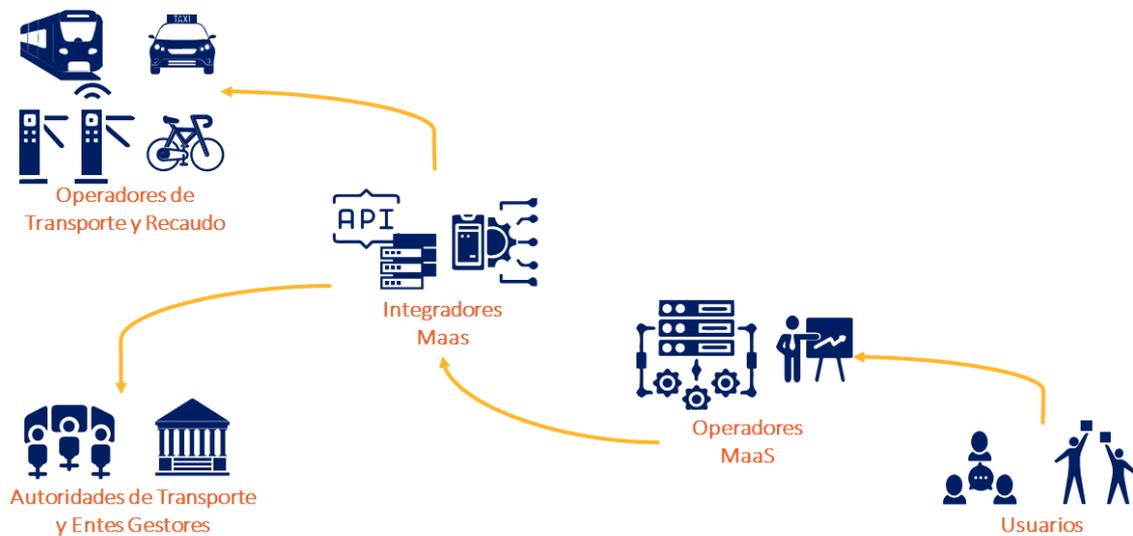
Figura 21. Flujo de la información personal de los usuarios entre actores del ecosistema MaaS



Deseos de viaje de los usuarios y solicitudes de servicios de transporte:

- Solicitudes al planificador de viajes para el cálculo de rutas y modos de transporte.
- Decisiones de viaje, enmarcadas como registros de solicitudes de servicios y compra de tiquetes.

Figura 22. Flujo de las solicitudes de servicios de transporte entre actores del ecosistema MaaS

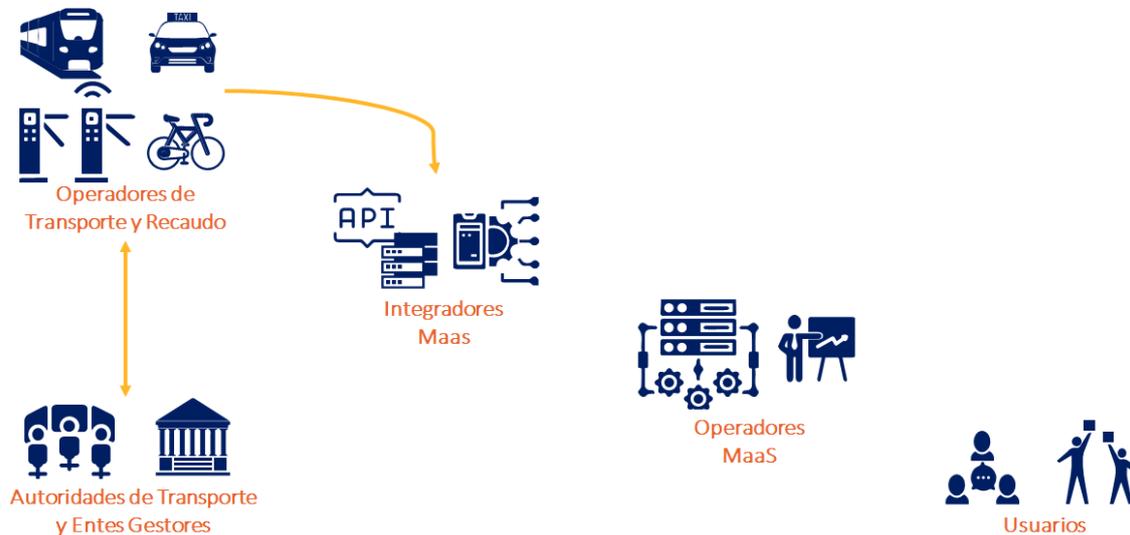


Reportes de kilometrajes por tipología y tecnología, y emisiones:

- Kilómetros ejecutados por tipología de vehículo, según la tecnología de combustión.
- Datos que permitan estimar el consumo/Km por tipología de vehículo.

- Reporte de emisiones de gases de efecto invernadero y material particulado, siguiendo la metodología de cálculo de los operadores de transporte y/o entes gestores.

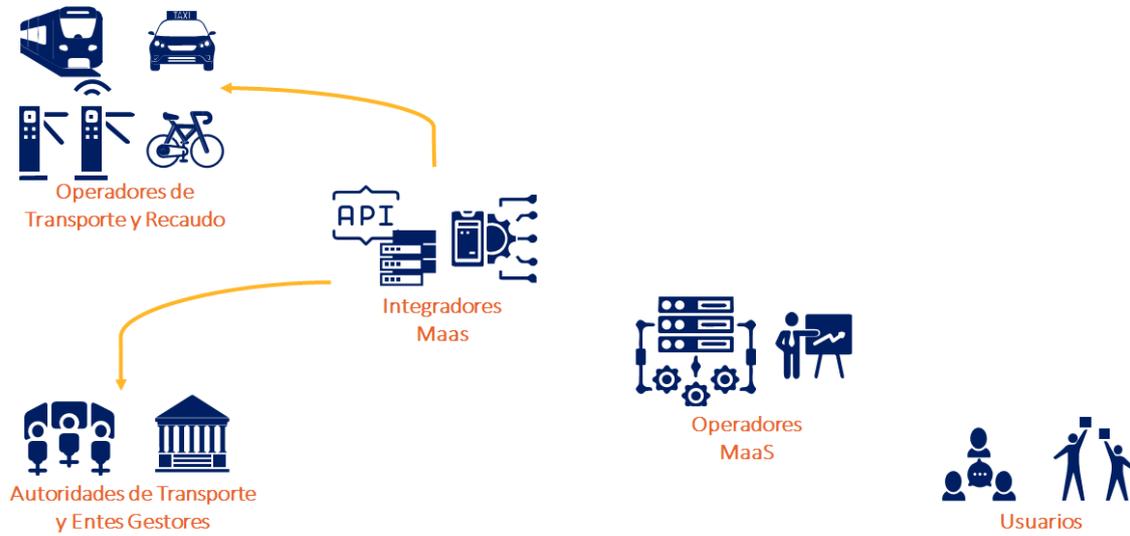
Figura 23. Flujo de los reportes de kilometrajes y emisiones entre actores del ecosistema MaaS



Indicadores y registros anonimizados sobre la movilidad y la demanda de transporte:

- Indicadores del tráfico 24/7 durante todo el año en la ciudad-región.
- Velocidades operacionales 24/7 de los distintos modos de transporte asociados a la plataforma más.
- Registros anonimizados de la demanda y deseos de viaje diferenciado por género de usuario.
- Análisis de los patrones generales de movilidad en los distintos modos de transporte diferenciado por género de usuario.
- Tiempos de ciclo de las rutas y servicios.
- Frecuencias programadas y reales de los servicios.
- Niveles de servicio de la operación de transporte.

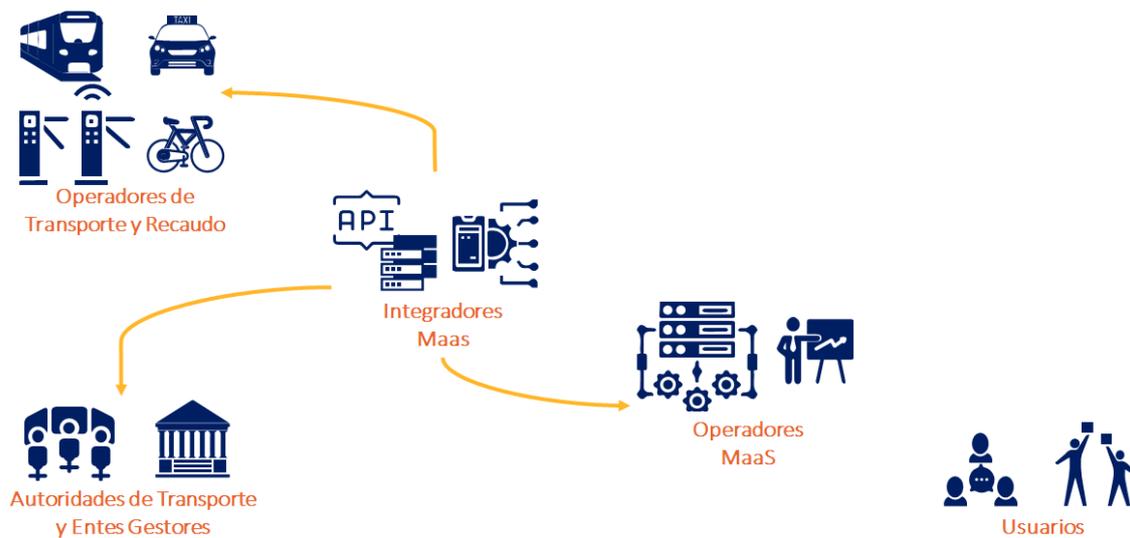
Figura 24. Flujo de los indicadores sobre movilidad y demanda entre actores del ecosistema MaaS



Balances financieros del recaudo y los procesos de compensación entre operadores:

- Reportes con el recaudo desglosado por modo de transporte y operador.
- Balances financieros de la operación MaaS.
- Balances del proceso de compensación entre operadores de transporte, recaudo y MaaS, detallando claramente cómo se han distribuido los ingresos y cómo se realizan los pagos por los servicios prestados.

Figura 25. Flujo de los balances del recaudo y la compensación entre actores del ecosistema MaaS

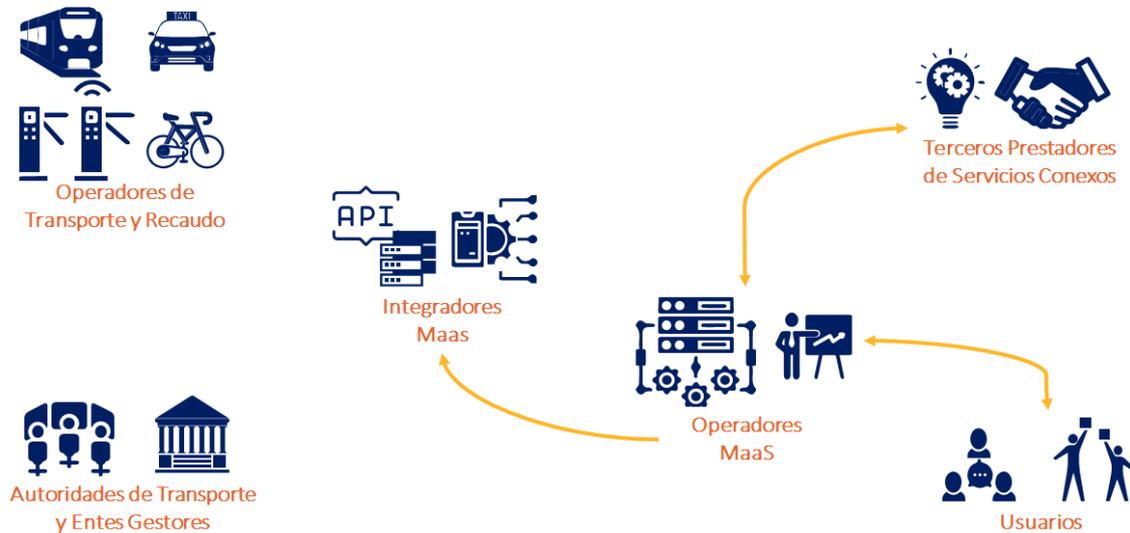


Información comercial y operativa de servicios conexos (No transporte):

- Toda la información relativa a la oferta de servicios conexos más allá del transporte, según los acuerdos que se hayan establecido con terceros.
- Tarifas o planes ofrecidos.

- Indicaciones claras de quienes son los proveedores de los servicios conexos.
- Información sobre la responsabilidad de cada actor en la prestación de estos servicios y limitaciones de la plataforma MaaS.

Figura 26. Flujo de la información de servicios conexos entre actores del ecosistema MaaS

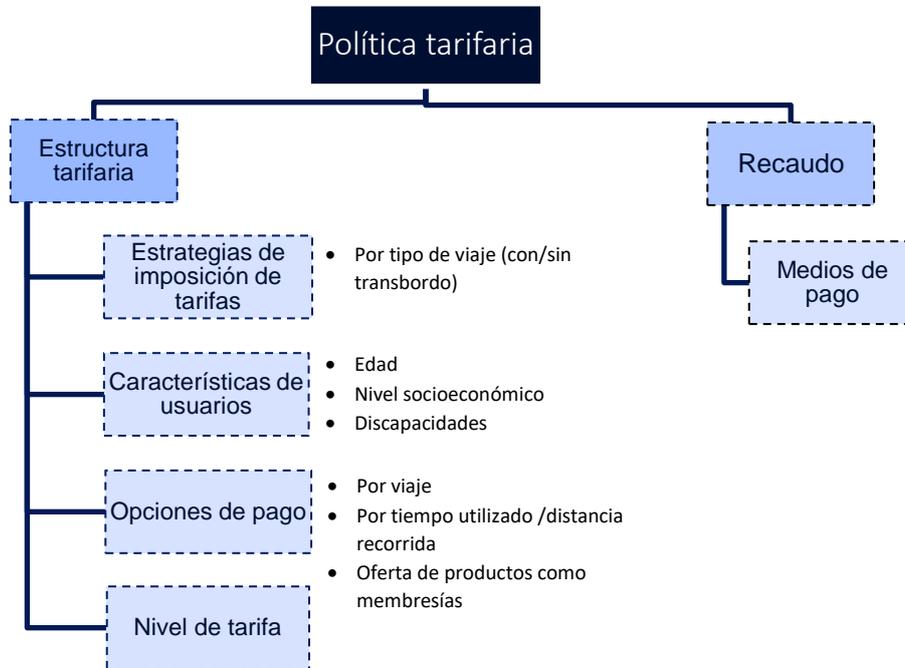


2.4. Perspectiva de Política Tarifaria

La política tarifaria se entiende como aquel grupo de principios, objetivos y restricciones impuestas por la autoridad de transporte competente que sirven como base y guía para la definición de una estrategia tarifaria, una estructura de tarifas, y de una serie de procedimientos y mecanismos relacionados con el recaudo de ingresos del transporte por concepto de tarifas. La definición de esta política tarifaria debe estar basada en los objetivos perseguidos por los diferentes actores que interactúan la implementación, gestión y operación de los distintos sistemas de transporte existentes en la ciudad región. La política se compone de dos factores principales. El primero asociado con la estructura tarifaria la cual comprende la definición de estrategias de imposición de tarifas, las diferentes tarifas asignadas por cuenta de atributos particulares de los ciudadanos usuarios del sistema, los mecanismos de pago y el nivel de la tarifa misma. El segundo, hace alusión al conjunto de definiciones normativas asociadas con el proceso de recaudo de ingresos de tarifas.

El esquema presentado a continuación resume los diferentes componentes de una política tarifaria, componentes que se detallan a lo largo de las siguientes subsecciones.

Figura 27. Esquema conceptual política tarifaria



2.4.1. Integración tarifa y estrategia de fijación de tarifas

En vista que la plataforma MaaS cobijaría múltiples servicios incluyendo servicios de transporte público, servicios de transporte privado y otros conexos, se propone que la estructura de tarifas se aborde desde tres niveles de integración donde cada uno hace referencia a un segmento del transporte en la ciudad región.

- **Nivel 1:** Hace alusión a la integración tarifa del conjunto de sistemas de transporte público de la ciudad región. La competencia de la definición de la estructura tarifaria, y respectivos sus componentes, recae en las autoridades del transporte público a nivel local y regional. El nivel tarifario dependerá de los objetivos de política de movilidad establecidos y estará dado por un equilibrio entre la tarifa técnica por sistema y el nivel de recaudo y subsidios destinados a la operación de dichos medios.
- **Nivel 2:** Comprende la inclusión en la estructura de integración tarifaria otros servicios del transporte como el público individual el cual cobija otros servicios como el de taxi, al igual que servicios de transporte no motorizados y de micro movilidad como podría ser un sistema de bicicletas y de patinetas, entre otros existentes. En este nivel puede darse algún tipo de injerencia de la regulación dependiendo de la naturaleza de los servicios (ej. Sistemas de bicicletas públicas), sin embargo en la mayoría de los casos en los cuales los servicios son prestados por terceros la estructura tarifaria estará dada por las condiciones del mercado y en

el marco de la plataforma MaaS por las condiciones comerciales que se fijen por medio de acuerdos estratégicos y el nivel tarifario estará dado por el equilibrio económico en la operación.

- **Nivel 3:** Comprende la inclusión dentro de la política tarifaria de otros servicios conexos al transporte que pueden alinearse a la plataforma en una fase posterior a su lanzamiento como puede ser el estacionamiento en vía, el pago del pico y placa solidario, entre otros existentes. La inclusión de algunos de ellos -desde la órbita del público como el estacionamiento en vía- debe estar alineada con políticas de movilidad como la gestión de la demanda.

La estrategia de tarifa dependerá del nivel de la estructura tarifaria (Nivel 1, Nivel 2 o Nivel 3). Esto no es otra cosa que los conceptos que se utilizarán para establecer el mecanismo mediante el cual se le cobrará al usuario por el servicio de transporte prestado como se describe a continuación:

- **Nivel 1:** La estrategia de fijación de tarifas será concordante con la política tarifaria de la ciudad y de sus respectivos sistemas de transporte público. Así, en el escenario actual se pensaría en una estrategia de tarifas por viaje como se viene manejando en el SITP de Bogotá desde su implementación y que será aplicada a los sistemas en implementación -metro y tren de cercanías-.
- **Nivel 2:** Para este grupo de servicios de transporte, las estrategias de fijación de tarifas estar alineada con la naturaleza de cada servicio. Así, servicios por trayecto como el transporte público individual (taxis) y similares tendrán un cobro por trayecto como el que actualmente tienen. Por otro lado, servicios como el alquiler de bicicletas o patinetas tendrían esquemas de cobro basados en el tiempo -inicialmente- como bien así lo ha sido cuando han estado activos en la ciudad región. Más allá de ello, algún otro criterio que quiera implementarse para segmentar el cobro por dichos servicios -como puede ser la ubicación geográfica o la hora del día- estará dado por los convenios y acuerdos hechos entre la operación de la plataforma MaaS y los proveedores mismos.
- **Nivel 3:** Al igual que en el Nivel 2, para aquellos servicios conexos al transporte incluidos en la plataforma MaaS la estrategia de cobro se dará acorde a su naturaleza propia y la capacidad de incluir modificaciones y criterios adicionales estará dada por la capacidad de establecer acuerdos estratégicos con los proveedores mismos. Así, el pago por el uso de un esquema de estacionamiento en vía estará dado por el diseño del sistema mismo, al igual que por el pico y placa solidario. Lo mismo ocurriría con los servicios privados como el pago por servicios de alquiler de vehículos privados o el pago por la recarga de vehículos eléctricos, entre otros posibles.

En el agregado e independiente del nivel de estructura tarifario, en el marco de la implementación de la solución MaaS en la ciudad región se debería contemplar la posibilidad de diseñar e implementar paquetes de productos que ofrezcan precios diferenciados por la adquisición de combinaciones de productos (Ej. Pasajes de SITP + tiempo de alquiler de una bicicleta pública). Esto,

deberá darse en medio de la realización de convenios con proveedores y con los mismos entes gestores del transporte público en la ciudad región para así cobijar múltiples servicios -tanto públicos y privados- con dicha medida. Entre ellos, se podría considerar un esquema de membresía por temporadas con los servicios de transporte del ente gestor con beneficios para aquellos que adquieran dicha membresía en términos de tarifas o modalidades de alquiler de servicios.

2.4.2. Diferencias tarifarias por tipo de usuario

La política tarifaria debe especificar los tipos de categorías de usuarios de tal manera que se puedan adaptar a condiciones particulares de cobro de tarifa por servicios de transporte contenidos en la plataforma. Así mismo, debe especificar el procedimiento y requerimientos para la acreditación de un individuo como un usuario específico de cara a la obtención de beneficios tarifarios en cada servicio donde se pueda realizar dicha segmentación.

Las tarifas se deberán ajustar a las características de los usuarios. Estas modificaciones pueden materializarse por medio de tarifas especiales (reducidas o más altas) para grupos de usuarios particulares o mediante la modificación general en la tarifa de algún componente de la oferta de servicios ofrecidos en la plataforma durante un rango de tiempo o espacio definido. Al igual que para la estrategia de fijación de tarifas, se considera que la diferenciación por tipo de usuario será distinta par cada nivel de la estructura tarifaria.

Nivel 1: Actualmente, la estructura tarifaria del SITP cuenta con un esquema de subsidios y beneficios para grupos vulnerables, el cual ofrece una tarifa diferenciada para adultos mayores, personas con discapacidad y personas con bajos niveles de ingreso. En primer lugar, para adultos mayores se estableció una tarifa menor a la estándar tanto para el componente troncal como para el zonal. Para personas con discapacidad, se establece un subsidio mensual de 25.000 pesos colombianos abonados con anticipación cada vigencia sin necesidad de afectar el valor de la tarifa para este grupo. Por último, para personas con un puntaje menor o igual a un valor específico en el SIBEN⁴ y su segmentación tarifaria consiste en un valor menor por pasaje en el componente troncal y zonal. Todos estos beneficios se aplican mediante la expedición de tarjetas específicas para cada segmento de tarifa diferenciada. De cara a la implementación y arribo de nuevos sistemas de transportes a la ciudad región se deberá evaluar la pertinencia de mantener dichos beneficios y estudiar de qué manera podría llevarse a cabo bajo nuevos esquemas de recaudo e interoperabilidad entre sistemas así como el garantizar una integración tarifaria, de cara a suplir las necesidades de grupos poblacionales como las mujeres, quienes realizan más viajes empleando más modos, dadas sus dinámicas de movilidad.

⁴ El SISBEN es el sistema de identificación de beneficiarios potenciales para programas sociales que clasifica a la población -y les da un puntaje numérico- acorde a sus condiciones de vida e ingresos.

Nivel 2 y 3: Para este tipo de servicios de transporte, la segmentación tarifaria por tipo de usuario estará dada por las políticas de cada servicio de manera independiente o por los convenios generales que pueda realizar la operación de la plataforma con instituciones o entes específicos como puede ser el caso de convenios entre el operador MaaS e instituciones universidades para acceder a tarifas reducidas en medios no motorizados. Así mismo, desde lo público -cómo los sistemas de bicicletas públicas- la segmentación tarifaria obedecerá a los lineamientos de política de dicho servicio establecidos por las autoridades competentes.

En el agregado, independiente del nivel de estructura tarifaria, en el marco de la implementación de la solución MaaS para Bogotá Región se considera que se debería evaluar el diseño de paquetes de productos que ofrezcan reducciones de tarifas a segmentos poblacionales específicos como: comunidad universitaria, personas con discapacidad, personas de bajos ingresos, mujeres, entre otros, acorde a convenios establecidos o a directrices gubernamentales soportadas en lo financiero por apoyos desde a ciudad región.

2.4.3. Nivel tarifario

El nivel tarifario corresponde al valor monetario que se cobrará por servicio de transporte ofrecido en la plataforma MaaS, y dependerá de la estrategia de tarifas, de los tipos de usuarios y por supuesto del servicio mismo. Al haber múltiples servicios, las tarifas serán diferentes entre sí. (Ej. Compra de un pasaje del SITP y compra de un pasaje de transporte intermunicipal). Cada servicio de transporte ofrecido tendrá la competencia de definir su propia tarifa estándar y estas serán incluidas en la(s) plataforma (s) MaaS.

2.4.4. Opciones de pago

El pago por cada servicio de transporte incluido estaría dado inicialmente por la naturaleza de su servicio. En lo que refiere a servicios con uso de pasajes, el pago será anterior al uso del servicio (prepago) mientras que para servicios donde el tiempo utilizado es un factor de la tarifa (transporte público individual o alquiler de vehículos por tiempo), el pago será posterior al uso del servicio cuando ya se tenga certeza del tiempo utilizado. Es decir, cada pago dependerá del tipo de servicio integrado en la plataforma MaaS.

Por otro lado, conforme con la implementación de la plataforma MaaS se podría evaluar la pertinencia y viabilidad de incorporar en las opciones de pago un esquema de suscripción a membresías mediante el cual un pago anticipado por una duración de tiempo específica les permita a los usuarios acceder a beneficios para el uso de ciertos servicios de transporte y a obtener tarifas diferenciadas en el uso de algunos servicios de la plataforma MaaS. A propósito, se trae a colación el caso de Helsinki, cuya solución MaaS -Whim- cuenta con un programa de membresías para el mejor acceso a servicios de transporte del ente gestor de la ciudad y su área metropolitana. Conexo a dicho programa de membresías se encuentran una serie de facilidades y precios diferenciados para otros servicios de transporte como taxi o de alquiler de vehículos de micro movilidad.

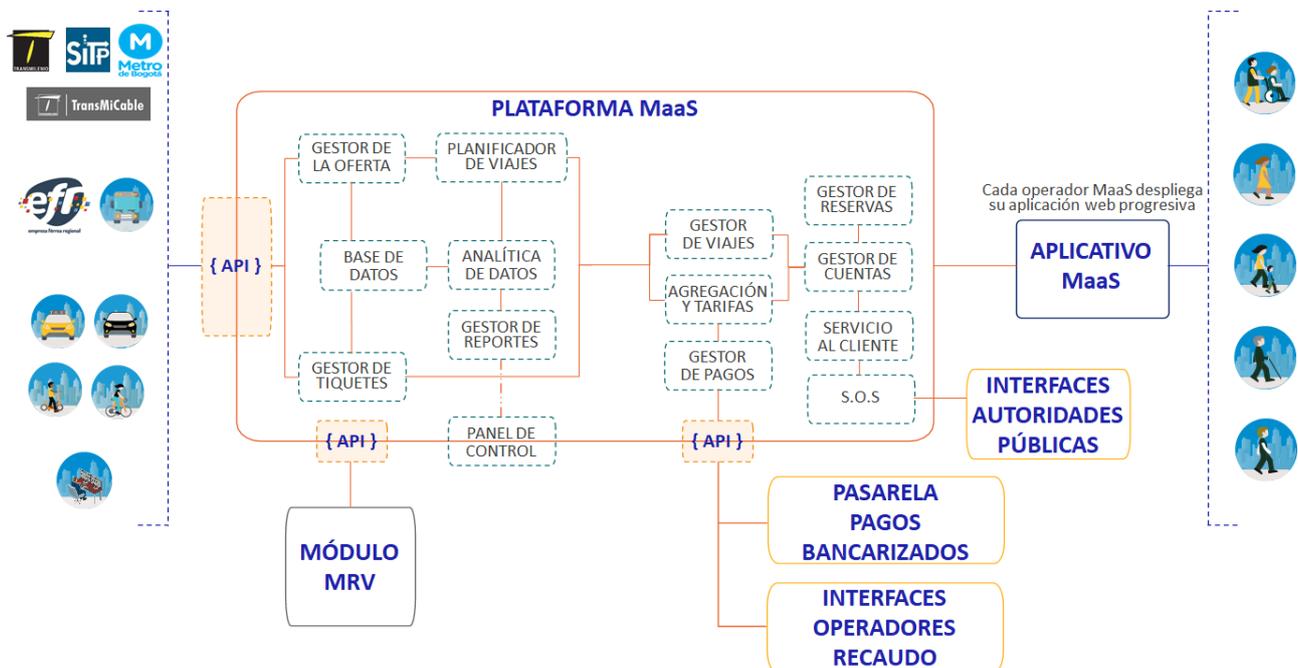
2.5. Perspectiva tecnológica

2.5.1. Arquitectura conceptual MaaS a nivel de componentes y sus interacciones

Desde el punto de vista tecnológico, una arquitectura conceptual puede entenderse como la representación de los subsistemas que dan vida a un sistema de mayor nivel, ayudándole a cumplir de manera satisfactoria con sus funciones. Esta arquitectura conceptual puede, además, señalar las interconexiones requeridas entre los subsistemas, así como sus interacciones.

En la siguiente figura se presenta una arquitectura conceptual para la plataforma MaaS de Bogotá-Región, elaborada teniendo en cuenta los requerimientos y alcances definidos en las demás secciones de este documento. Esta arquitectura puede ser vista como una posible culminación, a nivel tecnológico, de lo que se ha expresado hasta el momento.

Figura 28. Arquitectura conceptual MaaS para Bogotá-Región



Los bloques que representan cada subsistema serán descritos a continuación:

APIs: acrónimo para “Application Program Interface”, son un conjunto de interfaces de software que permiten la interacción entre módulos separados, mediante la compilación de funciones y procedimientos que pueden ser llamados externamente. Dicho de una forma más simple, son librerías de algoritmos que permiten que dos sistemas separados, y posiblemente independientes, hablen el mismo idioma y puedan intercambiar información. En este caso, las APIs constituyen el engranaje de unión entre la plataforma MaaS y aplicaciones de terceros, y su estandarización permite un desarrollo escalable de las soluciones de software.

Gestor de cuentas: es el nodo de entrada a la plataforma MaaS. Este módulo tiene como una de sus funciones interactuar directamente con el aplicativo MaaS de los usuarios, gestionando la información de la cuenta de cada persona. Entre esta información digital pueden contarse los datos personales y de medios de pago, el historial de viajes y las preferencias de usuario, y los saldos y balances de cuenta. Además, este subsistema tiene como responsabilidad recibir las solicitudes de los usuarios, para redireccionarlas a los módulos correspondientes.

Gestor de reservas: es un módulo dependiente del gestor de cuentas y su función es la de registrar y almacenar las diferentes reservas realizadas por el usuario. Esto incluye datos sobre lugar, tiempo y modo de transporte escogidos. Una vez llegue el momento de activar una reserva, el módulo deberá comunicarse con el gestor de cuentas para solicitar los respectivos servicios de transporte. Eso sí, todo con la debida anticipación para garantizar la puntualidad ante el usuario.

Servicio al cliente: como su nombre indica, es el módulo encargado de recibir, transmitir y verificar la respuesta de solicitudes de servicio al cliente que llegan desde el gestor de cuentas. Existen dos posibles casos, en primer lugar, una solicitud de servicio al cliente puede darse como un PQR dirigido directamente al operador de la plataforma MaaS. De ser así, el módulo de servicio al cliente deberá encargarse también de la elaboración de la respuesta. En segundo lugar, puede tratarse de un PQR dirigido a operadores de transporte, recaudo, entes gestores u otros terceros involucrados. En este segundo caso, el módulo de servicio al cliente no estará en la obligación de elaborar la respuesta, pero sí de gestionar ante el responsable para que las solicitudes se atiendan oportuna y efectivamente.

Es importante hacer notar que el módulo de atención al cliente no se refiere solo a software o hardware dedicados a una tarea. Aquí también se incluyen los equipos de personas o entidades cuya labor sea atender y dar respuesta a las solicitudes realizadas.

S.O.S: subsistema que tiene como función recibir las alertas emitidas por el botón de pánico del aplicativo MaaS, habiendo estas pasado previamente por el gestor de cuentas, y comunicarse directamente con las interfaces tecnológicas dispuestas por las autoridades garantes del orden.

Gestor de viajes: subsistema particularmente importante dentro de la arquitectura propuesta. Su función es recibir todas las solicitudes de viaje desde el gestor de cuentas y gestionar su cumplimiento cabal. Una vez se recibe una solicitud, el gestor de viajes solicitará al planificador varias opciones según las preferencias de los usuarios. Esta información será devuelta a las personas para que tomen su decisión de viaje.

Una vez se haya elegido una combinación de modos de transporte, el gestor de viajes solicitará el procesamiento de los pagos al subsistema correspondiente, para luego solicitar al gestor de tiquetes la compra de estos, o la reserva de los espacios en las unidades de transporte.

Adicionalmente, es necesario decir que la función del gestor de viajes no acaba hasta que el usuario complete su recorrido. Esto porque mientras el usuario se desplaza, este subsistema tendrá la función de monitorear en tiempo real que el desplazamiento se vaya dando conforme a lo esperado.

En caso de contingencias, el módulo deberá buscar alternativas (cambios de ruta, de modo, solicitud de servicios de transporte adicionales) para maximizar las posibilidades de que el usuario termine satisfactoriamente el viaje solicitado.

Motor de agregación y tarifas: la función de este subsistema es ir contabilizando las tarifas a cobrar a los usuarios en cada viaje o durante un periodo definido (día, semana, mes). Estas tarifas pueden ser agregadas a lo largo de un periodo, para luego ejecutar un solo pago, o pueden ser cobradas inmediatamente al ser solicitado el servicio de transporte por el usuario.

Este módulo debe tener integrada la lógica tarifaria de los distintos modos, de tal forma que sea posible incluir aquí las reglas para los diferentes paquetes de servicios, incentivos, descuentos, subsidios, etc. Además, este motor de agregación debe tener muy clara la lógica de cobro en un sistema con integración tarifaria que permita trasbordos multimodales.

Gestor de pagos: a petición del motor de agregación y tarifas, y con base en la información entregada por este, el gestor de pagos debe manejar la comunicación con las pasarelas de pago bancario y las redes de recarga. Dentro de sus funciones está la de solicitar la liquidación de los pagos cuando llegue el momento, así como estar pendiente de las respuestas emitidas por la pasarela o la red de recargas. Es este subsistema el que le notifica al motor de agregación y tarifas que los pagos y recargas se han realizado con éxito.

Planificador de viajes: este módulo es una de las piedras angulares de un ecosistema MaaS. Como su nombre indica, su función es planificar los viajes de los usuarios, teniendo en cuenta las preferencias de estos y las condiciones en tiempo real de la oferta de transporte y el tráfico en la ciudad. Es importante resaltar aquí que la habilidad del planificador de viajes para realizar sus cálculos con información en tiempo real es fundamental para optimizar los desplazamientos de los usuarios.

La información en tiempo real debe ser no solamente aquella del estado del tránsito para vehículos privados, sino también la disponibilidad real del transporte público y del no motorizado, junto con sus velocidades operacionales momento a momento, además de las sillas o unidades de transporte realmente disponibles y con cupos para nuevos pasajeros, así como criterios de accesibilidad para personas con discapacidad. Para lograr lo anterior, el planificador deberá comunicarse continuamente con el módulo de analítica de datos, para poder extraer valiosa información depurada sobre los patrones de viaje de los usuarios e históricos del tráfico y de las velocidades operacionales.

Una vez el planificador ha establecido las posibles opciones para que el usuario complete su viaje, deberá comunicarlo al gestor de la oferta, este último módulo validará que existan los cupos en los servicios de transporte que el usuario podría usar. Una vez se realice esta confirmación, el planificador de viajes le indicará al gestor de viajes las posibles opciones, para que a su vez, el usuario decida.

Gestor de la oferta: este módulo tiene como función principal el monitorear constantemente la oferta de los modos de transporte asociados a la plataforma MaaS. Esto para mantener un inventario georreferenciado en tiempo real de las unidades de transporte, que sirva como insumo para el planificador de viajes. Es importante hacer notar que el gestor de la oferta es el subsistema que estará en contacto directo con las interfaces de los operadores de transporte y entes gestores.

Analítica de datos: este subsistema está encargado del análisis de los datos mediante el uso de técnicas de Big Data e inteligencia artificial. Dentro de sus funciones está la predicción de velocidades operacionales de los distintos modos según las condiciones históricas del tráfico, estimación de la ocupación de los modos de transporte, discriminando por rutas, unidades de transporte y zonas geográficas, predicción momento a momento de la demanda esperada durante cada día de la operación, entre otras funciones del mismo estilo. Todos los análisis realizados por este módulo sirven como insumo para el planificador de viajes y el gestor de reportes.

Base de datos: constituyen las diferentes bases de datos que almacenan, en un medio estable y no perecedero, la información recolectada por la plataforma MaaS. Aquí es donde se guardará de forma segura lo relativo a históricos de la oferta y la demanda, patrones de viaje, registros del estado del tráfico, histórico de transacciones, etc. Su arquitectura puede llegar a ser bastante compleja, dependiendo esto de la cantidad y tipos de datos que se quiera almacenar. Estas bases de datos proveerán información para el módulo de analítica de datos, al tiempo que pueden ser escritas por el gestor de la oferta y el gestor de tiquetes, módulos que irán guardando un histórico de sus eventos (viajes realizados y compra de tiquetes) en la base de datos.

Gestor de reportes: tal como su nombre indica, este módulo tiene como función procesar los reportes solicitados por el panel de control. Para ello, tendrá conexión directa con el subsistema de analítica de datos, el cual se encargará de realizar las respectivas consultas sobre la base de datos y entregar la información requerida de una forma organizada, depurada y posiblemente agregada. Una vez el gestor de reportes tenga los datos requeridos, procederá a elaborar los archivos que se entregan al panel de control, por solicitud de los administradores de la plataforma MaaS.

Gestor de tiquetes: cada vez que un usuario opta por una combinación de modos para realizar un viaje y ordena la compra de los tiquetes, el motor de agregación y tarifas comunicará esta decisión al gestor de tiquetes. Este gestor se comunicará directamente con las interfaces de los operadores de transporte y recaudo para realizar las compras o reservas correspondientes, asegurando así un cupo para cada usuario en los medios de transporte de su elección. En caso de que la compra sea exitosa, deberá informar al motor de agregación y guardar el registro de las transacciones en la base de datos.

Panel de control: este panel es la interfaz que permite a los operadores de la plataforma MaaS interactuar con la misma. Tiene varias funciones, siendo las dos principales el permitir parametrizar la plataforma, habilitando a los operadores para configurar diversos elementos; y entregar reportes, tanto de desempeño de la plataforma como de indicadores de la movilidad, que los operadores MaaS puedan personalizar a su gusto, según las necesidades del momento. Este panel de control

también debería estar disponible para las autoridades de transporte, por lo menos con la funcionalidad de descarga de reportes. Así mismo, a través de este panel debe ser posible monitorear en tiempo real el estado y la operación del ecosistema MaaS, así como implementar las acciones correctivas en caso de incidencias que deban corregirse.

Pasarela de pagos bancarizados: plataforma perteneciente a un tercero, encargada de transmitir y procesar los pagos realizados con medios bancarios. Dependiendo del tipo de pago, esta pasarela puede implicar la participación de varios actores. Por ejemplo, pagos con tarjetas débito o crédito podrían ser gestionados por procesadores como Credibanco o Servibanca, mientras que pagos mediante transferencias desde cuentas de ahorros podrían requerir la participación de servicios como PSE, Nequi, Daviplata o Rappi.

Interfaces de los operadores de recaudo: estas interfaces no hacen parte de la plataforma MaaS, pero están interconectadas con el sistema principal ya que se requiere compartir información con los operadores de recaudo, de tal modo que las recargas que los usuarios hagan dentro de la red de recaudo de los diferentes sistemas de transporte puedan ser transferidas a las billeteras virtuales de sus aplicativos MaaS. Estas redes de los operadores de recaudo podrán ser usadas por los usuarios no bancarizados para acceder a recargar sus medios de pago dentro del ecosistema MaaS.

Módulo MRV: es el módulo encargado de medir, reportar y verificar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por los modos de transporte asociados a la plataforma MaaS en Bogotá-Región. El segundo tomo de este entregable tratará sobre este componente.

Aplicativo MaaS: consiste en la aplicación web progresiva que los usuarios deberán instalar en sus dispositivos, o a la cual podrán ingresar mediante un navegador web. En la subsección 2.2.3 se habló ya con más detalle de esta aplicación. Su función principal es permitir que los terminales de los usuarios puedan conectarse con la plataforma MaaS, además de ofrecer las funcionalidades requeridas de cara a las personas. En general, cada operador del ecosistema MaaS debería ser libre de desarrollar su propio aplicativo de usuario.

Terminales de usuario: no son dispositivos propios de la plataforma MaaS como tal, pero merecen un lugar aquí. Esto porque constituyen los terminales con acceso a internet que permitirán a los usuarios ingresar al ecosistema MaaS. Se hace referencia a teléfonos inteligentes, tabletas o computadoras.

Interfaces de los operadores de transporte y recaudo, entes gestores y centros de control: nuevamente, no son propiamente un subsistema de la plataforma MaaS, pero también merecen ser mencionados porque su función es vital. Son aquellas interfaces mediante las cuales es posible conectarse a los sistemas de control de flota, recaudo y tiquetes, e información al usuario de los entes gestores y operadores de transporte y recaudo de la región. Los modos de transporte a los que debe apuntar la plataforma MaaS en Bogotá-Región ya han sido descritos en la subsección 2.1.1.

Interfaces de las autoridades públicas: también están fuera de lo que es la plataforma MaaS, pero tienen una función muy importante y es que permiten establecer una línea directa con los agentes

del orden, en caso de que se utilice el botón de pánico del aplicativo de usuario, sin necesidad de pasar por intermediarios.

2.5.2. Lineamientos en pro de la calidad de la plataforma MaaS

A continuación, se expresarán unos cuantos lineamientos relativos a aumentar las posibilidades de éxito y buena calidad de una plataforma MaaS, desde el punto de vista de su concepción y desarrollo tecnológico. Se espera que estos simples consejos sirvan como ayuda para cualquiera que quiera lanzarse en esta meritoria aventura.

Diseñar alrededor del usuario: una plataforma MaaS, así como cualquier sistema relacionado con el transporte, debe siempre ser planeado en torno al usuario. Para ello es necesario conocer sus necesidades, definir las funcionalidades requeridas, desarrollar e implementar testeando siempre la reacción de las personas que usan la aplicación, en pro de sacar el mejor provecho de las cosas buenas y corregir las fallas. Solamente así se logrará que el grueso de los usuarios adopte la aplicación y la haga parte de su día a día. En esta parte es indispensable tener en cuenta las necesidades diferenciadas por género y discapacidad, con el ánimo de garantizar que se satisfagan dichas necesidades de movilidad teniendo en cuenta a los diferentes segmentos poblacionales.

Utilizar metodologías ágiles: hoy en día, las metodologías ágiles se han convertido en uno de los paradigmas de desarrollo de software más exitosos y aplicados a nivel mundial. La idea es simple, desarrollar procesos iterativos, siempre buscando alcanzar pequeñas metas que permitan lograr un producto mínimo viable, que pueda ser lanzado en un tiempo relativamente corto. Una vez este mínimo viable sea probado en el mercado, sus deficiencias pueden ser corregidas y nuevas funcionalidades pueden ser añadidas en una nueva iteración. Este ciclo se mantendrá hasta llegar a la versión final deseada, e incluso puede mantenerse durante todo el ciclo de vida del producto.

Como ventajas principales de este enfoque se tienen dos: por un lado, permite corregir sobre la marcha los posibles errores de conceptualización y diseño, alineándose de forma más ágil con los deseos y necesidades de los clientes o usuarios. Por otra parte, permite sacar al mercado versiones funcionales del producto en tiempos más cortos, comenzando la explotación de las herramientas desarrolladas en una etapa más temprana.

Lanzar al mercado únicamente desarrollos funcionales y probados: a primera vista, esta idea puede sonar un poco contraria a lo expresado en el punto anterior. Sin embargo, son dos ideas complementarias. Las metodologías ágiles contribuyen a acelerar el lanzamiento de un producto mínimo viable al mercado, pero este producto debe cumplir de manera rigurosa las funcionalidades que se ha decidido que tenga, y debe haber sido probado exhaustivamente para asegurar su calidad y buen funcionamiento, y dichas pruebas deberán hacerse con diferentes usuarios, asegurando la accesibilidad para todas las personas.

Afanarse a sacar desarrollos al mercado, así estos no estén completos o sus funcionalidades fallen, solo ocasionará que los usuarios o consumidores pierdan la confianza en la marca, y que en futuras iteraciones rechacen usar el producto. Es fundamental que la confianza del usuario siempre sea

depositada en su aplicativo MaaS, así que es preferible empezar con una plataforma que realice pocas cosas, pero las haga bien, que con una que tenga demasiadas funcionalidades, pero presente errores notables que afecten su desempeño.

Servicio al cliente: la retroalimentación del desempeño de las funcionalidades y operación de la plataforma es un punto clave que permite proporcionar soluciones oportunas que se reflejan en una mejora constante sobre el sistema. De ahí la importancia de disponer de distintos canales de atención del usuario independiente de si se trata de una petición, queja, reclamo o sugerencia, ya que el usuario tiene la libertad de expresar sus inconformidades y poder participar en las sugerencias de diseño/funcionalidades de la plataforma.

Branding y facilidad en el manejo: La plataforma MaaS de Bogotá-región debe contar con una esencia propia dentro de su aplicación, es decir, debe tener unos fundamentos bases establecidos para poder generar un sentido de pertenencia. Esto se logra al momento de definir el por qué la plataforma será un servicio usado por los usuarios, cómo y con qué fin será utilizado, y por último, qué es el servicio que se ofrece. Estos elementos deben interactuar en armonía para que el branding de la marca sea definido. Por otra parte, la plataforma debe contar con funcionalidades y procesos intuitivos, que sea posible manejar independiente del tipo de usuario, expresando información directa y clara sobre los distintos servicios ofrecidos.

3. Arquitectura conceptual de un módulo MRV para el sector transporte en Bogotá-Región

3.1. Introducción a los sistemas MRV

El diseño de políticas para la mitigación de emisiones de GEI a diferentes escalas geográficas - nacional, regional o ciudad- y a nivel sectorial debe partir del conocimiento sobre las dinámicas de emisión y contaminación de las unidades objetivo de la política misma. Es decir, para plantear una estrategia de reducción de emisiones para un sector de la economía resulta vital poder vislumbrar a nivel agregado y desagregado las disimilitudes y patrones de emisión de tal modo que se genere un entendimiento de cuál es la dinámica de emisión entre los actores que componen el sector, llámese empresas, instituciones, individuos, entre otros posibles. Para ello, se debe recurrir al uso de herramientas de consolidación y monitoreo continuo de información que permitan levantar líneas de base, identificar el potencial de impacto de la política diseñada y monitorear el desempeño del sector económico de interés en lo que refiere a emisiones de GEI y calidad del aire. El uso de estas herramientas le brinda transparencia al proceso de implementación de una política para la reducción de emisiones, y facilita la toma de decisiones sobre la continuidad de una política o de un programa en curso.

Los sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación -de aquí en adelante MRV- son una de dichas herramientas. Tal como su nombre lo indica, estos módulos se componen de tres factores: un módulo de medición, otro de reporte y otro de verificación. El primero, busca consolidar

información existente de fuentes secundarias y a partir de ella realiza estimaciones sobre emisiones para las unidades de análisis. El segundo, tiene como principal objetivo el reporte de las estimaciones e información recogida para informar a autoridades, actores partícipes del sistema MRV o grupos de interés sobre la dinámica de emisiones identificada a partir de los ejercicios de procesamiento y análisis. El tercer componente, verificación, tiene como objetivo asegurar la calidad de los datos recogidos y presentados, y hacer control periódico a las actividades desarrolladas como parte del MRV. Para el caso del transporte, los sistemas MRV tienen la bondad de hacerle seguimiento a las emisiones provenientes de sistemas y medios específicos, permitiendo monitorear el rendimiento de consumo de energía con respecto a su nivel de emisión de gases contaminantes. Así mismo, se utilizan para validar o evaluar el impacto prospectivo que tendría alguna política, programa o proyecto que busque reducir el nivel de emisiones de algún medio de transporte.

En términos de tipología, hay tres clases de sistemas MRV. El primero, denominado MRV de emisiones enfocados en la estimación, registro y monitoreo continuo de las emisiones de un grupo de actores agrupados por su actividad económica, ubicación geográfica, intereses, u otra característica definida. El segundo, MRV de iniciativas, los cuales buscan levantar líneas de bases y luego realizar estimaciones ex post sobre emisiones para una política, programa o proyecto específico con el fin de vislumbrar el efecto que este tendría sobre la reducción de emisiones de los sujetos objetivo. El tercero, MRV de flujos, hace referencia a un sistema implementado para estimar el impacto medioambiental -en términos de reducción de emisiones- del direccionamiento de recursos financieros hacia el fondeo de proyectos enfocados en la reducción de emisiones por cuenta de acciones de mitigación o adaptación. Para efectos del proyecto actual, se considera que el sistema que se pondría en marcha sería un sistema MRV de emisiones pues el objetivo es el de consolidar información de emisiones de los distintos sistemas de transporte que operan en la Bogotá Región para informar la política pública de transporte urbano y de medio ambiente.

De cara a su implementación, el MRV debe tener un alcance delimitado. Alcance, que debe estar definido en términos territoriales (espacio geográfico de cobertura del MRV), sectoriales (sector o subsector de la economía que reportaría y que sería evaluado por el sistema), temporales (el lapso en el cual el sistema estaría operativo) y ambientales (tipo de emisiones de gases de efecto invernadero que se estimarían y reportarían por el sistema). Para el caso del transporte, el alcance del sistema MRV debe establecer los medios de transporte y sistemas que estarán contenidos en la plataforma MRV.

En términos de enfoques, hay dos aproximaciones posibles para el diseño de un MRV. Una de ellas se refiere a un sistema que parte de cifras gruesas sobre consumo energético por país, región, ciudad o sector que pueden trasladarse a contextos más específicos mediante supuestos o indicadores de participación económica u otra medida disponible. Es decir, una aproximación que parte de cifras de alto nivel para llegar a estimativos de emisiones para unidades de análisis menores (como subsectores económicos o espacios geográficos definidos como ciudades o departamentos). Esta es conocida y recibe el nombre de aproximación *Top-down*, pues como bien lo indica su nombre

en inglés parte de estimativos macro para aproximarse a unidades de mayor desagregación. Entre sus ventajas se encuentra el menor requerimiento de articulación interinstitucional para recoger información, la simplicidad, y la capacidad de alinearse con políticas en curso y con otras venideras dado su formato sencillo y adaptable. En el caso del transporte, una aproximación Top Down sería una que a partir de cifras de consumo energético, de participación del sector en la generación de valor agregado en un país o región, y de indicadores de distribución modal se llegue a estimaciones de emisiones para sistemas de transporte específicos.

Por otro lado, una aproximación alterna a la Top Down es una que parte de información sobre la actividad del sector a nivel desagregado para estimar las emisiones de GEI. Esta recibe el nombre de *Bottom Up* dado que parte de la actividad de actores de un sector (ej. Empresas, individuos, conglomerados, establecimientos, etc.) para estimar, y luego consolidar, emisiones contaminantes permitiendo su agregación a nivel sectorial/ciudad/país, a discreción de quien estudie y maneje las cifras. Entre sus ventajas se encuentra la capacidad de realizar estimaciones ajustadas y fieles a la unidad de evaluación y la posibilidad de orientar políticas focalizadas a grupos de actores con base en su propia dinámica de emisión medida. En el caso del transporte, una aproximación *Bottom Up* sería una que partiera de información de transporte asociada al desempeño de un sistema: pasajeros movilizados, kilómetros recorridos, entre otros, al igual que al tipo de vehículo que se moviliza: tecnología, tipo de combustible utilizado, capacidad, entre otras características relevantes.

El escenario actual de la ciudad región en lo que refiere a sistemas de monitoreo de emisiones para el transporte se ha enmarcado principalmente en la consolidación de cifras de emisiones a nivel proyecto desde el ámbito del transporte y a la construcción de un inventario de emisiones a nivel ciudad exclusivamente con un enfoque *top-down* a partir de cifras agregadas de venta de combustible en el ámbito medioambiental. No obstante, no existe un registro periódico y desagregado que permita dilucidar cambios en las tecnologías de propulsión de vehículos en el transporte a nivel de ruta o recorrido y su impacto sobre el nivel de emisiones del sector transporte de la ciudad. Así mismo, la información reposa en los registros públicos y no en una plataforma abierta al resto de las instituciones, grupos de interés y ciudadanía. Así, se considera relevante pensar en un MRV de emisiones -un registro de las mismas- con un enfoque bottom-up que permita mapear a diferentes escalas -medio de transporte, sistema y proyecto- el nivel de emisiones en la ciudad integrando toda aquella iniciativa cuya área de influencia sea la ciudad región. De igual manera, se considera relevante pensar en un sistema MRV que pueda tener fases y cuya información resultante sea abierta a la ciudadanía en general de tal modo que exista una herramienta para la comunidad para conocer el progreso de la política pública en materia de emisiones para el sector del transporte. De igual manera, se considera estratégico poder incluir en fases subsecuentes la participación de medios de transporte privado y/o transporte de carga -cuyo impacto sobre el nivel de emisiones del transporte como un todo es considerable- para así consolidar una herramienta que sirva para la toma de decisiones en múltiples frentes y que pueda servir como referente para otras ciudades y regiones del país.

Adicionalmente, vale la pena mencionar que bajo la Resolución 1447 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se reglamentó el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional e igualmente se establece el Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI – RENARE, la cual es una plataforma tecnológica del Sistema MRV para gestionar la información de las iniciativas de mitigación de GEI. Dada la naturaleza de la plataforma MaaS y su módulo MRV, entendiendo que sus reportes y contabilidad puede aportar a la reducción de emisiones establecida en los compromisos a nivel país, es fundamental tener en cuenta estas herramientas.

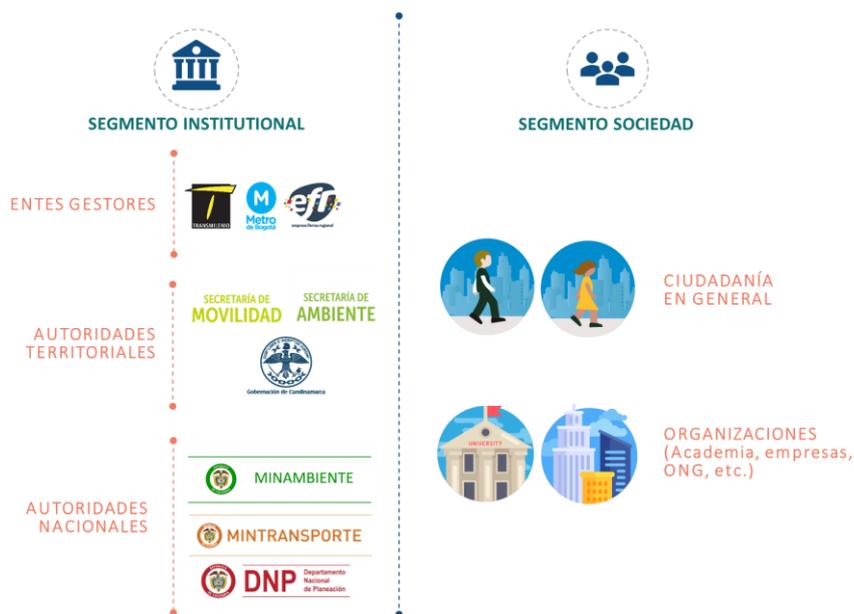
3.2. Perspectiva de usuario

Describe la experiencia de los usuarios al interactuar con el módulo MRV y permite identificar cómo las interacciones responden a las necesidades de cada tipo de usuario, teniendo en cuenta los objetivos que este puede tener a lo largo del ciclo de vida del sistema.

3.2.1. Descripción de los tipos de usuario

Para este módulo se han identificado dos segmentos principales de usuarios, que a su vez se dividen en subsegmentos, como se muestra en Figura 29. Esta clasificación se deriva de los análisis realizados para la perspectiva institucional, descrita en el capítulo 3.30.

Figura 29. Clasificación de tipos de usuarios del módulo MRV



A continuación, se describen en detalle los tipos de usuarios:

- **Entes gestores:** dentro de esta categoría se encuentran las empresas Transmilenio S.A. (TMSA), Empresa Metro de Bogotá (EMB) y la Empresa Férrea Regional (EFR), quienes están encargadas de coordinar, planear, gestionar y controlar la prestación del servicio de

transporte de los sistemas a su cargo. Su rol principal es alimentar el módulo MRV con los datos operacionales necesarios para la estimación de emisiones de GEI, de acuerdo con la metodología seleccionada. En contraprestación por el suministro de dichos datos, cada entidad obtiene el resultado de los cálculos de emisiones, como insumo para el proceso de la toma de decisiones y para la evaluación de resultados de su gestión.

Como alimentadores del Módulo, estos usuarios deben tener acceso a las funcionalidades descritas en el capítulo 3.2.3. Teniendo en cuenta que estas entidades tienen un rol activo para la actualización de información del módulo, su perfil exige contar con un registro en la plataforma, a la cual podrá acceder con un usuario y contraseña asignado.

- **Autoridades territoriales:** esta categoría de usuario corresponde a las autoridades sectoriales más relevantes para el módulo MRV, tanto distritales como departamentales. En este sentido, harían parte inicialmente la Secretarías Distritales de Movilidad y de Ambiente, como representantes de Bogotá, y por parte de la Gobernación de Cundinamarca, la Secretaría de Transporte y Movilidad y la Secretaría del Ambiente. Tienen un rol consultivo de la información de la plataforma, para contar así con datos relevantes para la generación de políticas públicas y análisis sectoriales.

Para poder dar una adecuada trazabilidad a las consultas y reportes generados por cada autoridad, que permita ir evolucionando el módulo acorde a las necesidades de éstos, su perfil contará con un registro en la plataforma, a la cual podrá acceder con un usuario y contraseña asignado.

- **Autoridades nacionales:** si bien existen diversas instancias del orden nacional que tendrían interés en la información contenida en el MRV, en una primera etapa se considera solo la inclusión como usuarios a las principales entidades sectoriales: Ministerio de Transporte, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y el Departamento Nacional de Planeación, como principal instancia de articulación de las políticas públicas de país.

Para este tipo de usuario, aplican las mismas funcionalidades de las autoridades territoriales y condiciones de acceso a la plataforma (usuario registrado y contraseña).

- **Organizaciones:** considera distintos tipos de actores tales como universidades, centros de pensamiento, empresas, organizaciones no gubernamentales, entre otras, que estén interesados en la utilización de la información contenida en el módulo para el desarrollo de investigaciones o estudios relacionados. Considerando que estos usuarios tendrán acceso a un mayor detalle de los datos del módulo, su perfil exige contar con un registro en la plataforma, a la cual podrá acceder con un usuario y contraseña asignado.
- **Ciudadanía en general:** incluye a cualquier tipo de actor que desee consultar información respecto a los indicadores operacionales de los sistemas de transporte de Bogotá y su región, así como las emisiones de GEI asociadas a dicha operación. A diferencia de las

funcionalidades de consulta de las autoridades, los usuarios generales solo pueden visualizar la información contenida en el módulo, sin posibilidad de exportar reportes.

Los usuarios de esta categoría interactúan con el MRV a través de la interfaz “Consulta de información” (ver capítulo 3.2.3) la cual no solicita registro ni autorización de usuario, donde podrán consultar todos los tableros (dashboards) que se incluyen en la capa de presentación del módulo, que haría uso de herramientas de inteligencia de negocios (BI por sus siglas en inglés).

3.2.2. Requerimientos y funcionalidades de cara a los usuarios

Partiendo entonces de los tipos de usuarios del módulo MRV que se describieron previamente, a continuación, se relacionan los requerimientos y funcionalidades que debería cubrir el sistema para cada caso.

Tabla 15. Requerimientos y funcionalidades del MRV en pro del beneficio de los usuarios

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Entes gestores		
Contar con una herramienta que aproveche sus datos operacionales para cuantificar las emisiones de GEI de su operación.	La centralización en el MRV de los datos operacionales y de otros parámetros para la estimación de emisiones (factores de rendimiento y de emisión), facilitan el cálculo de emisiones cuando las entidades lo requieran.	Actualmente existen los datos necesarios para el cálculo de emisiones de GEI, incluyendo las metodologías y los factores asociados. De esta forma, solo se requiere su integración bajo un mismo aplicativo
Disponer de un histórico de las emisiones de GEI de los buses de su flota.	Creación de un repositorio de información para el almacenamiento de datos históricos de emisiones.	Viable, pues solo se requiere capacidad de almacenamiento para el módulo y lineamientos para la gestión de la información
Tener comparativos de sus emisiones, tanto para distintos parámetros de clasificación de sus datos, como frente a la de sistemas similares	El MRV apropia una metodología estándar para el cálculo de emisiones de GEI, que hacen comparativas las cifras. Se incorporan distintos atributos para la aplicación de filtros y agregación de los datos.	La utilización de herramientas de gestión de bases de datos y de inteligencia de negocios permiten la disposición de la información acorde con las necesidades de los usuarios
Disponer de reportes periódicos y/o a demanda sobre las emisiones de GEI de su flota	Incorporación en el módulo de herramientas para la configuración de reportes predeterminados, incluyendo la posibilidad de exportar en distintos formatos.	La utilización de herramientas de gestión de bases de datos y de inteligencia de negocios permiten la disposición de la información acorde con las necesidades de los usuarios
Autoridades (territoriales y nacionales)		
Disponer de un histórico de las emisiones de GEI de los sistemas de transporte incluidos en el módulo	Creación de un repositorio de información para el almacenamiento de datos históricos de emisiones.	Viable, pues solo se requiere capacidad de almacenamiento para el módulo y lineamientos para la gestión de la información

Necesidad	Funcionalidad	Viabilidad
Disponer de reportes periódicos y/o a demanda sobre las emisiones de GEI de los sistemas de transporte incluidos en el módulo	Incorporación en el módulo de herramientas para la configuración de reportes predeterminados, incluyendo la posibilidad de exportar en distintos formatos.	La utilización de herramientas de gestión de bases de datos y de inteligencia de negocios permiten la disposición de la información acorde con las necesidades de los usuarios
Acceder a información con oportunidad y confiabilidad para el seguimiento a las políticas sectoriales	Incorporación en el módulo de herramientas para la configuración de reportes predeterminados, incluyendo la posibilidad de exportar en distintos formatos. Desarrollo de una capa de consulta y visualización de datos, por demanda	El propósito central del módulo es facilitar este acceso, a través de la arquitectura a proponer y la utilización de herramientas de inteligencia de negocios
Organizaciones		
Acceder a información con oportunidad y confiabilidad para el desarrollo de actividades académicas y de investigación	Desarrollo de una capa de consulta y visualización de datos, por demanda. Repositorio de bases de datos de acceso libre.	El propósito central del módulo es facilitar este acceso, a través de la arquitectura a proponer y la utilización de herramientas de inteligencia de negocios y la creación del repositorio
Ciudadanía en general		
Acceder a información con oportunidad y confiabilidad para realizar control ciudadano a la operación y los impactos del servicio de transporte público	Desarrollo de una capa de consulta y visualización de datos, por demanda. Repositorio de bases de datos de acceso libre.	El propósito central del módulo es facilitar este acceso, a través de la arquitectura a proponer y la utilización de herramientas de inteligencia de negocios y la creación del repositorio

3.2.3. Interfaces de usuario

Como se enunciaron previamente, el módulo MRV estará compuesto por distintas interfaces gráficas de usuario, que facilitarán la interacción de cada tipo de usuario con el sistema. A continuación, se describe previamente, y de forma conceptual, las funcionalidades principales del módulo y que estarían habilitadas en cada interfaz, según el tipo de usuario.

- **Registro de usuario:** permite la generación de usuarios y contraseñas para los tipos de usuarios que así lo requieren.
- **Cargue de datos:** funcionalidad aplicable solo para los entes gestores, al ser éstos la fuente primaria de información, que permite que cada entidad reporte los datos asociados a las variables definidas para el cálculo de las emisiones de GEI. En la medida que se incorporen nuevos actores que reporten información, esta funcionalidad se activa para esos usuarios.

Dependiendo de la disponibilidad de sistemas de información que posea cada entidad, la alimentación de datos en el módulo se daría de alguna de las dos formas siguientes:

- **Cargue directo:** cada ente gestor es responsable de realizar la actualización de los datos periódicamente, ya sea mediante el procedimiento que se defina para el MRV (cargue de archivo plano, formulario web, entre otros).
- **Cargue automático:** se establece una conexión directa entre el MRV y el sistema de información del ente gestor, extrayéndose los datos requeridos. En este sentido, se podrían generar conexiones directas entre sistemas de información, ya sea a través de una API u otra forma de acceso, para realizar las consultas a que haya lugar. Para este caso, se hace necesario establecer acuerdos entre las partes sobre el procedimiento a aplicar. Un ejemplo inicial de la potencial conexión del MRV a plataformas existentes es el Sistema de Información, Seguimiento y Evaluación al Transporte Urbano (SISSETU), del Ministerio de Transporte, donde los entes gestores de los SITM y SETP del país reportan información sobre sus sistemas (infraestructura, operación, desempeño, calidad del servicio, etc.).

Ahora bien, esta información a ser cargada se puede categorizar como sigue:

- **Flota vehicular:** variables relacionadas con el parque automotor que presta el servicio de transporte, clasificada por los atributos descritos en el capítulo 3.4.1, principalmente por tipología vehicular y tipo de combustible/energético.
- **Oferta:** se relaciona con los servicios prestados, siendo los kilómetros recorridos (VKT por sus siglas en inglés) la variable principal, clasificada por tipología vehicular y tipo de combustible/energético y agregada para el periodo de análisis que se defina del MRV.

En cuanto a otras variables, se contempla la conexión directa del módulo a los datos de la plataforma MaaS. Ahora bien, además de definir los esquemas de cargue de datos en el sistema, es necesario determinar la periodicidad con la cual se deben realizar las actualizaciones de información. En el caso de tener cargue directo, se sugiere que éste sea mínimo de forma semestral y máximo trimestral o mensual, según la capacidad del ente gestor y la facilidad del procedimiento de cargue. Para los cargos automáticos, se deberá acordar entre las partes la frecuencia de las consultas, de modo tal que no afecte el funcionamiento de los sistemas.

- **Consulta de información:** esta función está habilitada para cualquier tipo de usuario, sin restricciones y para consulta por demanda (disponible cuando el usuario lo desee). Se basa en el uso de herramientas de inteligencia de negocios (BI por sus siglas en inglés), que permiten la presentación de información mediante tablas, gráficos, mapas, entre otros, que responden a filtros por distintos atributos (como se especifica en el capítulo 3.4.1) y configuración predeterminada de los tableros de visualización. Se podrá visualizar la información operacional de todos los sistemas de transporte incluidos en el módulo, tanto la suministrada por los entes gestores como la capturada a través de la plataforma MaaS, así como información de los reportes de emisiones calculados dentro del módulo MRV.

- **Generación de reportes:** el módulo MRV posibilita la configuración de reportes predeterminados por su administrador, quien deberá interactuar con los entes gestores y las autoridades, para identificar sus necesidades al respecto. Esta funcionalidad debe permitir la exportación de archivos PDF de las consultas de información a solicitud del usuario, de acuerdo con los atributos seleccionados en el diseño de los reportes.

Adicionalmente, mediante el uso de las herramientas de BI (tipo PowerBI, Tableau, MicroStrategy, etc.), no solo se podrán configurar estos reportes predeterminados, sino facilitar la creación por parte del usuario de reportes por demanda, según su interés.

- **Exportar bases de datos:** considerado que el módulo MRV se concibe como una plataforma abierta para que cualquier actor pueda hacer uso de ella, y en pro de facilitar la explotación de su información, se contempla una funcionalidad para la publicación y posibilidad de descarga de bases de datos agregados (corresponden a datos transformados, mas no las bases brutas), bajo una política de datos abiertos de la plataforma.

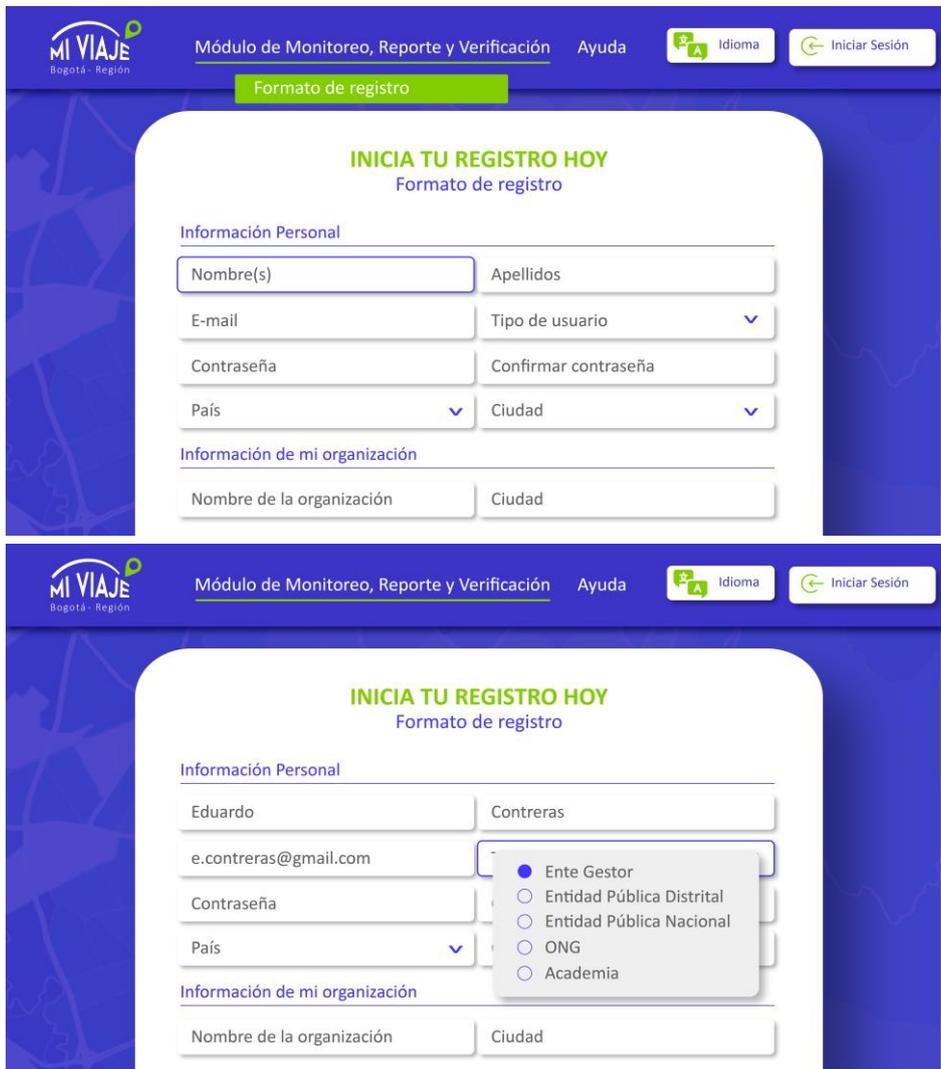
Ahora bien, en la Tabla 16 se identifican las funcionalidades habilitadas para cada tipo de usuario, contenidas dentro de las interfaces que componen el módulo:

Tabla 16. Funcionalidades contenidas en las interfaces MRV, por tipo de usuario

Tipo de usuario	Funcionalidad				
	Registro de usuario	Cargue de datos	Consulta de información	Generación de reportes	Exportar bases de datos
Entes gestores	✓	✓	✓	✓	✓
Autoridades territoriales	✓		✓	✓	✓
Autoridades Nacionales	✓		✓	✓	✓
Organizaciones	✓	✓	✓	✓	✓
Ciudadanía en general			✓		✓

Para facilitar la comprensión de cada una de las interfaces y sus funcionalidades, las figuras siguientes presentan esquemáticamente la visual en cada caso:

Figura 30. Esquema registro de usuarios



MI VIAJE Bogotá - Región | Módulo de Monitoreo, Reporte y Verificación | Ayuda | Idioma | Iniciar Sesión

Formato de registro

INICIA TU REGISTRO HOY
Formato de registro

Información Personal

Nombre(s) | Apellidos
E-mail | Tipo de usuario
Contraseña | Confirmar contraseña
País | Ciudad

Información de mi organización

Nombre de la organización | Ciudad

Información Personal (ejemplo):

Eduardo | Contreras
e.contreras@gmail.com | **Ente Gestor**
Contraseña | Entidad Pública Distrital
País | Entidad Pública Nacional
ONG
Academia

Información de mi organización (ejemplo):

Nombre de la organización | Ciudad

Figura 31. Esquema cargue de datos



MI VIAJE Bogotá - Región | Módulo de Monitoreo, Reporte y Verificación | Ayuda | Mi Cuenta

Carga de datos
Consulta de información

	2020	2021
Consumo Energético		
Consumo total estimado de ACPM Gal mes	0	0
Consumo total de Gas Natural m ³ mes	0	0
Consumo total de energía eléctrica (Buses, Cable, Metro) Mwh mes	0	0
Kilometros de Servicio		
Servicios urbanos (SITP, SETP) Km mes	24998871	28282413
Servicios de alimentación Km mes	4017587	4102631
Pretroncales (dual) Km mes	1149683	1272338
Servicios troncales Km mes	10676520	11641081

Figura 32. Esquema consulta de información



3.3. Perspectiva institucional

3.3.1. Mapeo y perfilamiento de actores institucionales

3.3.1.1 Mapa de actores

Para la identificación de actores relevantes en el proyecto de diseño e implementación de un sistema MRV en Bogotá-región, se hace uso de una aproximación proveniente del reservorio de herramientas de la metodología de proyectos Capacity Works de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ, por su nombre en alemán). El mapa de actores, como así se denomina, sirve para identificar y representar visualmente a los diferentes actores que podrían llegar a ser partícipes del proyecto, segmentándolos por el tipo de injerencia o interés que podrían llegar a tener en él. Dicha identificación se segmenta en tres niveles: clave, primario y secundario. En detalle, este sería el criterio para categorizar a cada uno de los grupos de interés identificados:

- **Actor clave:** Es aquel que cuenta con el conocimiento, competencias o posición de poder para impactar las decisiones del proyecto. Estos involucran, además, a aquellas entidades que pueden frenar o anular el desarrollo de fases dentro del diseño, implementación u operación del sistema MRV.
- **Actor primario:** Es aquel que puede verse directamente beneficiado o impactado por la implementación del proyecto, o bien porque su posición de poder o dinámica de relacionamiento con la ciudadanía (usuarios del transporte) pueden cambiar con motivo de la implementación del sistema MRV.

- **Actor secundario:** Es aquel que puede impactar o ser impactado por la implementación del sistema MRV en un grado igual o menor a otros actores de manera temporal, parcial o indirecta. En relación con el presente ejercicio, se consideran instituciones o actores que podrían llegar a proveer información o enlazar sus sistemas de reporte de información al sistema, ser usuarias de la información o dar lineamientos durante el proceso de implementación del sistema MRV sin tener una capacidad de decisión definitiva sobre su alcance y características.

Para el presente ejercicio, se recurrió a dicha herramienta para identificar a todos los grupos de interés como lo son entidades públicas a distintos niveles como a entes privados en representación de los servicios de transporte privados y de la operación de sistemas públicos, entidades públicas no centralizados, al igual que a la ciudadanía misma.

Figura 33. Mapa de Actores – Módulo MRV



Nota: Aunque en una primera fase se considera que el alcance del módulo estará limitado al transporte de pasajeros, se considera que la herramienta en fases subsecuentes debería involucrar al transporte de carga a partir del enlace del módulo con herramientas e iniciativas en curso asociadas a la medición de emisiones en vehículos de carga.

3.3.1.2 Perfilamiento

En línea con el mapa de actores presentado en el numeral anterior, a continuación se presenta un perfilamiento a los actores identificados por tipo de nivel de relevancia definida en el ejercicio de mapeo. El presente ejercicio busca detallar las funciones de cada institución identificada

previamente en el marco del proyecto y presentar cuales serían sus competencias asociadas a las temáticas y aspectos relacionados con un sistema MRV. En el marco del presente análisis, vale la pena anotar que el ejercicio de perfilamiento corresponde a una imagen estática en el tiempo, previa a la implementación del sistema, de tal manera que es factible que algunos roles puedan ser dinámicos, y que algunas instituciones que en el agregado se consideren secundarias o primarias en algún punto puedan llegar a ser actores clave dependiendo de la fase en la cual se encuentre el proyecto. De este modo, este ejercicio conjunto de mapeo e identificación de actores se ajusta a un escenario general y no a una fase particular del proyecto.

3.3.1.2.1. Grupos de interés Clave

Secretaría de Movilidad: Como entidad líder del sector de transporte en Bogotá, la secretaría de movilidad se ocupa de formular políticas públicas alrededor del transporte e implementar estrategias de movilidad en la ciudad, en concordancia con principios rectores como multimodalidad, equidad, sostenibilidad, entre otros importantes. Sus funciones básicas se encuentran reglamentadas por el Acuerdo 257 de 2006 , el cual dicta que la secretaría como autoridad de tránsito y transporte está encargada de orientar y formular políticas de movilidad que cubran el transporte de pasajeros y carga en los diferentes medios existentes en el Distrito Capital, en sus áreas urbanas y rurales.

Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, a través de su *Dirección de Inteligencia para la Movilidad* la entidad promueve las políticas públicas basadas en el análisis de información. De esta manera, toda iniciativa que busque contribuir a generar insumos para el desarrollo de proyectos en pro de la disminución de emisiones en el transporte es competencia de dicha área de la entidad. Así mismo, las políticas y estudios realizados por la Dirección de Planeación de la entidad en el marco de la promoción de medios sostenibles podrían llegar a contar con insumos del sistema MRV. Lo anterior reafirma la relevancia de la secretaría como actor clave, en tanto que sería su competencia la gestión de sistemas de información para la formulación de políticas de transporte limpio, al tiempo que múltiples áreas dentro de su estructura orgánica podrían ser usuarias de la información que se genere a partir de la implementación del sistema.

Secretaría Distrital de Ambiente: Dicha entidad funge como autoridad ambiental en el distrito capital, en su área urbana y rural. Como autoridad, está encargada de adelantar políticas, planes y proyectos dirigidos a la investigación, conservación y uso responsable de los recursos y servicios medioambientales de la ciudad . Para ello, lidera y coordina el Sistema de Ambiental del Distrito Capital, realiza control sobre vertimientos y emisiones contaminantes de múltiples fuentes, y articula programas e iniciativas sectoriales con otras instituciones. Con relación a la implementación de un sistema MRV para un sector específico de la economía, la secretaría tiene como función principal establecer redes de monitoreo para el diseño de programas orientados a la mejora de la calidad del aire de la ciudad . Así, la secretaria tendría competencia en la implementación un sistema que busque proveer información sectorial sobre consumo energético y emisión de GEI puesto que está dentro de su campo de acción el desarrollo de redes de monitoreo. De manera similar como la

secretaría de transporte, la entidad podría ser usuaria de la información resultante del sistema en tanto que esta podría ser un insumo relevante para el desarrollo de intervenciones dirigidas a la mejora de la calidad del aire de la ciudad o al diseño de políticas focalizadas (pequeños transportadores, eficiencia energética en el transporte, entre otras)

Gobernación de Cundinamarca: En vista que la plataforma MRV buscaría cobijar a sistemas de transporte cuya área de influencia va más allá de los límites de Bogotá, la participación de las entidades gubernamentales del orden regional es clave a la hora de gestionar la integración de fuentes de información hacia la plataforma que estén en manos de entidades o empresas del nivel departamental. Como actores clave en el orden departamental, se identificó a la Secretaría de Transporte y Movilidad de Cundinamarca, y la Secretaría de Ambiente de Cundinamarca.

- **Secretaría de Transporte y Movilidad de Cundinamarca:** En el ámbito regional, la Gobernación de Cundinamarca a través de su Secretaría de Transporte y Movilidad formula y orienta políticas enfocadas hacia la regulación y control de los servicios de transporte en todos los modos, al igual que participa en los procesos de planeación y estructuración de proyectos de transporte. Así mismo, ejerce como autoridad de tránsito en el departamento y ejecuta políticas y planes de corto, mediano, y largo plazo enfocados hacia la adecuada gestión del suelo para el transporte, al igual que hacia la mejora de la infraestructura de transporte en la región .

Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, una de las funciones principales de la secretaria, y en particular del despacho, consiste en garantizar la sostenibilidad ambiental del sector en el departamento mediante la formulación de políticas y proyectos. En concordancia con ello, un proyecto como la implementación de un sistema que provea a las autoridades de información medioambiental del sector transporte se puede considerar de alto interés en tanto que entregaría información valiosa para el desarrollo de estudios y programas encaminados a la reducción de emisiones en el sector en el departamento.

- **Secretaria del Ambiente de Cundinamarca:** La entidad es la encargada de la formulación, diseño, promoción e implementación de políticas, directrices, programas e iniciativas encaminadas a la preservación, conservación y al aprovechamiento adecuado de los recursos naturales en el departamento de Cundinamarca. No obstante, no cuenta con competencia sancionatoria, por lo cual se le podría pensar como una entidad gestora del medio ambiente en el departamento y no como autoridad ambiental. Como ente gestor ambiental, entre sus funciones se encuentra la transversalización de programas y lineamientos ambientales a otros sectores de la economía para que estos sean acogidos por instituciones públicas y entes privadas del departamento.

Con relación a la implementación de un sistema MRV para un sector específico de la economía, entre las funciones de la entidad se encuentra la coordinación y operación del

sistema de información y gestión ambiental del departamento lo cual conecta directamente con el espíritu del proyecto dado que este busca establecer mecanismos para recoger activamente información del sector transporte para sistemas que operen en la Bogotá Región. De manera similar, al ser la secretaria la entidad encargada de la promoción de iniciativas y programas encaminados a la adaptación y mitigación del cambio climático, una iniciativa como el MRV que antecede y complementa en muchos casos la implementación de programas de mitigación estaría estrechamente alineada con el campo de acción y competencia de la secretaria. Partiendo de ello, se considera a la secretaría como una entidad que podría tener un rol activo en lo que refiere al diseño y planeación, dado que esta desarrolla las directrices y lineamientos alrededor del medio ambiente y el cambio climático, por lo cual cuenta con una visión periférica sobre normativas, programas en curso, iniciativas y políticas con los cuales el MRV podría complementarse o apoyarse para garantizar una mejor implementación.

Agente desarrollador: Se refiere al rol designado a una entidad particular para el desarrollo del sistema MRV para el transporte en Bogotá Región. Las labores asociadas al desarrollo cubren aspectos como firmware, software, al igual que la adquisición, implementación y mantenimiento de hardware acorde al diseño técnico de la solución, al igual que el desarrollo de un esquema de articulación de información ambiental provenientes de múltiples fuentes, entre otros.

Agente operador: Se refiere al rol designado a una entidad particular para la operación del sistema MRV una vez implementado. Entre las tareas que podrían estar contenidas en la operación del sistema se encuentra la gestión de la plataforma online de registro, la administración de convenios para uso y entrega de información a entidades públicas o la recepción de la misma proveniente de los distintos sistemas de transporte adscritos al sistema MRV, atención a requerimientos, entre otros. Este rol puede ser asumido por una institución pública de primer orden como bien puede ser una secretaría o una entidad gestora del transporte como bien puede ser Transmilenio S.A. Así mismo, también cabe la posibilidad que este rol puede ser designado mediante contrato a un privado. En dicho caso, su participación estará delimitada y definida por el proceso de planeación y diseño del sistema MRV, el cual podría llegar a resultar en un proceso licitatorio bajo el cual se definirá el alcance de las actividades del privado, si así se requiere.

3.3.1.2.2. Grupos de interés Primarios

- **Entidades/Empresas Públicas Distritales:**

Transmilenio S.A.: Es la entidad gestora del sistema integrado de transporte público (SITP) masivo de la ciudad de Bogotá. Bajo la figura de empresa pública, Transmilenio está encargada de coordinar, planear, gestionar y controlar la prestación del servicio de transporte público de pasajeros en la ciudad. De igual forma, la entidad tiene a su cargo el diseño y definición de rutas pertenecientes al SITP (rutas, paradas, frecuencias, cronogramas, etc.). De esta manera, la empresa vela por la adecuada prestación del servicio de transporte en el sistema. En línea con lo anterior, la entidad tiene propiedad sobre, y es encargada de, la infraestructura del sistema de buses Transmilenio la

cual abarca estaciones, puentes, puntos de acceso, y equipo de recaudo y acceso como torniquetes y puntos de recarga externos. Al mismo tiempo, la entidad provee a la ciudadanía de servicios y facilidades para facilitar y promover un uso adecuado del sistema. Para ello, la entidad lleva a cabo los procesos contractuales para contratar los diferentes componentes del servicio de transporte público. En lo que refiere a la operación de los servicios de transporte público (zonal, troncal y cable), la entidad mantiene y gestiona los contratos de concesión con los diferentes operadores del sistema para la operación de los buses. En lo que refiere al recaudo y control de flota del sistema, la empresa administra y gestiona el contrato del sistema de recaudo e información y servicio al usuario con la entidad privada que se encuentra encargada de dicha labor: Recaudo Bogotá -cuyo rol y competencias se describen en la presente sección-. En conjunto, esto indica que la empresa está encargada de llevar a cabo arreglos contractuales con entes privados involucrados en la prestación de algún servicio de transporte para el SITP, al igual que de realizar un monitoreo y control a dichos contratos, y por consiguiente al nivel de servicio ofrecido a los usuarios. Correspondientemente, en el escenario que se requiera el involucramiento de nuevos privados en la operación del sistema, será Transmilenio quien saque adelante dichos procesos.

Como funciones complementarias, la entidad se encarga de la administración de los activos del SITP no cedidos en concesión, al igual que se encarga de gestionar la flota de los operadores en el evento que se presente un escenario bajo el cual alguno de dichos operadores no puede controlar ni gestionar su flota de manera eficiente. En otras palabras, actúa como mecanismo de soporte y apoyo al SITP en escenarios donde no haya una cesión del activo para su administración o casos en los cuales la gestión adelantada por los privados no sea efectiva. Finalmente, considerando todas las demás funciones expuestas, es importante mencionar una conexas al servicio la cual se asocia con el acceso, procesamiento, administración y análisis de la información resultante de la operación del SITP como bien lo son los recorridos, recargas, tipos de viajes realizados, caracterización de usuarios, fallas en el sistema o accidentes.

Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, el interés y competencia que podría tener Transmilenio S.A. en el proyecto es de doble vía. En primer lugar, la entidad como ente gestor del SITP cuenta con acceso a información del sistema en los componentes troncal, zonal y alimentador, lo cual le da la posibilidad de actuar como proveedor de información de interés para el sistema. Información como recorridos, frecuencias, vehículos por trayecto, entre otras variables relevantes podrán ser accedida por la entidad en los sistemas de información a los cuales esta tenga acceso. Esta información constituye la base para el desarrollo de un sistema tipo bottom-up como el que se pensaría desarrollar para Bogotá Región. En segundo lugar, la entidad podrá ser usuaria de la información que entregue el sistema MRV puesto que esta le podría ayudar a adelantar iniciativas encaminadas a la descarbonización del SITP como bien puede ser la renovación de flota, la optimización de rutas en función de criterios ambientales, la identificación de puntos críticos de emisión del sistema, entre otras.

Empresa Metro de Bogotá S.A.: Es la empresa de propiedad estatal, y en específico del orden distrital, encarga de realizar todos los procesos de planeación, estructuración, operación y mantenimiento de las líneas férreas y de metro que hagan parte del SITP de la ciudad . Dentro de su alcance, esto incluye la adquisición, gestión y mantenimiento del material rodante que opere a lo largo de las líneas férreas existentes, al igual que el desarrollo de procesos urbanísticos y de gestión de espacio público en las áreas de influencia de las líneas férreas y de metro implementadas. En otras palabras y de manera similar a Transmilenio S.A., la Empresa Metro lleva el papel de ente gestor en el campo férreo del transporte, tanto en este momento cuando la Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB) se encuentra en construcción y del mismo modo cuando esta se encuentre operante. Por ende, será la entidad pública encargada de velar por la correcta prestación del servicio de transporte férreo en la ciudad al igual que será la contraparte pública en la relación contractual con el consorcio constructor y operador del sistema.

Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, el interés que la Empresa Metro puede tener en el proyecto es de doble vía, muy similar al caso de Transmilenio S.A. En primer lugar, la entidad como ente gestor de las líneas férreas de la ciudad, una vez implementadas, tendrá acceso de primera mano a información sobre el uso del sistema: frecuencias, recorridos, velocidades, entre otros. Esta información constituye la base para el desarrollo de un sistema tipo bottom-up como el que se pensaría desarrollar para Bogotá Región. Por ello, al ser la entidad custodia de la información, podrá ser un actor que la integre de manera periódica en el sistema MRV para el cálculo de emisiones de los sistemas férreos operativos en la ciudad región. En segundo lugar, la entidad podrá ser usuaria de la información resultante del sistema en tanto que esta está encargada de la administración de las líneas férreas, lo cual hace que le competa el desempeño medioambiental de las líneas que se encarga de gestionar. De este modo, información de emisiones de GEI desglosada a nivel de ruta o línea será de alto interés para dicha entidad de cara al desarrollo de planes de gestión ambiental o de cara al mero reporte de información hacia grupos de interés.

IDIGER: El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático -IDIGER- es la institución del nivel distrital encargada de emprender acciones y elaborar lineamientos para la gestión de riesgo de desastres y para la adaptación al cambio climático . Para ello, la entidad se da a la tarea de coordinar el sistema de gestión de desastres y riesgo de la ciudad compuesto por múltiples entidades, al tiempo que realiza estudios y recoge información para informar la elaboración de políticas, planes, programas y proyectos que graviten alrededor de temas de riesgo de desastres y cambio climático en la ciudad . Por ello, en el marco de la implementación de un sistema MRV, se le considera una entidad de interés primario dado que uno de sus temas de acción es cambio climático, al tiempo que múltiples de sus tareas se centran en el levantamiento de información y en el desarrollo de lineamientos sobre riesgo y cambio climático para su aplicación en entidades ejecutoras de proyectos en los diferentes sectores de la economía. Es decir, se dedica a la creación de marcos conceptuales e institucionales a partir de información-. Teniendo ello en mente, el rol prospectivo de la entidad puede darse alrededor de la conceptualización, planeación y diseño del

sistema MRV, al igual que en el análisis de la información resultante del mismo para informar la política pública distrital.

- **Entidades Públicas Nacionales o Regionales**

Corporación Autónoma Regional -CAR-: La corporación en su capítulo de Cundinamarca tiene como función la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos asociados al medio ambiente y los recursos naturales del departamento que se originen desde un nivel institucional nacional o desde el nivel regional que se le hayan designado específicamente. Así, la CAR se podría pensar como en el brazo ejecutor del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y de la Secretaría de Ambiente de Cundinamarca en el departamento, y como la autoridad ambiental pues también cuenta con competencia sancionatoria. Con relación a la implementación de un sistema MRV para un sector específico de la economía, entre las funciones de la autoridad ambiental se encuentra el control y seguimiento a emisiones, vertimientos, residuos y/o incorporación de residuos al medio ambiente en la región. Por ello, un sistema como el MRV que buscaría desarrollar una herramienta para el monitoreo continuo de emisiones para un sector de la economía en una porción del territorio del departamento estaría estrechamente alineado con esa función de control en cabeza de la CAR.

Empresa Férrea Regional S.A.S.: Es la empresa de naturaleza pública propiedad del departamento de Cundinamarca con la responsabilidad delegada de ser el ente gestor y ejecutor del Sistema Integrado de Transporte Regional. Dentro de sus funciones principales se encuentra fortalecer la red férrea y la infraestructura de transporte de la región a partir del apoyo a la estructuración técnica de los proyectos enmarcados dentro de lo que se conoce como el SITR, ejecutar los proyectos desde las perspectivas técnica, legal y financiera, al igual que garantizar su adecuada operación y mantenimiento. Creada en el año 2010 como una sociedad de carácter departamental, algunas de sus funciones conexas son la de la gestión urbana del territorio en las inmediaciones de las estaciones de los proyectos parte del SITR o la aplicación de las estructura tarifarias definidas para los proyectos del SITR de manera adecuada. Así mismo, vale la pena anotar que su participación en los proyectos se debe dar en todas las fases: planeación, implementación, y ejecución -también conocida como operación y mantenimiento-.

Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, el interés que la Empresa Férrea Regional puede tener en el proyecto es de doble vía, muy similar al caso de Transmilenio S.A y de la Empresa Metro en el nivel distrital. En primer lugar, la entidad como ente gestor de proyectos férreos en la región, una vez implementados, tendrá acceso de primera mano a información sobre el uso de los sistemas: frecuencias, recorridos, velocidades, entre otros. Esta información constituye la base para el desarrollo de un sistema tipo bottom-up como el que se pensaría desarrollar para Bogotá Región. Por ello, al ser la entidad custodia de la información, podrá ser un actor que la integre de manera periódica en el sistema MRV para el cálculo de emisiones de los proyectos férreos en Cundinamarca. En segundo lugar, la entidad podrá ser usuaria de la información resultante del sistema en tanto que esta al ser entidad gestora de proyectos como el RegioTram de Occidente y posiblemente del RegioTram Norte, sería de su interés de cara a sus grupos de interés contar con información sobre

el desempeño medioambiental de dichos proyectos. De este modo, información de emisiones de GEI desglosada a nivel de ruta o línea será de alto interés para dicha entidad de cara al desarrollo de planes de gestión ambiental o de cara al mero reporte de información hacia autoridades y público general.

- **Instituciones privadas**

SISCLIMA: El Sistema Nacional de Cambio Climático -comúnmente conocido bajo el rótulo de SISCLIMA- es una organización de entidades gubernamentales y privadas, al igual que de normas e iniciativas alrededor del cambio climático. Este sistema busca establecer mecanismos de cooperación y coordinación interinstitucionales que sobrepasen la esfera gubernamental, para llevar a cabo políticas, planes, programas y proyectos para la adaptación al cambio climático . Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, el SISCLIMA tendría interés en la información que genere el sistema y podría considerársele un usuario de la misma. Esto, en vista que la información de emisiones que podría ser de utilidad para el reporte de emisiones por sectores o para el diseño de políticas focalizadas. Así mismo, se puede pensar en el SISCLIMA en un organismo que podría ser involucrado en una fase de planeación y diseño del sistema dado que este cuenta con un panorama claro y una hoja de ruta de las iniciativas regulatorias y sectoriales asociadas a cambio climático. Así, se podría pensar en el SISCLIMA como un mecanismo de validación de la alineación del MRV con la estrategia climática nacional y con las disposiciones internacionales actuales en materia de adaptación y mitigación.

3.3.1.2.3. Grupos de interés Secundarios

- **Entidades/Empresas Públicas Distritales:** Como grupos de interés secundarios, se identificaron dos grupos de entidades. Aquellas que prospectivamente participarían en la etapa de diseño y planeación del sistema MRV, y aquellas que serían usuarias de la información generada en la etapa de operación del sistema. El primero, hace referencia a una serie de entidades que bien podrían conceptuar, guiar el diseño, y apoyar la planeación del sistema MRV dadas sus funciones y competencias en el marco de la política pública a nivel distrital. Estas son la Secretaría de Planeación y la Alta Consejería Distrital TIC.

En primera instancia, se considera a la **Secretaría de Planeación** dado su papel relevante en la orientación de políticas asociadas al desarrollo socioeconómico de la ciudad. Así, la orientación de dicha entidad como ente garante y coordinador de políticas, planes de desarrollo económico, al igual que de la política de ciencia, tecnología e innovación en la ciudad permitiría alinear el diseño y la fase de planeación del sistema MRV con los marcos normativos y de política ambiental en curso en la capital. Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, es una función de la entidad recopilar y consolidar información de indicadores ambientales de la ciudad para la toma de decisiones de política. Así, la información sobre emisiones que resulte

de la implementación del MRV será de alto interés para la secretaría como insumo para el diseño de políticas ambientales.

Como segundo actor dentro del primer grupo de entidades se considera a la **Alta Consejería Distrital TIC (ACDTIC)** en vista que la plataforma MaaS, aunque concebida como una iniciativa dirigida hacia el transporte cuenta con un componente importante asociado a tecnología, se enmarca en su campo de acción, como lo son las tecnologías de información y comunicaciones. Dado que la consejería tiene como función liderar y articular políticas asociadas a dichos temas, su concepto y directriz en el diseño y planeación de la plataforma resultará vital para alinear dichos procesos con las directrices y lineamientos de la ciudad en lo que refiere a TICs.

El segundo grupo de entidades públicas del orden distrital corresponde a múltiples entidades que serían, prospectivamente, usuarias de la información que pueda generar el sistema MRV. Entre ellas se identificaron a la **Secretaría de Planeación, AGATA, IDECA y el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático**. Tanto en la formulación de políticas como en la presentación de datos abiertos, en la priorización de proyectos o en el simple análisis de información secundaria, la información resultante del sistema MRV será de gran ayuda pues permitirá caracterizar al transporte público desde una perspectiva medioambiental, e identificar potenciales reducciones en emisiones como resultado de programas e iniciativas de cambio tecnológico puestas en marcha. Esto permitirá tener información desagregada y periódica que pueda apoyar el proceso de formulación de políticas de largo plazo como bien podría serlo para la Secretaría de Planeación, AGATA o para el IDIGER, al igual que permitiría entregarle a la ciudadanía información del rendimiento del sistema de transporte local por medio de plataformas como IDECA.

- **Entidades Públicas Nacionales o Regionales:** Como grupos de interés secundarios, se identificaron dos grupos de entidades del orden nacional y/o regional. Aquellas que prospectivamente participarían en la etapa de diseño y planeación del sistema MRV dadas sus funciones y competencias en el desarrollo de políticas alrededor del transporte y/o el medio ambiente, y aquellas que serían usuarias de la información generada en la etapa de operación del sistema. Vale la pena anotar que, hay entidades que pueden cumplir ambos roles.

En primera instancia, las instituciones que bien podrían conceptuar, guiar el diseño, y apoyar las tareas de planeación del sistema MRV dadas sus funciones y competencias en el marco de la política pública a nivel nacional o regional son el **Ministerio de Transporte (MinTransporte), la Gobernación de Cundinamarca, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)**.

Desde el nivel nacional, ambos ministerios (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y Ministerio de Transporte) al igual que el DNP cuentan con una alta relevancia al ser la representación del poder ejecutivo dentro de la concepción e implementación de las políticas públicas de diversa índole. Si bien su rol no se circunscribe a la aprobación dado el alcance

territorial del sistema MRV, su papel como hacedores de política y coordinadores de iniciativas públicas en el campo del transporte y en el del medio ambiente los hace referentes a la hora de conceptualizar sobre la viabilidad y validez del sistema MRV, su alineación con instrumentos de política vigentes como el Plan Nacional de Desarrollo u otros de tipo sectorial, al igual que en la identificación de posibles cuellos de botella o retos del sistema con respecto a normativa y regulación actual y en el apoyo por medio de asesoría técnica dentro de lo que se podría pensar como una etapa de formulación o diseño. E igualmente, reconociendo su labor como las entidades encargadas de reportar la reducción de emisiones a nivel nacional ante los compromisos internacionales.

Así mismo, en el nivel nacional se identifica como un actor relevante al IDEAM en vista que su principal labor consiste en la generación de conocimiento e información asociada a los recursos naturales y al medio ambiente en el país. Con relación a la implementación de un sistema para el monitoreo y reporte de emisiones de GEI para el transporte, se considera que el IDEAM estaría interesado en hacerse de la información resultante del sistema. Esto, relacionado con sus funciones principales y con el hecho que dicha entidad participa actualmente en el Registro Nacional de Reducción de Emisiones -RENARE- en compañía del Ministerio de Ambiente. Así, es factible que la información generada por el MRV pueda ser incluida en las bases de datos del IDEAM de cara a los análisis que la entidad adelante, y posiblemente incluida en el RENARE a medida que se identifique que se puede usar para tal fin.

- **Instituciones privadas y terceros:** Como actores secundarios, es decir aquellos que se verán influenciados por el proyecto de manera indirecta o bien puede ser directa pero en una menor medida, se identifican tres grupos principales: los operadores de transporte de la Bogotá Región, las empresas que proveen servicios de transporte en el territorio, y la ciudadanía.

Primeramente al referirse a los operadores de transporte se busca agregar a todos los privados que cuenten con licencia para operar algún servicio de transporte público en la ciudad región. Estos son los siguientes:

IV. Operadores del SITP

- Operadores del componente troncal:** Se refiere al conjunto de compañías contratadas por el ente gestor del SITP encargadas de la operación de los buses del componente troncal del mismo -Transmilenio, el sistema BRT de la ciudad-. Al momento del desarrollo del presente documento, hay 7 operadores de buses encargados de la operación de las 13 líneas del sistema cubriendo así cerca de 122 rutas.
- Operadores del componente zonal:** Se refiere al conjunto de compañías contratadas por el ente gestor del SITP encargadas de la operación de los buses del componente zonal del mismo. Al momento del desarrollo del presente documento, hay 9 operadores zonales distribuidos en 13 áreas de operación cubriendo cerca de 272 rutas.

- c. **Operadores de los servicios alimentadores:** Se refiere al conjunto de compañías contratadas por el ente gestor del SITP encargadas de la operación de los buses del componente alimentador del mismo. Aquellos buses que se encargan de dar conexión a usuarios desde barrios hasta estaciones o portales del componente troncal . Al momento del desarrollo del presente documento, hay 9 operadores encargados de 108 rutas alimentadoras que operan en 15 zonas de la ciudad.

Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, se considera que estos operadores reportarían su información de manera directa o indirecta en el sistema MRV para que sea este quien calcule sus emisiones respectivas. Directa, en el escenario que estos operadores registren periódicamente la información de recorridos, características de vehículos, frecuencias, entre otra considera relevante en la plataforma. Indirecta, en el caso que se haga uso de los sistemas de información del SITP para acceder a dicha información. En esa misma vía, si estos operadores se dieran a la tarea de reportar su información, podrían tener acceso a los resultados de las estimaciones para mejorar su gestión ambiental y evidenciar patrones del consumo de combustible/energía que bien podrían servir para realizar ajustes en su operación.

- v. **Operadores de rutas de transporte intermunicipal:** Se refiere al conjunto de compañías autorizadas para operar rutas de transporte de pasajeros en los diferentes municipios parte de la Bogotá Región. A diferencia de los operadores del SITP en Bogotá, los operadores de rutas intermunicipales no son contratados directamente. Estos, se encuentran autorizados para operar ciertas rutas a partir de un esquema de habilitación y regulación por parte del Ministerio de Transporte bajo un esquema normativo que les define las rutas en las que pueden operar, los requisitos técnicos de seguridad que deben cumplir, la pólizas de seguros de responsabilidad civil que deben tener, la tenencia de contratos de vinculación con empresas propietarias de vehículos en caso de no ser ellas mismas las propietarias de los automotores, precios mínimos, y el cual les concede libertad tarifaria . Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, se esperaría contar con la participación de estos operadores en el sistema como entidades que reporten periódicamente información sobre su actividad de transporte de pasajeros (recorridos, tecnología utilizada, frecuencia, velocidad promedio, entre otras variables). En esa misma vía, si estos operadores se dieran a la tarea de reportar su información, podrían tener acceso a los resultados de las estimaciones para mejorar su gestión ambiental y evidenciar patrones del consumo de combustible/energía que bien podrían servir para realizar ajustes en su operación.

- VI. Operadores de líneas férreas en Bogotá Región:** Se refiere al conjunto de compañías contratadas desde un ente gestor a nivel distrital o regional para la implementación y operación de un sistema de transporte de tipo férreo en la Bogotá Región. Actualmente, no hay ningún sistema férreo operante pero en concordancia con los procesos contractuales existentes, es posible divisar con certeza la existencia de dos operadores en el corto y mediano plazo: el operador de la Primera Línea de Metro de Bogotá y el operador del RegioTram de Occidente. El primero, contratado y supervisado por la Empresa Metro de Bogotá y el segundo por la Empresa Férrea Regional. Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, se esperaría poder contar con la participación de estos operadores en el sistema MRV como entidades que reporten periódicamente información sobre su actividad de transporte de pasajeros (recorridos, tecnología utilizada, frecuencia, velocidad promedio, entre otras variables requeridas para llevar a cabo el cálculo desagregado de emisiones). En esa misma vía, si estos operadores se dieran a la tarea de reportar su información, podrían tener acceso a los resultados de las estimaciones para mejorar su gestión ambiental y evidenciar patrones del consumo de combustible/energía que bien podrían servir para realizar ajustes en su operación.

En segunda instancia se identifican a las empresas que prestan servicios de transporte en la Bogotá Región. Estas pueden agruparse bajo la siguiente categorización:

- V. Empresas de transporte especial:** Se refiere al conjunto de empresas de transporte autorizadas para prestar un servicio a un grupo específico de personas como estudiantes, turistas, empleados, personas con movilidad reducida, pacientes y particulares, mediante un contrato y bajo los criterios normativos establecido . Estos vehículos se caracterizan por el uso de placa blanca y por el hecho que pueden corresponder a autos, camionetas y camperos, así como buses, busetas y microbuses. En conformidad con la normativa vigente, estas empresas son habilitadas y reguladas por el Ministerio de Transporte. Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, se esperaría contar con la participación de estas empresas en el sistema como entidades que reporten periódicamente información sobre su actividad de transporte de pasajeros (recorridos, tecnología utilizada, frecuencia, velocidad promedio, entre otras variables). En esa misma vía, si estos operadores se dieran a la tarea de reportar su información, podrían tener acceso a los resultados de las estimaciones para mejorar su gestión ambiental y evidenciar patrones del consumo de combustible/energía que bien podrían servir para realizar ajustes en su operación.
- VI. Empresas de Taxi:** Se refiere al conjunto de empresas de transporte autorizadas para prestar el servicio de transporte terrestre para pasajeros tipo taxi al público general en Bogotá y en los municipios pertenecientes a la ciudad región . Estas empresas y sus

afiliados se encuentran cobijados por la jurisdicción nacional y son regulados por el Ministerio de Transporte. Al igual que las empresas de transporte especial, las empresas de taxis deben ser habilitadas para poder operar. Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, se esperaría contar con la participación de estas empresas en el sistema como entidades que reporten periódicamente información sobre la actividad de transporte de sus taxis adscritos. En esa misma vía, si estos operadores se dieran a la tarea de reportar su información, podrían tener acceso a los resultados de las estimaciones para mejorar su gestión ambiental y evidenciar patrones del consumo de combustible/energía que bien podrían servir para realizar ajustes en su operación.

- VII. Empresas de transporte colaborativo:** Se refiere al conjunto de empresas de transporte que, amparadas bajo la normativa nacional de las TICs y plataformas tecnológicas en general, operan servicios de transporte individual en modalidad colaborativa. Bajo dicha modalidad, los usuarios en búsqueda de un medio de transporte privado encuentran un conductor dispuesto a transportarlo. Conductor que se encuentra inscrito en la plataforma -más no contratado por la misma- bajo la modalidad de usuario proveedor de servicios de transporte. De esta manera, las plataformas operan como intermediarios y mecanismos de conexión de la oferta y la demanda. Actualmente, estas plataformas al no considerarse operacional ni legalmente como empresas de transporte no se encuentran reguladas por la normativa de transporte. Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, se esperaría contar con la participación de estas empresas en el sistema como entidades que reporten periódicamente información sobre la actividad de transporte de sus socios adscritos. En esa misma vía, si estos operadores se dieran a la tarea de reportar su información, podrían tener acceso a los resultados de las estimaciones para mejorar su gestión ambiental y evidenciar patrones del consumo de combustible/energía que bien podrían servir para realizar ajustes en su operación.
- VIII. Empresas y operadores de servicios de micro movilidad:** Se refiere al conjunto de empresas de transporte que, bajo la normativa nacional de las TICs y plataformas tecnológicas en general, prestan servicios de transporte asociados a alquiler vehículos de transporte no motorizados o de bajo nivel de motorización como bicicletas electro asistidas, patinetas, bicicletas, entre otros. Al igual que las empresas de transporte colaborativo, las empresas prestadoras de servicios de micro movilidad no se consideran así mismas como empresas de transporte, y si como empresas de provisión de servicios de alquiler de bienes – en este caso, los vehículos de bajo nivel de motorización-. Por ello, dentro del ámbito del transporte no se encuentran plenamente reguladas. Con relación a aspectos ambientales, y en particular a la implementación de un sistema para el monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI, se esperaría contar con la

participación de estas empresas en el sistema como entidades que reporten periódicamente información sobre la actividad de transporte de los vehículos que hacen parte de su flota propia alquilada al público.

- IX. Empresas de Carga:** Se refiere al conjunto de empresas que prestan servicios de transporte de mercancías para otros privados que desean transportarlas a algún lugar específico. Bajo esta categoría se pueden identificar a los operadores logísticos, quienes son contratados por otras empresas para el transporte y gestión de materias prima, productos finales y demás mercancías, y a las empresas transportistas quienes se limitan a mover productos de un punto a otro. Dada la importancia económica que tiene la ciudad región en materia de comercio y movimiento de bienes, se considera a las empresas de carga como un actor relevante a la hora de construir un sistema que monitoree y consolide información de la actividad del transporte para calcular sus emisiones. Dicho esto, se esperaría contar con la participación de estas empresas en el sistema como entidades que reporten periódicamente información sobre la actividad de transporte de los vehículos que hacen parte de su flota.

De acuerdo con el diseño inicial del sistema MRV, puede que algunos -o todos- de los servicios de transporte descritos sean incluidos en el alcance de la plataforma, de tal manera que el sistema no sólo considere la actividad del transporte público y pueda dar cuenta de la contribución del transporte privado a la totalidad de emisiones del transporte en la ciudad región. Estos pueden ser incluidos en el alcance del sistema en una primera o segunda fase de implementación.

3.3.2. Definición de roles y responsabilidades en el módulo MRV de Bogotá-Región (DG)

A. DISEÑO Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

- **Diagnóstico sobre la oferta de transporte en el área geográfica de interés y sobre su la dinámica de emisiones**

Se refiere al punto de partida de la fase de diseño y planeación del módulo MRV. En principio, el diagnóstico debe cobijar tres aspectos principales: el estudio de la oferta y demanda, la dinámica de emisiones de los diferentes sistemas mapeados, y la identificación de fuentes de información de los dos componentes anteriormente mencionados.

El primer componente es el estudio de oferta y demanda, lo cual no es otra cosa que una caracterización de los servicios de transporte activos en la ciudad y de aquellos que vayan a ser implementados a futuro en términos de su alcance y cobertura, al igual que un análisis de los usuarios del transporte en Bogotá D.C. y en sus municipios circunvecinos. Esto permitirá entender cuáles medios de transporte y sistemas podrían llegar a estar enlazados en el componente de reporte del módulo MRV y que tipo de información podrían generar en función de la dinámica de demanda.

El segundo componente hace alusión a un estudio de la dinámica de emisiones del transporte en la ciudad región, haciendo especial énfasis en los medios que prospectivamente podrían estar enlazados en el módulo MRV como bien lo son los sistemas de transporte parte del SITP, los sistemas férreos que se implementarán a futuro y el transporte intermunicipal. El diagnóstico debe cobijar los diferentes tipos de GEI emitidos por el transporte actualmente y deberá presentar una perspectiva del escenario de emisiones que podría evidenciarse a futuro con la entrada de nuevos proyectos de transporte en la ciudad región.

Finalmente, en vista que el módulo MRV se soporta en la integración de información de emisiones provenientes de diferentes sistemas de transporte, resulta preciso realizar un estudio de las diversas fuentes de información que podrían integrarse al módulo. En él, es preciso entender la custodia de dicha información, los mecanismos de acceso a la misma y su nivel de detalle. Esto permitiría tener una perspectiva inicial sobre el tipo de información que podría estar al servicio del módulo MRV.

▪ **Definición de la visión, alcance y objetivos del módulo MRV: Partiendo del análisis inicial llevado a cabo, se debe desarrollar la visión del módulo MRV para Bogotá Región**

Mediante un ejercicio de análisis conjunto entre las entidades públicas de mayor interés y relevancia en la concepción y uso futuro del módulo para la toma de decisiones de política pública, se debe definir cuál es el propósito y expectativa sobre el módulo dentro de un espacio de tiempo definido. Esta última entendida como la meta de largo plazo que se busca cumplir en un lapso definido y la cual define la ruta a seguir para su planeación e implementación. Esta herramienta servirá como mecanismo de toma de decisiones y como base para la definición de la misión, objetivos, y necesidades y funcionalidades generales del módulo.

Así mismo, se debe realizar un ejercicio de definición de alcance del módulo MRV. Siguiendo los lineamientos de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC por su nombre en inglés), se recomienda que se realice un ejercicio de definición del alcance del módulo en el cual se aborden los siguientes aspectos

- **Alcance geográfico:** Área de influencia cubierta por el módulo, haciendo referencia a municipios, departamentos y/o límites geográficos.
- **Naturaleza de emisiones:** Emisiones generadas por los procesos de combustión de los vehículos cubiertos por el módulo MRV -también conocido como alcance aguas abajo- y/o por el proceso de generación de la energía utilizada por cada vehículo. Este último, haciendo referencia a los procesos industriales, agrícolas, forestales (para el caso de los biocombustibles) y de desarrollo de infraestructura llevados a cabo para la producción de energía y combustibles utilizados por los vehículos -también conocido como alcance aguas arriba-.
- **Subsectores del transporte:** Medios y sistemas de transporte que reportarían al módulo MRV.
- **Gases cubiertos:** Tipos de GEI que se buscarían estimar a partir de la información recogida por el módulo. También puede considerar la incorporación de otros tipos de emisiones como puede ser el material particulado.
- **Temporalidad de análisis:** Temporalidad de reporte de cada actor al módulo MRV y temporalidad de agregación de la información de cara a su publicación al público y a los actores del módulo.

▪ **Desarrollo de la arquitectura conceptual**

Una vez definido el norte del módulo MRV para la ciudad región se debe elaborar un primer borrador o esbozo del módulo mismo para aterrizar los objetivos de mediano y largo plazo plasmados en la visión a un primer diseño concreto que considere todas las posibles aristas: tecnológica, de usuario, institucional y comercial (financiera). A esto se le conoce como la arquitectura conceptual del módulo MRV.

Desde la perspectiva técnica y tecnológica, la arquitectura conceptual deberá presentar los diferentes módulos y subsistemas que lo componen. Considerando los elementos con los que los diferentes usuarios finales (público general, instituciones públicas autorizadas, operadores del transporte, y academia) interactuarán como lo es una interfaz de visualización de indicadores, al igual que los módulos que deberán existir para que se pueda alimentar dicha interfaz, se deben definir los lineamientos técnicos y tecnológicos. Se deben detallar los componentes del sistema central; los sistemas y módulos externos para la captura de información (plataforma MaaS, sistemas de entes gestores y sistemas de información de operadores enlazados con el módulo MRV) y los procesos que deben llevarse a cabo para el enlace de la información hacia el módulo y su consolidación de cara a la estimación de las emisiones

Desde la perspectiva de usuario, la arquitectura conceptual deberá detallar los tipos de usuarios que tendría el módulo (ej. Academia, instituciones, público general, entes gestores y operadores de servicios de transporte enlazados), las funcionalidades que brindaría el módulo MRV una vez implementado y los requerimientos alineados a dichas funcionalidades, al igual que una descripción de las interfaces por tipo de usuario.

Desde la perspectiva institucional, la arquitectura conceptual deberá definir roles y responsabilidades por tipo de actor (clave, primarios y secundarios) en fase de implementación y operación, de tal modo que se tenga un primer borrador del set de acciones puntuales que deberá llevar a cabo cada actor involucrado dentro del ejercicio de funcionamiento del módulo MRV. Esto permitirá contar con insumos e información suficiente para definir procesos operacionales de mayor detalle en fases posteriores con su respectiva descripción, responsable de proceso, actores involucrados, entradas y salidas. Finalmente, a partir de la definición de procesos y responsables, se podrá llegar a la definición de un modelo de implementación y operación, en el cual se detalle el mecanismo y alcance del involucramiento de las instituciones públicas y la necesidad -en caso de así requerirse- de los entes privados en la plataforma. Dicho esquema permitirá identificar las necesidades en términos de costos y gastos que tendría el módulo, y por consiguiente permitirá plantear una serie de condiciones requeridas para garantizar la continuidad del módulo en el tiempo (condiciones comerciales y financieras). Dicho esquema será entonces la base bajo la cual se desarrollará el ejercicio de modelación de costos y gastos del módulo MRV.

▪ **Diseño de una estrategia de integración con sistemas de información**

La implementación de un módulo MRV supone un reto a la hora de consolidar una plataforma para la centralización de emisiones de GEI a partir del enlace con sistemas de información pertenecientes

a autoridades, entes gestores del transporte, operadores de transporte y a la misma plataforma MaaS. Por ello, se debe diseñar una estrategia para enlazar el módulo con los sistemas de información identificados. Dicha estrategia debe cubrir aspectos técnicos, tecnológicos e institucionales con cada sistema de transporte priorizado. Así mismo, se deben establecer los compromisos que surgirían desde el módulo y desde los actores enlazados en ambas perspectivas - tecnológica e institucional-. Finalmente, se deberá fijar el mecanismo mediante el cual la institucionalidad a nivel Bogotá y aquella que tiene jurisdicción sobre los municipios de Cundinamarca llevará a cabo el monitoreo y control sobre la integración de sistemas que se encuentren bajo su ámbito geográfico de control.

▪ **Diseño de una estrategia de integración con plataformas y sistemas de información locales, regionales y del orden nacional**

La implementación de un módulo MRV para el transporte de pasajeros de Bogotá Región supone una oportunidad para centralizar información del transporte de pasajeros bajo un único sistema de información con capacidad de reporte y monitoreo periódico. Así, la implementación del módulo puede verse como una oportunidad para centralizar la solicitud de información de transporte que usualmente se da desde múltiples instituciones del orden distrital, regional y nacional, bajo un enlace único y directo a los sistemas de información que aliviaría la carga de reporte que usualmente tienen los entes gestores y operadores del transporte frente a las instituciones públicas. De este modo, se debe plantear una estrategia para que el módulo una vez operativo pueda tener la capacidad de enlazarse con otros sistemas de información institucionales que así lo requieran para informar la toma de decisiones de política en lo ambiental y en lo referente al transporte. Dicha estrategia deberá contemplar aspectos normativos y técnicos que permitan la suscripción de acuerdos en la fase de implementación.

▪ **Diseño de un plan de gestión de actores enlazados al módulo MRV**

Partiendo de la base de los ejercicios diagnósticos adelantados, del componente institucional de la arquitectura conceptual planteada en fases anteriores, y de la estrategia de integración definida en pasos anteriores se debe diseñar un plan de gestión de actores. Este tiene como objetivo evaluar los roles, competencias, nivel de interés en el proyecto y capacidad de influencia sobre el mismo (poder) de cada actor identificado. Apoyados en el ejercicio de mapeo e identificación de actores, y de roles y responsabilidades predefinidos para cada uno de ellos, se deben abrir espacios de discusión con cada uno de los actores para conocer de primera mano su nivel de interés y posible involucramiento en la implementación y operación del módulo MRV. De esta manera, su nivel de interés se contrapondría con sus rol y competencias para así definir su nivel de influencia real sobre el módulo MRV.

Así, una vez se tenga un diagnóstico de nivel de interés y capacidad de influencia sobre el módulo MRV por actor identificado, se puede avanzar hacia el diseño de un plan para la gestión de actores. Plan que debe identificar cuellos de botella, acuerdos necesarios y arreglos normativos requeridos para que el andamiaje institucional del módulo que permita que se consolide y se mantenga en el tiempo una vez implementado. Este actividad debe culminar con la realización de los acuerdos institucionales que desprendan del plan propuesto.

- **Elaboración de la hoja de ruta para la implementación en fases de un sistema MRV**

La implementación del módulo MRV puede concebirse como un proceso en fases, donde en cada una se busque enlazar a un nuevo sistema de transporte de la ciudad región o a nuevos operadores de transporte interesados o dispuestos a reportar información. De esta manera, se debe plantear una fase inicial en donde se prioricen aquellos sistemas de transporte que se consideren básicos y fundamentales de cara al lanzamiento del módulo y un esquema de fases subsecuentes en las cuales se identifiquen potenciales sistemas y medios de transporte que podrían llegar a estar enlazados al módulo a partir de la suscripción de nuevos acuerdos y desarrollos tecnológicos requeridos.

- **Identificación de necesidades de recursos y estrategia comercial**

Esta actividad hace referencia al ejercicio de dimensionamiento de necesidades de recursos de cara a la implementación y operación del módulo MRV. De este modo, este ejercicio debe identificar las necesidades en términos de costos y gastos que podría a llegar a traer consigo la administración y ejecución de procesos operacionales del módulo MRV. Así mismo, bajo esta tarea se debe realizar un ejercicio de análisis de posibles fuentes de recursos que podrían llegar a garantizar la continuidad del módulo en el tiempo. Entre ellas se encontrarán recursos públicos de distinto orden -distrital, regional y nacional- al igual que recursos de cooperación internacional o pertenecientes a fondos para la financiación de proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático.

B. REGULACIÓN Y MARCO NORMATIVO

- **Diagnóstico y evaluación del marco normativo actual aplicable al sistema MRV**

Para poder empezar a desarrollar un marco normativo para la implementación y operación de un módulo MRV para el transporte en Bogotá Región, es preciso realizar un ejercicio diagnóstico y analítico previo en el cual se evalúe el marco legal y administrativo aplicable, al igual que las disposiciones sobre cambio climático que desde el ámbito internacional puedan llegar a tener injerencia o influencia sobre la concepción del módulo. En lo local, dicho ejercicio debe cubrir tanto la normativa nacional, regional – a nivel Cundinamarca- y distrital que pueda cobijar alguno de los procesos que se den en medio de la implementación y operación del módulo. Sería preciso revisar las disposiciones normativas alrededor de la capacidad y disponibilidad para obtener información de los entes gestores del transporte en la ciudad región o bien de solicitar alguna a operadores del transporte de pasajeros que operen en la zona. Así mismo, se debe realizar una revisión de la normativa nacional en torno a cambio climático y a lo referente al reporte de información incluido en comunicaciones gubernamentales realizadas ante organismos internacionales.

Finalmente, se recomienda realizar una revisión exhaustiva sobre las iniciativas en curso y documentos de política que puedan haberse desarrollado alrededor de temáticas afines y relacionadas con el módulo MRV.

- **Formulación, adopción e implementación de la normativa expedida para el módulo MRV**

Estas tareas se refieren a todas aquellas asociadas con la agenda regulatoria requerida para la implementación del módulo MRV. Antes de llevar a cabo cada una de ellas se debe realizar un ejercicio de análisis en el cual se evalúe la necesidad de formular o sacar adelante un desarrollo normativo nuevo para la implementación del módulo o si por el contrario con la normativa actual existe campo suficiente para llevarlo a cabo sin necesidad de expedir una normativa nueva. En caso de que la evaluación defina la necesidad de desarrollar algún instrumento normativo nuevo, a continuación se describen las fases que deben surtir.

Formulación, en donde se construye y define el conjunto de arreglos normativos y/o regulatorios a partir del estudio de diversas opciones de política y en el cual se establece y se le da una dirección a la regulación a partir de la definición del problema a solucionar y su respectiva solución propuesta. En dicho proceso, se deben definir el paquete de medidas que se llevarán a cabo para guiar la implementación del módulo desde una perspectiva normativa. Así mismo, en función del paquete de medidas establecido se deberán designar los requerimientos a cada uno de los actores que se vea envuelto en el proceso de implementación de la normativa del módulo. Seguidamente, la adopción del marco normativo se refiere al proceso en donde las diversas instituciones implicadas con la normativa asociada a la plataforma eligen las estrategias particulares que materializarán la regulación formulada acorde al paquete de medidas diseñado durante la formulación. Finalmente, en la implementación se establecen los parámetros específicos para la implementación de la normativa misma y de las estrategias que la acompañan. Igualmente, se diseña un plan de seguimiento y evaluación del cumplimiento de la normativa puesta en marcha a cada actor que así se considere.

C. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA MRV

▪ Mapeo detallado de requerimientos de información

Como primera tarea en el proceso de implementación del módulo MRV, se plantea un ejercicio de mapeo detallado de requerimientos de información. En concordancia con la metodología desarrollada por la GIZ, se recomienda manejar dos tipos de niveles de información. El primero, Nivel 1, hace alusión a información de alto nivel y estimativos macro que permitan apoyar el proceso de validación de información. Es decir, una serie de indicadores que permitan verificar la veracidad y validez de la información consolidada de emisiones. Entre ese tipo de información se encuentra la información de consumo/venta de combustible en la ciudad región. El segundo nivel, Nivel 2, haría referencia a la información requerida a cada sistema de transporte para la construcción de estimaciones directas del módulo MRV. Entre ella, se encuentra la información de tipo de combustible, tecnología, desempeño y operación de cada uno de los vehículos que se reporten como unidades de análisis al módulo MRV. En la sección 3.4.4 se puede identificar con mayor detalle el tipo de información que prospectivamente se requeriría para la construcción de estimadores de emisiones de GEI. Así, el ejercicio de mapeo de requerimientos de información debe ir a ambos niveles e indagar por el tipo de información de cada servicio y sistema de transporte que podría ser utilizada para el módulo MRV.

▪ Diseño de la arquitectura de detalle

Posteriormente, se recomienda continuar con el desarrollo del diseño de la arquitectura del módulo MRV a un nivel detallado. Estos diseños se componen de múltiples tareas que serán enunciadas a continuación. En primer momento, se considera necesario desarrollar un plan de gestión de proyecto y de medición de avances. Este, debe abarcar el enfoque, la metodología y los recursos que serán utilizados para el desarrollo del proyecto – en este caso el módulo MRV- en función del cumplimiento de objetivos e hitos definidos. Seguidamente, se deben definir las funcionalidades detalladas por componente del módulo MRV utilizando formatos especializados y generalmente utilizados en la materia como lo son los diagramas de clases. De esta manera, partiendo de un enfoque de gran a pequeña escala se pasará de un diseño a nivel de esquema al diseño en detalle de las interfaces y mecanismos de interacción entre los diferentes módulos del sistema: el componente de datos, el cual debe describir a detalle el tipo de interacción que tendrá el módulo con los sistemas de información externos (entes gestores, instituciones y operadores); el componente de negocio, el cual realiza toda la estimación, consolidación y gestión de reportes; y el componente de visualización, el cual ofrece a los diferentes actores la capacidad de acceder a la información de emisiones del transporte a un nivel de detalle específico a cada tipo de actor.

Finalmente, el proceso de diseño de arquitectura de detalle debe culminar con un proceso de análisis en el cual se comprueben los requisitos previos para la implementación del módulo MRV. Requisitos que pueden cubrir temas como acceso y disponibilidad a información por tipo de sistema de transporte, marcos normativos y legales aplicables, compromisos de gestión y aporte de recursos, entre otros. En lo referente a lo financiero y comercial, se deberá realizar la definición del esquema de repartición de costos y gastos entre actores definidos, lo cual debe llevar a la circunscripción de acuerdos entre los actores designados para ello.

▪ **Proceso de Contratación (opcional)**

De manera correspondiente con la fase de planeación donde se defina el mejor esquema operacional del módulo MRV y con los resultados del diseño a detalle de la arquitectura de la plataforma, es posible que se requiera llevar a cabo un proceso de contratación para el desarrollo tecnológico del módulo MRV y/o para su operación y mantenimiento. Así, de existir un proceso de contratación puede haber uno o dos, dependiendo de la intención de que la operación y el mantenimiento esté en manos del público o designados a un privado. De este modo, esta sub-fase comprenderá todas las tareas y etapas estándar que involucra la contratación de un proveedor. Estas son: diseño de un anexo técnico, publicación de términos de referencia, la apertura del periodo de recepción de propuestas a interesados, la revisión y evaluación de propuestas, y la negociación y formalización del contrato. A su vez, es importante anotar que para que esta actividad se dé en los tiempos esperados, se requiere que el modelo de contratación sea seleccionado como parte de la etapa inicial de diseño.

▪ **Implementación**

El proceso de implementación del módulo MRV requiere cubrir múltiples frentes como el tecnológico, el de gestión de proyecto y monitoreo, y lo referente a la documentación y entrenamiento del personal que vaya a estar involucrado con su gestión periódica. A continuación se presentan a detalle cada uno de ellos:

A. Ejecución del plan de gestión de proyecto y medición de avances

En principio, la primera tarea que debe realizarse, y que se desarrollará durante todo el proceso de implementación del módulo MRV se refiere a la ejecución del plan de gestión de proyecto en concordancia con el diseño de la arquitectura de detalle y los términos del contrato (en caso de que se requiera realizar un proceso de contratación), en donde será posible identificar el alcance de las labores de quien sea escogido para la implementación y/o operación y mantenimiento del módulo. A su vez, se deben establecer rutinas de mediciones de avances alineadas con la arquitectura de detalle y los documentos técnicos del proceso de contratación. Dicho ejercicio de monitoreo y medición debe mantenerse durante toda la implementación y luego empatarse con los procesos de evaluación continua que vayan a ser llevados a cabo en fase de operación.

B. Desarrollo tecnológico del módulo MRV e integración con fuentes externas

A la par, se debe realizar el desarrollo tecnológico del módulo MRV. El desarrollo deberá cubrir todos los desarrollos de software en concordancia con los requerimientos técnicos definidos en la arquitectura conceptual y con las funcionalidades previamente establecidas. A su vez, dicho desarrollo deberá estar alineado con los ejercicios adelantados en fase de planeación como bien lo son la hoja de ruta para la implementación por fases del módulo y la estrategia de integración los sistemas de información de entes gestores y operadores. Este, deberá incluir el desarrollo de aquellos mecanismos tecnológicos de integración que serán implementados en los entes gestores y operadores para el acceso a la información de transporte.

Aparte del desarrollo mismo, se deben adelantar las integraciones respectivas de la plataforma MaaS. Una de ellas se refiere a la integración con el hardware del sistema central representado en servidores físicos o centros de datos, al igual que con el hardware de equipo en campo desplegado, que prospectivamente se adecue para la operación de la solución. Finalmente, otra de las integraciones que debe realizarse es la de la plataforma MaaS con la plataforma de integración B2B.

C. Pruebas y testeo

Esta subfase comprenderá la realización de las pruebas unitarias, de integración y de aceptación en un ambiente controlado.

En primer momento, se desarrollará y actualizará el software para cumplir con las especificaciones de requisitos tecnológicos definidos y en concordancia con el documento de diseño detallado aprobado. Así mismo, se deberán realizar pruebas unitarias para comprobar que cada componente del módulo funciona correctamente. Para dicho fin, se deberán diseñar casos de prueba unitarios detallados que garanticen el pleno cumplimiento del sistema con las especificaciones de software definidas y con los

documentos de diseño detallados. Además, se debe realizar las pruebas en un entorno de prueba. Los defectos identificados deben analizarse y corregirse, y las pruebas deben repetirse hasta que se resuelvan todos los defectos identificados y conocidos. Los casos de prueba de la unidad y los resultados de las pruebas finales deben documentarse y ponerse a disposición de la autoridad supervisora a pedido. El requisito de pruebas unitarias se considerará satisfecho cuando todas las pruebas unitarias se hayan completado con éxito y se encuentren documentadas.

En segundo momento, se realizarán las pruebas de integración y aceptación. Para esta tarea, la parte encargada de la implementación deberá realizar pruebas de integración del sistema con el fin de verificar que los componentes tecnológicos del módulo MRV funcionen correctamente de manera articulada con las plataformas integradas (sistemas de información externos). Dichas pruebas tienen como objetivo determinar si la solución completa se implementó con éxito. Para dicho fin, el ente encargado debe diseñar casos de prueba de integración del sistema detallados que garanticen el cumplimiento total de la especificación de requisitos de software aprobada y los documentos de diseño detallados para la plataforma MaaS. Cada caso de prueba debe especificar la serie de pasos que se realizarán, los resultados esperados y los requisitos que serán verificados por cada paso en el caso de prueba. Así mismo, es importante señalar que estas pruebas se deberán realizar en un entorno de prueba. Esto es, realizar dichos ejercicios en unos servidores de prueba que deberán ser instalados y configurados para dicha labor. Adicionalmente, y al igual que en las pruebas unitarias, los resultados de los ejercicios se deberán documentar, analizar y se deberán realizar iteraciones de las pruebas hasta que los resultados sean satisfactorios.

Finalmente, se deberán realizar las pruebas de aceptación. Estas tienen como objetivo evaluar si el módulo MRV funciona para todos los usuarios prospectivos y si este está en capacidad de manejar las tareas requeridas en un escenario de operación real. Al igual que en los otros tipos de prueba, se deberán diseñar casos de pruebas de aceptación para el software desarrollado. Casos que deberán evaluarse y documentarse. Conforme se realicen dichas pruebas, y se identifiquen anomalías o errores, estos deberán ser registrados y analizados para determinar la causa y desarrollar una solución. Cualquier prueba fallida se repite hasta que todas las pruebas de aceptación se hayan completado con éxito. Los problemas y resoluciones de las pruebas de aceptación deben documentarse y enviarse a la autoridad encargada para su aprobación.

D. Instalación y configuración de los servidores de producción, y pruebas finales.

Como bien se señaló en el paso anterior, una vez se realicen las pruebas en ambiente controlado (servidores de prueba) es importante realizar el mismo procedimiento en el ambiente operativo real. Para ello, se deben instalar y configurar los servidores de producción, los cuales soportarán el módulo MRV durante la fase de operación. Iterativamente, se realizarán ejercicios de testeo y pruebas similares a los de la fase anterior, con su debida documentación y retroalimentación en caso de encontrar casos de falla.

E. Definición de procesos operacionales

Una de las tareas que debe realizarse previo al lanzamiento y operación del módulo MRV es la definición de procesos operacionales. Se deberá realizar una caracterización de toda tarea que tenga que ver con la administración del módulo, la gestión de convenios para el intercambio de información, la realización de procesos de verificación de información obtenida, y las tareas de reporte de indicadores de emisiones en las interfaces de usuario del módulo. Dicha caracterización debe indicar las etapas del proceso, cuales dependencias estarán involucradas -y en qué medida- en la realización de tareas, se deberán definir los responsables o la necesidad de recursos -físicos y de capital humano-, y se deberán describir las salidas de cada proceso. Es decir, los resultados y productos que se desprenderán de cada proceso.

F. Elaboración de la documentación y capacitación

En esta tarea, la parte encargada de la implementación elaborará la documentación requerida para el funcionamiento y uso del módulo MRV. Así mismo, elaborará el material requerido para llevar a cabo jornadas de capacitación al personal designado en temas como monitoreo, mantenimiento y gestión de los diferentes componentes del módulo.

Al tiempo que se lleven a cabo las pruebas de integración y aceptación del sistema, la parte implementadora deberá preparar guías de usuario para quienes puedan llegar a interactuar con el módulo, una guía de administración del sistema, una guía de configuración del sistema y manuales de mantenimiento. En caso de ser un privado el órgano implementador, este debe entregar la documentación preparada a la autoridad encargada con el fin de recibir retroalimentación y comentarios y así realizar ajustes si así se considera, para luego si recibir la aprobación.

Finalmente, esta subfase debe culminar con la preparación y puesta en marcha de una agenda para la capacitación del personal que estará encargado de administrar y gestionar los componentes del módulo MRV, y del personal de los entes gestores y operadores de transporte que serán responsables de realizar algún tipo de labor que se asocie con el reporte de información al módulo MRV. Con anterioridad, el contenido y cronograma de la agenda serán aprobados por la autoridad competente. Finalmente, se deberán realizar las jornadas de capacitación en los tiempos definidos y aprobados.

▪ **Diseño y puesta en marcha de la estrategia de comunicación de cara al lanzamiento del módulo MRV**

Se deberá diseñar la imagen y todo material gráfico que se considere elaborar de cara al lanzamiento del módulo MRV. Dado que este no es una solución pensada para el uso recurrente por parte de usuarios finales, se considera que las actividades de diseño podrán ser asumidas por la autoridad que lidere la implementación y que vaya a estar encargada de la administración del módulo. Esto pues el diseño debería pasar por alineación con color institucionales, nombre e imagen.

Así mismo, la puesta en marcha de la estrategia de comunicación deberá contemplar la habilitación de espacios de diálogo y socialización del proyecto con actores interesados como bien puede ser el gobierno nacional, las entidades del orden regional, las entidades del distrito, organismos no gubernamentales, organismos multilaterales, y comunidad en general para presentar el módulo MRV: su alcance, sus características, sus perspectivas de uso a futuro en el marco de la concepción de políticas ambientales y de transporte, entre otros aspectos.

Finalmente, es importante anotar que este proceso de despliegue de la estrategia de comunicación puede realizarse a la par del desarrollo y configuración del módulo MRV de manera que los tiempos de comunicación coincidan con los tiempos en los que se pretenda oficializar el lanzamiento del módulo.

- **Lanzamiento oficial del módulo MRV**

Finalmente, la fase de implementación concluye con el lanzamiento oficial del módulo MRV en donde se deberá realizar la primera alineación y cargue de información a la plataforma central del módulo para la estimación de emisiones para los sistemas de transporte que hayan decidido reportar al MRV.

D. OPERACIÓN DEL SISTEMA MRV

- **Administración del módulo MRV y gestión de proyecto**

Reúne una serie de actividades asociadas a la gestión administrativa del módulo MRV. En primer lugar, la administración del módulo pasa por gestionar los acuerdos contractuales que pueden haberse dado como consecuencia de la escogencia de un modelo de operación en particular. Es decir, si el modelo contempla la contratación de un privado para la implementación y/o operación del módulo, se debe hacer seguimiento a dicho contrato y verificar que se cumplan con las obligaciones correspondientes de parte y parte. Por otro lado, si no existe un proceso contractual y la gestión del módulo MRV se encuentra en cabeza de una institución del orden distrital o regional entonces se debe estar seguro de que los desembolsos de recursos -independiente de su procedencia- se den de manera oportuna para que se pueda realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de tal manera que el módulo pueda estar operativo y funcionando correctamente. Así mismo, la administración también debe contemplar la contratación de auditorías periódicas al sistema MRV para verificar el estado de la información y de sus componentes tecnológicos.

- **Operación y mantenimiento tecnológico del módulo MRV**

Comprende las labores necesarias para garantizar el funcionamiento del módulo MRV. En primer lugar, comprende todo lo relacionado con la operación de la plataforma lo cual se puede asemejar a las actividades que mantienen en funcionamiento los tres componentes de la solución: el componente de visualización, el componente de datos e información (enlace y consolidación de información de fuentes externas) y el componente de negocio el cual hace referencia a contiene la lógica para procesar los cálculos de emisiones de GEI, las solicitudes del usuario en la interfaz gráfica,

los módulos de consulta de información y el retorno de información calculada a la interfaz de visualización públicas. Así mismo, esta subfase contempla la operación de los sistemas de software, al igual que las labores de operación de los servidores (hardware en caso de ser físicos). De igual manera, esta subfase contempla el mantenimiento se refiere a los procedimientos que se realizarán periódicamente para garantizar una adecuada infraestructura de software y el correcto funcionamiento de los equipos parte del sistema central de la plataforma.

▪ **Procesos operacionales**

En vista que el módulo MRV será uno pensado para ser automatizado en el sentido que se implementarán una serie de procedimientos periódicos (sea mensual, bimensual, trimestral o bianualmente) para el cargue automático de información desde los sistemas de información de entes gestores y operadores de transporte, los procesos operacionales que deberán realizarse estarán dirigidos principalmente hacia la supervisión y el control.

Durante los días de cargue de información desde los sistemas de información se llevará a cabo la verificación los mecanismos de enlace a plataformas externas de manera que se esté seguro de que los canales de intercambio de información estén activos y en funcionamiento. Durante el cargue, se deberá llevar a cabo un proceso de organización y entrega de información al sistema con los actores que se encuentren designados, tanto para la entrega como la recepción de esta. Posterior al cargue se deberá realizar la verificación de información de entrada recogida y realizar algunos chequeos de rutina y de lógica en búsqueda de datos anómalos, al igual que un seguimiento a la calidad y cumplimiento de la información reportada. Respecto a la información de salida, se deberán realizar inspecciones y controles frente a dos aspectos principales: la verificación de la coherencia de los estimativos de emisiones mediante la utilización de mecanismos de chequeo de datos (observaciones sin dato, datos con saltos en magnitud, errores de sistema, entre otros), y la coherencia entre los estimativos calculados y la información desplegada en la interfaz de visualización.

De cara a grupos de interés -como entes gestores, operadores de transporte, instituciones, y público general- se deberá revisar periódicamente que la plataforma de visualización se encuentre operando de manera adecuada y que se encuentre actualizada. Así mismo, se deberán revisar el nivel de operatividad de los canales de reporte y enlace con las plataformas gubernamentales del orden distrital, regional o nacional que hayan sido consideradas para enlazar información del módulo MRV. Adicionalmente, se deberán preparar reportes bajo cierto lineamiento de periodicidad sobre la información recogida y estimada en la plataforma, de tal manera que estos puedan servir como insumo para la evaluación de la continuidad del sistema MRV y de potenciales cambios en el alcance que puedan desearse a futuro. Finalmente, se deberán resolver dudas e inquietudes que surjan desde los grupos de interés sobre el funcionamiento e información resultante del módulo MRV

▪ **Nuevos proyectos**

Otra de las actividades que se realizará ocasionalmente durante la fase de operación del módulo MRV consiste en la evaluación de la pertinencia de ampliar o modificar el alcance del sistema. Dicho

cambio puede darse a nivel geográfico, de tipo de emisiones o de sistemas de transporte enlazados al módulo de tal manera que su cobertura puede llegar a ampliarse en alguno de estos componentes. Este cambio puede darse a partir de la solicitud de alguna institución o de espacios de dialogo que se den en el marco de la discusión de aspectos sobre el transporte y/o medio ambiente en la ciudad región.

Cabe la pena mencionar que cada una de las etapas definidas para el módulo MRV debe propender por el cierre de brechas, asegurando la participación de las mujeres y personas con discapacidad en todo el ciclo de la concepción del módulo. Es importante comprender que, como lo menciona la Guía para la integración de enfoque de género en proyectos, programas, planes y políticas del Sector transporte: Género y Cambio Climático, del Gobierno de Colombia, “los cambios de tecnologías y medios de producción para reducir las emisiones de GEI, tienen implicaciones diferentes para mujeres y hombres. La brecha de género puede exacerbarse si no se propende por garantizar el acceso igualitario de hombres y mujeres a las nuevas oportunidades.”.

3.3.3. Asignación de los roles y responsabilidades

I. DISEÑO Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA, y REGULACIÓN Y MARCO NORMATIVO

A continuación se presenta el desglose de actividades para las primeras dos fases del proyecto: Diseño y Planeación Estratégicas, y Regulación y Marco Normativo. Como es de esperarse, en estas etapas la mayor carga de labores y responsabilidad recae en las autoridades por tratarse de la construcción de lineamientos, definición de objetivos, planeación y posterior desarrollo de instrumentos normativos. Al interior de ellas, se considera que la Secretaría de Movilidad debe asumir el liderazgo sobre la responsabilidad de múltiples tareas en dichas fases con responsabilidad parcial o de tipo consultiva de parte de la Secretaría Distrital de Ambiente, al tiempo que la Gobernación de Cundinamarca a través de sus entidades deberá asumir dicho papel en los temas en los cuales la jurisdicción geográfica sea un aspecto relevante a la hora de tomar decisiones o definir lineamientos para el módulo.

Tabla 17. Matriz RACI de la etapa de diseño y planeación estratégica del módulo MRV

	SDA	SDM	Gob. Cundinamarca	Agente Desarrollador y/o Operador	TMSA, Empresa Metro y EPR	Operadores de servicios de transporte	Prestadores de otros servicios	CAR	Ministerio de Medioambiente	DNP	Mintransporte	Otras instituciones públicas, distritales, regionales y nacionales	SSCLIMA	Comunidad, academia y otros grupos de interés	
DISEÑO Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA															
• Diagnóstico de la movilidad y su dinámica de emisiones en el área geográfica de interés															
- Identificación de fuentes de información	R	R	I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	I	-	
- Diagnóstico de la oferta y la demanda de transporte	I	R	I	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	
- Diagnóstico de la dinámica de emisiones de GEI del transporte en la ciudad región	R	R	I	-	I	-	-	I	I	-	-	-	I	-	
• Definición de la visión y alcance del módulo MRV para Bogotá Región															
- Necesidades y funcionalidades	R	R	C	-	I	-	-	I	I	I	I	I	I	-	
- Alcance (geográfico, tipo de emisiones, subsectores del transporte, emisiones incluidas y temporalidad)	R	R	C	-	I	-	-	I	I	I	I	I	I	-	
• Desarrollo de la arquitectura conceptual															
- Perspectiva tecnológica	C	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	I	-	
- Perspectiva de usuario	C	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	I	I	
- Perspectiva institucional	C	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	I	-	
- Perspectiva comercial y financiera	C	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	I	-	
• Diseño de una estrategia para la integración con sistemas de información externos	I	R	R	-	C	C	C	-	-	-	R	-	-	-	
• Diseño de una estrategia de integración con plataformas y sistemas de información gubernamentales	C	R	C	-	C	-	-	C	C	C	C	I	C	-	
• Diseño del plan de gestión de actores															
- Evaluación del interés, poder y competencias de los diferentes actores	C	R	C	-	C	-	-	C	C	C	C	I	C	C	
• Elaboración de la hoja de ruta para la implementación en fases del módulo MRV															
- Diseño conceptual de las futuras fases de implementación	C	R	I	-	I	-	-	I	-	I	-	I	I	I	
• Identificación de necesidades de recursos y estrategia comercial															
- Identificación de fuentes de financiación	I	R	R	-	C	-	-	C	C	C	C	C	C	-	
- Elaboración del modelo financiero del módulo MRV	I	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	I	-	
- Acuerdos entre actores sobre la repartición de costos	I	R	C	-	I	-	-	C	I	I	I	-	I	-	

Tabla 18. Matriz RACI de la etapa de regulación y marco normativo del módulo MRV

	SDA	SDM	Gob. Cundinamarca	Agente Desarrollador y/o Operador	TMSA, Empresa Metro y EPR	Operadores de servicios de transporte	Prestadores de otros servicios	CAR	Ministerio de Medioambiente	DNP	Mintransporte	Otras instituciones públicas, distritales, regionales y nacionales	SSCLIMA	Comunidad, academia y otros grupos de interés	
REGULACIÓN Y MARCO NORMATIVO															
• Diagnóstico y evaluación del marco normativo actual aplicable a la plataforma MaaS	R	R	R	-	C	-	-	C	C	-	C	-	C	-	
• Formulación, adopción e implementación de la política y/o marco normativo para la plataforma MaaS															
- Paquetes de medidas	C	R	R	-	I	-	-	I	I	-	C	-	I	-	
- Requerimientos a los actores	C	R	R	-	I	-	-	I	I	-	C	-	I	-	
- Plan de seguimiento y evaluación del cumplimiento de las normativas	C	R	R	-	I	-	-	I	I	-	C	-	I	-	

II. IMPLEMENTACIÓN y OPERACIÓN DEL MÓDULO MRV

A continuación se presenta el desglose de actividades para la tercera y cuarta fase del proyecto: Implementación y operación del módulo MRV. A lo largo de dichas etapas, se ve como se podría llegar a involucrar en algunas tareas a un ente implementador del módulo en lo que refiere a los componentes técnicos y tecnológicos. De manera específica, en lo que refiere a la implementación y luego en la operación tecnológica de la plataforma. No obstante, es importante mencionar que este rol bien podría ser asumido por alguna autoridad, por lo que este rol podría recaer en un tercero contratado para ello o por una entidad del orden distrital y/o regional. Esto deberá ser

definido durante la fase de planeación. En todo caso, existirán labores de supervisión y aprobación designadas a las autoridades locales.

Tabla 19. Matriz RACI de la etapa de implementación del módulo MRV

	SDA	SDM	Gov. Cundinamarca	Agente Desarrollador y Operador	TMSA Empresa Metro y EPR	Operadores de servicios de transporte	Prestadores de otros servicios	CAR	Ministerio de Medioambiente	DNP	MinTransporte	OTRAS Instituciones públicas distritales, regionales y nacionales	SISCLIMA	Comunidad, academia y otros grupos de interés
IMPLEMENTACIÓN MÓDULO MRV														
• Mapeo detallado de requerimientos de información	C	R	C	-	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-
• Diseño de la arquitectura de detalle														
- Diseño del plan de gestión de proyecto y medición de avances	-	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	-	-
- Definición detallada de las funcionalidades: diagramas de clases	-	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	-	-
- Definición detallada de las funcionalidades, requerimientos e interacciones de los componentes tecnológicos	I	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	-	-
- Definición detallada de los procesos operacionales	I	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	-	-
- Comprobación de requisitos previos para la implementación (Interoperabilidad, marco legal, disponibilidad de los datos e integración de la información)	I	R	I	-	I	-	-	I	I	I	I	-	-	-
• Proceso de Contratación*														
- Diseño de anexo técnico para la implementación tecnológica del módulo MRV	I	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato para la implementación tecnológica del módulo MRV	I	R	I	I	I	-	-	I	-	-	-	-	-	-
- Diseño de anexo técnico para para la operación y mantenimiento del módulo MRV	I	R	I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ejecución de la selección, negociación y formalización del contrato para la operación y mantenimiento del módulo MRV	I	R	I	I	I	-	-	I	-	-	-	-	-	-
• Implementación														
- Ejecución del plan de gestión de proyecto y medición de avances	-	A	I	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Desarrollo tecnológico	I	A	I	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Integración con el hardware central	-	A	I	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Pruebas y testeo (unitarias, de integración y de aceptación)	-	A	I	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Instalación y configuración de los servidores de producción	-	A	I	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Pruebas de aceptación e integración finales	-	A	I	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
- Definición de procesos operacionales	I	A	I	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Elaboración de la documentación y capacitación a personal	I	A	I	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Diseño y puesta en marcha de la estrategia de comunicación para el MRV														
- Imagen	C	A	I	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I
- Publicidad y socialización orientada a grupos de interés	C	A	I	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I
• Lanzamiento oficial	I	A	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Tabla 20. Matriz RACI de la etapa de operación del módulo MRV

	SDA	SDM	Gob. Ciudad/Institución	Agente Desarrollador y/o Operador	TMSA - Empresa Metro y EPR	Operadores de servicio de transporte	Prestadores de otros servicios	CMR	Ministerio de Medioambiente	DNP	MinTransporte	Óreas Instituciones públicas de territorios regionales y nacionales	SISCLIMA	Comunidad, academia y otros Grupos de Interés
OPERACIÓN DEL MÓDULO MRV														
•Administración de la plataforma														
- Seguimiento y definición de cambios en las políticas de gestión del módulo MRV	C	R	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Actualización de los parámetros de la plataforma	I	A	I	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Supervisión contractual y de proyecto	-	R	I	I	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-
• Ejecución de procesos operacionales														
- Organización y entrega de información al sistema	-	I	I	I	R	R	R	-	-	-	I	-	-	-
- Soporte tecnológico a entes gestores, y operadores enlazados en el módulo MRV	-	A	I	R	I	I	I	I	-	I	I	I	I	I
- Recepción y gestión de PQR's	-	A	I	R	I	I	I	I	-	I	I	I	I	I
- Seguimiento a la calidad y cumplimiento de la información reportada al sistema	C	R	R	I	I	I	I	I	-	-	R	-	-	-
- Chequeo y verificación a información de entrada	-	A	I	R	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Chequeo y verificación de consistencia de información de salida	-	A	I	R	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Elaboración de reportes periodicos	C	R	I	I	I	-	-	I	I	I	I	I	I	I
• Nuevos proyectos: Análisis y evaluación del cambio en el alcance del Módulo MRV	R	R	C	R	C	I	I	C	C	C	C	I	C	I
• Operación y mantenimiento de la plataforma														
- Operación y mantenimiento del software	-	A	I	R	I	-	-	I	-	-	-	-	-	-
- Operación y mantenimiento de los servidores y demás hardware central	-	A	I	R	I	-	-	I	-	-	-	-	-	-

3.3.4. Información requerida a cada actor institucional

Tabla 21. Información institucional requerida para el módulo MRV

Indicador	Descripción	Periodicidad requerida	Fuente
Indicadores de calidad del medio ambiente			
Emisión de GEI	<p>Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas por el sector transporte de Bogotá-región discriminado por tipo de sistema.</p> <p>Variables requeridas: Las emisiones mensuales se estiman según la operación vehicular (kilómetros recorridos/mes) y los factores de emisión (gCO_{2equi}/km) segmentados por tipología y tecnología de propulsión (diésel, gas natural vehicular, eléctrico, etc.)</p> <p>Unidad: Toneladas de CO_{2equi}/mes</p>	Mensual o más frecuente en función de la automatización de la extracción y cargue de los insumos	Es un indicador estimado a partir de variables de entrada
Indicadores de calidad del aire			
Emisión de Material Particulado 2,5 (PM _{2,5})	<p>Emisiones de material particulado menores a 2,5 micras (PM_{2,5}) generadas por el sector transporte de Bogotá-región discriminado por tipo de sistema.</p> <p>Variables requeridas: Las emisiones mensuales se estiman según la operación vehicular (kilómetros recorridos/mes) y los factores de emisión (gPM_{2,5}/km) segmentados por tipología y tecnología de propulsión (diésel, gas natural vehicular, eléctrico, etc.)</p> <p>Unidad: Kilogramos de PM_{2,5}/mes</p>	Mensual o más frecuente en función de la automatización de la extracción y cargue de los insumos	Es un indicador estimado a partir de variables de entrada
Emisión de Material	<p>Emisiones de material particulado menores a 10 micras (PM₁₀) generadas por el sector transporte de Bogotá-región discriminado por tipo de sistema.</p>	Mensual o más frecuente en función de la automatización de la	Es un indicador estimado a partir de variables de entrada

Particulado 10 (PM ₁₀)	<p>Variables requeridas: Las emisiones mensuales se estiman según la operación vehicular (kilómetros recorridos/mes) y los factores de emisión (gPM₁₀/km) segmentados por tipología y tecnología de propulsión (diésel, gas natural vehicular, eléctrico, etc.)</p> <p>Unidad: Kilogramos de PM₁₀/mes</p>	extracción y cargue de los insumos	
Indicadores principales del sector transporte			
Porcentaje de participación del sector transporte en la emisión de Material Particulado 2,5 (PM _{2,5})	<p>El sector transporte ha sido catalogado como uno de los sectores de actividad que más genera contaminantes al medio ambiente y a la salud. El porcentaje de participación del transporte en el total emitido de material particulado de 2,5 micras permite identificar la magnitud de su importancia dentro de un contexto de Bogotá-región.</p> <p>Variables requeridas: El porcentaje de participación de PM_{2,5} se define como el cociente de la emisión de PM_{2,5} generado por el sector transporte en un tiempo t y de la concentración promedio en un tiempo t de material particulado PM_{2,5}</p> <p>Unidad: Adimensional - porcentaje</p>	Mensual	Es un indicador estimado a partir de variables de entrada
Porcentaje de participación del sector transporte en la emisión de Material Particulado 10 (PM ₁₀)	<p>El sector transporte ha sido catalogado como uno de los sectores de actividad que más genera contaminantes al medio ambiente y a la salud. El porcentaje de participación del transporte en el total emitido de material particulado de 10 micras permite identificar la magnitud de su importancia dentro de un contexto de Bogotá-región.</p> <p>Variables requeridas: El porcentaje de participación de PM₁₀ se define como el cociente de la emisión de PM₁₀ generado por el sector transporte en un tiempo t y de la concentración promedio en un tiempo t de material particulado PM₁₀</p> <p>Unidad: Adimensional - porcentaje</p>	Mensual	Es un indicador estimado a partir de variables de entrada

Kilómetros recorridos	<p>Medición de kilómetros recorridos segmentos por vehículos que compartan misma tipología y tecnología de propulsión. Esta información debe presentarse por cada sistema de transporte operativo dentro de Bogotá-región.</p> <p>Unidad: Kilómetros por unidad de tiempo definida</p>	Mensual	<p>Bogotá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actor: Transmilenio como ente gestor - Repositorio: Sistema de Control de flota - SIRCI (actual hasta 2027) <p>Municipios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actor: Operadores de transporte en la medida que tengan sistemas de control de flota y suscriban un acuerdo de reporte de información
Pasajeros transportados anualmente	<p>Cantidad total de pasajeros transportados por tipo de servicio. De ser posible diferenciar por sexo a las personas transportadas.</p> <p>Unidad: pasajeros</p>	Mensual	<ul style="list-style-type: none"> - Bogotá: - Actor: Transmilenio como ente gestor - Repositorio: Sistema de recaudo. SIRCI (actual hasta 2027) - Municipios: - Actor: Operadores de transporte en la medida que tengan sistemas de control de flota y suscriban un acuerdo de reporte de información
Otros indicadores de medición			
Inventario de vehículos operativos	<p>Cantidad de vehículos automotores registrados por sistema de transporte en Bogotá-región discriminada por configuración, especificaciones técnicas y tecnología de propulsión. En el caso de vehículos de transporte público la tipología corresponde según tamaño, distancia entre ejes y capacidad. Entre las tipologías</p>	Mensual	<p>Bogotá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actor: Transmilenio como ente gestor. Repositorio:

	<p>contempladas se incluyen: microbús, bus, buseta, busetón, padrón, articulado y biarticulado. Por otro lado, entre las tecnologías de propulsión se encuentra: diésel, gasolina, gas natural vehicular, eléctrico, entre otros.</p> <p>Unidad: Vehículos operativos por tipología y tecnología de propulsión</p>		<p>Sistema de Control de flota. SIRCI (actual hasta 2027)</p> <p>- RUNT</p> <p>Municipios:</p> <p>- Actor: Operadores de transporte</p>
Consumo total de energía	<p>Reporte de consumo energético facturado a los operadores de flota por parte de los proveedores. Se debe discriminar este consumo en tres tipos de energía principalmente: Diésel (galones/año), Gas Natural Vehicular (m3/año) y Electricidad (MWh/año)</p> <p>Unidad: Diésel (galones/año), Gas Natural Vehicular (m3/año) y Electricidad (MWh/año)</p>	Mensual	<p>Bogotá:</p> <p>- Operadores de transporte</p> <p>- Podría ser una estimación derivada de la variable de kilometraje recorrido y un factor de eficiencia según tipo de combustible y tipo de vehículo.</p> <p>Municipios:</p> <p>- Actor: Operadores de transporte</p>

Para obtener los indicadores descritos arriba se deberán solicitar los siguientes campos adicionales a los operadores de transporte y al RUNT, según corresponda.

Tabla 22. Información adicional requerida para el módulo MRV

Información requerida	Descripción	Fuente
Rendimiento del vehículo	<p>Variable que hace referencia a la relación entre la energía suministrada al vehículo y la energía útil traducida en movimiento (distancia recorrida). Se expresa en unidades de volumen consumido por kilómetro (para el caso de combustibles tipo Diesel o Gas Natural Vehicular) y en demanda de electricidad por kilómetro (en el caso de energía eléctrica).</p> <p>Puede obtenerse de la información registrada en la ficha técnica del vehículo o a partir del consumo de combustible y los kilómetros de servicio de cada vehículo.</p>	<p>Parámetro de entrada con base en información secundaria o solicitada a los operadores.</p>
Clase de vehículo	<p>Denominación atribuida a un vehículo automotor dada su configuración y especificaciones técnicas. En el caso de vehículos de transporte público, corresponde a la tipología asignada según tamaño, distancia entre ejes y capacidad. Entre las clases de vehículos contempladas se incluyen: Microbús, Bus, Buseteta, Busetón, Padrón, Articulado y Biarticulado.</p> <p>Es una variable opcional a solicitar ya que cumple una función de verificación dentro del módulo MRV.</p>	<p>RUNT</p> <p>Transmilenio (ente gestor)</p> <p>Sistema Integrado de Recaudo, Control e Información y Servicio al usuario (SIRCI)</p>
Tipo de combustible	<p>Fuente de energía utilizada para la operación del vehículo. Entre las fuentes de combustible se encuentra: Diesel, Gasolina, Gas Natural Vehicular, Eléctrico y otros.</p> <p>Es una variable opcional a solicitar ya que cumple una función de verificación dentro del módulo MRV.</p>	
Modelo vehicular	<p>Referencia que asigna la fábrica o ensambladora a una determinada serie de vehículos. (Código Nacional de Tránsito)</p> <p>Es una variable opcional a solicitar ya que cumple una función de verificación dentro del módulo MRV.</p>	



3.4. Perspectiva tecnológica

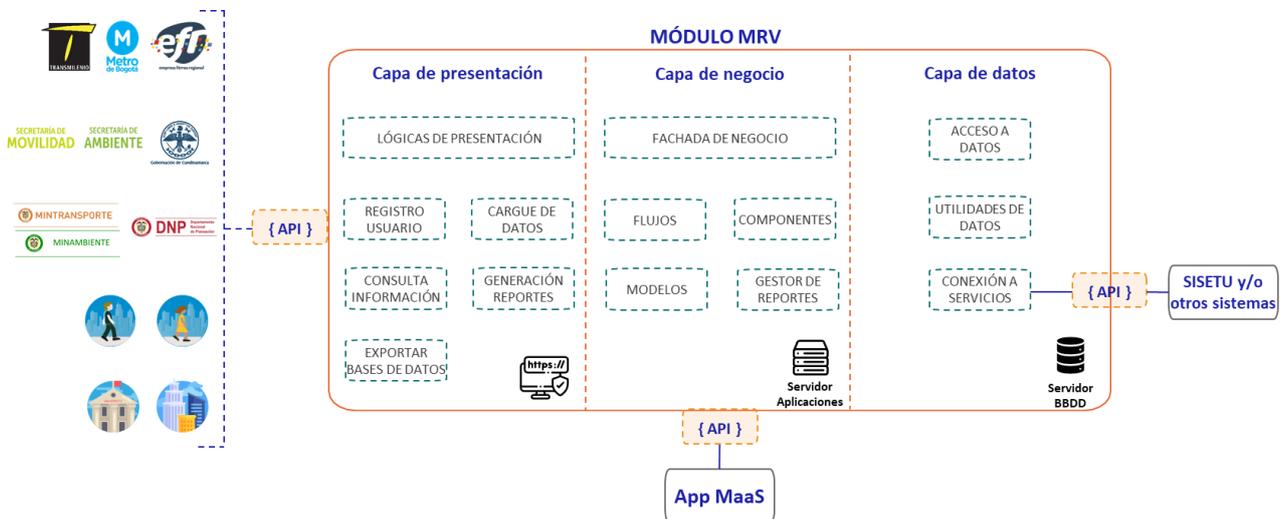
3.4.1. Arquitectura conceptual MRV a nivel de componentes de sus interacciones

Teniendo en cuenta la experiencia de usuario y el modelo institucional definidos en los capítulos anteriores, se especifica una arquitectura tecnológica general del Módulo MRV acoplado a la plataforma MaaS, que satisfaría las necesidades de cada uno de los cinco tipos de usuarios. El módulo MRV estará dividido en tres capas:

- **Capa de Presentación:** se tiene la lógica para visualizar datos dentro de las distintas interfaces de usuario. Dentro de esta capa se incluyen los canales de interacción de los usuarios con el MRV, a través de una página web y la App MaaS.
- **Capa de Negocio:** contiene la lógica para procesar los cálculos de emisiones de GEI, las solicitudes del usuario en la interfaz gráfica, consultar repositorios de datos y devolver información a la capa de presentación para que esta sea mostrada al usuario. Se soporta en un servidor para el despliegue de todas las aplicaciones del modelo de negocio.
- **Capa de Datos:** se encarga de acceder a repositorios de datos internos (datos capturados por la plataforma MaaS) y externos (servicios de actores externos para alimentar el módulo).

La Figura 34 resume la arquitectura general del módulo MRV, relacionando los elementos contenidos en cada una de las capas. Para la capa de presentación, se tienen las interfaces de usuarios (funcionalidades) que se describieron en el capítulo 3.2.3. También incluye las lógicas de presentación, cuya función principal es procesar las solicitudes realizadas por los usuarios, a través de alguna de sus interfaces, para su envío a la capa de negocios, y procesar la respuesta de esta capa para permitir la visualización de los resultados de la consulta.

Figura 34. Arquitectura general del módulo MRV



La capa de negocio incluye cinco (5) elementos principales: i) la fachada de negocio, que se encarga de recibir las solicitudes y direccionarlas al componente de negocio cuyo objetivo es resolver solicitudes del usuario; ii) los componentes de negocio, que se encargan de procesar solicitudes de los usuarios enviadas desde las interfaces de usuario, de comunicarse con la capa de datos y responder a las solicitudes con los datos devueltos por la capa de datos; iii) los modelos, con la definición de las entidades de negocio; iv) los flujos, que definen el conjunto de pasos que deben ejecutarse de forma coordinada y en un estricto orden, para ejecutar los cálculos y otras funcionalidades que permiten transformar y comunicar los datos en la información que se visualiza en la capa de presentación, y 5) el gestor de reportes, que tiene como función procesar los reportes solicitados en la capa de presentación.

Para el caso de este módulo MRV se contemplan tres (3) componentes de negocio:

- **Información de movilidad:** permite responder a consultas respecto a la oferta y la demanda de los servicios de transporte público. Dentro de las variables principales a considerar se encuentran las siguientes y de ser posible serán diferenciadas por sexo y otras características de las personas como discapacidad:
 - Flota del sistema (buses y trenes).
 - Servicios (rutas).
 - Entradas (validaciones) y salidas de pasajeros.
 - Distancias de viaje.
 - Transbordos.
 - Km recorridos.
- **Información socioeconómica:** provee información para caracterizar los usuarios de los sistemas de transporte público que hacen uso de la plataforma MaaS, de acuerdo con variables como:
 - Edad y/o grupos etarios.
 - Género.
 - Estrato socioeconómico.
 - Ocupación y/o perfil de usuario
 - Discapacidad.
- **Información ambiental:** procesa las solicitudes relacionadas con las estimaciones de emisiones de GEI. En etapas posteriores de desarrollo del módulo, podrían incluirse cálculos de emisiones de contaminantes criterio, relacionados con la calidad del aire.

De igual forma, se relacionan a continuación las entidades de negocio más relevantes de los modelos de negocio:

- **Tipología vehicular:** determina la clasificación de la flota vehicular utilizada en cada sistema, según el tipo de vehículo:
 - Microbús.

- Busetas.
 - Padrón.
 - Articulado.
 - Biarticulado.
 - Tranvía.
 - Tren ligero.
 - Metro.
 - Cable.
 - Otros.
- **Combustible/Energético:** determina la clasificación de la flota vehicular utilizada en cada sistema, según el tipo de combustible o energético que utiliza:
- Gasolina.
 - Híbridos.
 - Diésel.
 - GNV convertido.
 - Híbrido.
 - Eléctrico.
- **Factores de emisión:** se incluyen los factores establecidos en la metodología de cálculo de emisiones adoptada para el MRV (FECOC, IPCC, MDL, etc.), que expresan las unidades de CO₂ emitidas por consumo de combustible:
- Gasolina: XX kg CO₂ / galón.
 - Diésel: YY kg CO₂ / galón.
 - Gas Natural Vehicular (GNV): ZZ kg CO₂ / m³.
- **Consumo energético:** expresa el consumo de combustible por tecnología del vehículo:
- Gasolina: galón.
 - Diésel: galón.
 - GNV: m³.
 - Energía Eléctrica: kWh.
- **Rendimientos:** expresa el consumo de combustible en kilómetros recorridos, clasificados según la metodología de cálculo de emisiones adoptada para el MRV, principalmente por tipología vehicular y tecnología del vehículo:
- Gasolina: Km/galón.
 - Híbridos: Km/galón.
 - Diésel: Km/galón.
 - GNV convertido o dedicado: Km/m³.
 - Eléctricos: Km/kWh.
- **Tiempo:** atributo que define el nivel de agregación de las variables por unidad temporal de análisis:

- Hora.
 - Día.
 - Semana
 - Mes.
 - Trimestre.
 - Semestre.
 - Año.
- **Espacial:** atributo que define el nivel de agregación de las variables por alcance geográfico:
- Bogotá.
 - Bogotá - Región.
 - Solo región.
- **Sistema:** atributo que define el nivel de agregación de las variables por sistema de transporte:
- SITP.
 - Metro.
 - Regiotram.
 - Sistema de Bicicleta Pública
 - Sistemas de servicios de micro movilidad
- **Operación:** atributo que define el nivel de agregación de las variables por componentes de servicio:
- **Ruta.**
- Operador de transporte.
 - Línea.
 - Servicio pretroncal (duales).
 - Servicios zonales.
 - Servicios troncales.
 - Servicios de alimentación.
 - Transmicable.

La capa de datos, en su submódulo de acceso a datos, maneja los modelos de los datos y los Data Access Objects que permiten gestionar información dentro del módulo. Considerando la posibilidad de conectar el módulo MRV a sistemas de información de actores externos (v.g. SDM o Transmilenio), se incorpora en esta capa un submódulo de conexión a servicios que contiene la lógica para hacer llamados a API y servicios externos en otros servidores (como el SSETU, plataforma que se describió previamente) y obtener la respuesta en los Data Transfer Objects (DTOs) que representan las entidades que devuelven esos servicios. Dentro de utilidades se incorporan herramientas para transformar DTOs a Modelos y otras funcionalidades que contienen lógica de apoyo para las tareas de persistencia y comunicación con servicios web.

Anexos

4.1. Revisión y adaptación de casos internacionales MaaS



Casos de estudio internacionales:



4.1.1. Berlín

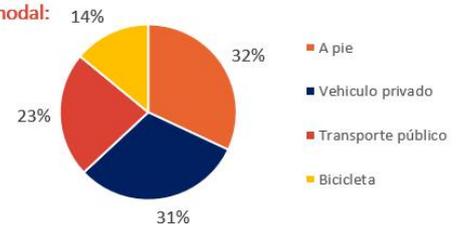
Berlín – Características generales



Alta integración e interoperabilidad entre sus sistemas de transporte

Ventajas al ser operado por la autoridad de transporte regional. Altamente aceptado al contar con 1 año y medio desde su lanzamiento

- **Área de la ciudad:** 891 km²
- **Población de la ciudad:** 3.669.491 habitantes
- **Porcentaje de bancarización:** 52,5% de la población nacional mayor de 15 años
- **Distribución modal:**



Berlín – Sistemas de transporte e integración tarifaria MaaS

Operados por BVG



329 rutas de bus*



22 líneas de tranvía



10 líneas de metro



6 líneas de ferry



Servicio de vehículos compartidos

*Sin incluir 39 rutas de operación nocturna

Operados por externos



Alquiler de vehículos



Vehículos compartidos



Servicio de taxi



Sistema de bicicletas



Patineta

Operados por DB



16 líneas de tren de cercanías

Berlín – Sistemas de transporte e integración tarifaria MaaS



Zonas de la ciudad

- **Zona A:** Parte central de ciudad, dentro de *Ringbahn*
- **Zona B:** Partes exteriores hasta los límites de la ciudad
- **Zona C:** Incluye los distritos adyacentes a Berlín. Aproximadamente 15 km a la redonda

Tiquetes

- AB, BC y ABC tiempo de transferencia de 120 min

Berlín – Perspectiva Institucional



VDV Die Verkehrsunternehmen

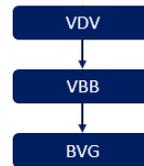
Autoridad de transporte a nivel nacional: Ministerio Federal de Transporte e Infraestructura Digital



Autoridad de transporte a nivel regional: Asociación de transporte Berlín-Brandenburgo (VBB)

Principales funciones

- Coordinación de los servicios de transporte público
- Control de calidad de los servicios de transporte público
- Ayuda en la planificación, licitación y gestión de los servicios ferroviarios regionales
- Define las tarifas de los sistemas de transporte público



Artículos 13 y 14 del reglamento general de protección de datos (GDPR)

- Dado que la plataforma *MaaS* es operada por la autoridad de transporte, esta tiene acceso en tiempo real a paradas, horarios, precios, disponibilidad, accesibilidad, entre otros
- Los sistemas de transporte que quieran asociarse a *MaaS* deben dar acceso a su información de transporte para poder ser candidatos a integrarse a la plataforma.



La aplicación *Jelbi* es operada por la autoridad de transporte BVG, utilizando un desarrollo de la empresa privada lituana *Trafi* la cual brinda apoyo tecnológico (de desarrollo y mantenimiento) y cobra por este servicio. BVG se encarga de la administración del sistema y distribución de ingresos por recaudo

Berlín – Perspectiva **Usuario**



Funcionalidades y características

- Único pago al integrar 2 o más modos de transporte
- Para los servicios de transporte público (bus, tren de cercanías, tranvía, metro y ferry) la tarifa es integrada e interoperable
- Es posible acceder a todos los planes de servicio de transporte
- Más de 15.000 vehículos entre los diferentes servicios de transporte
- Opciones en base a las preferencias de los usuarios
- Historial de viajes discriminado por fecha, tipología y precio
- Funcionalidad de transporte para empresas

Medios de pago **MaaS**



Tarjetas de crédito y débito



PayPal

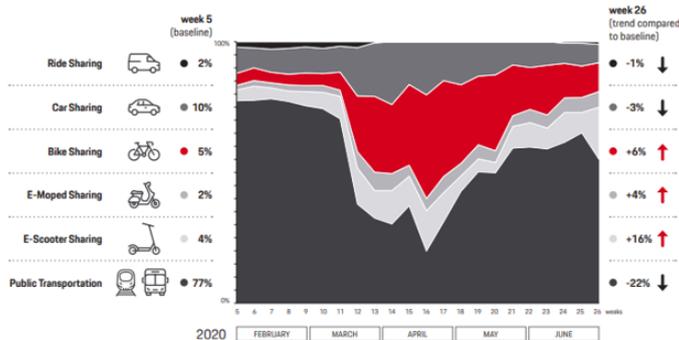
Aspectos valorados por los usuarios

- Disponibilidad de alternativas
 - Preferencias de usuarios
 - Posibilidad de reserva de servicios
 - Flexibilidad
- Menor tiempo
Menor costo
Más conveniente
Mas sostenible

Fuente: Smart-Mobility Services – Case Studies of Germany - 2021

Berlín – Impacto desde finales de 2019

Distribución modal dentro de Jelbi a lo largo del COVID*



Los sistemas de transporte público disminuyeron un

20%

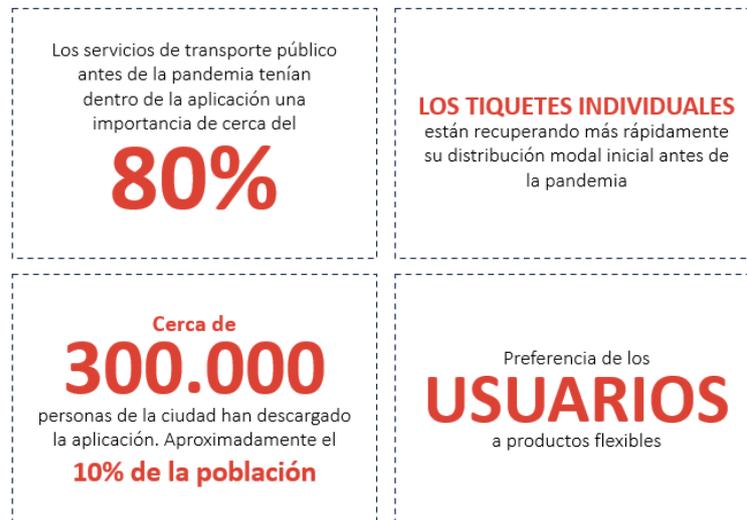
su participación, debido a la condición de pandemia

4 de cada 5

servicios de transporte registrados en la aplicación son para movilidad compartida

*Debido a que la pandemia inició pocos meses después de la entrada de Jelbi, aún no es posible tener datos fidedignos de su impacto a mediano y largo plazo.

Berlín – Impacto desde finales de 2019



4.1.2. Helsinki

Helsinki – Características generales



Las entidades que proveen un servicio de transporte público deben proveer información de acceso libre sobre sus servicios

Alta integración e interoperabilidad entre sus sistemas de transporte

- **Área de la ciudad:** 214 km²
- **Área del área metropolitana:** 770 km²
- **Población de la ciudad:** 656.920 habitantes
- **Población área metropolitana:** 1.268.296 habitantes
- **Porcentaje de bancarización:** 62,8% de la población nacional mayor de 15 años

Helsinki – Sistemas de transporte e integración tarifaria MaaS

Operados por HSL -HRT



290 rutas de bus



14 líneas de tren de cercanías



11 líneas de tranvía



2 líneas de metro



2 líneas de ferry

Operados por externos



Alquiler de vehículos



Vehículos compartidos



Servicio de taxi



Sistema de bicicletas



Patineta

Helsinki – Sistemas de transporte e integración tarifaria MaaS

Zones



Tiquetes



Tiempos de transferencia

A B B C D	80 min
A B C C D	90 min
B C D	100 min
A B C D	110 min

Helsinki – Perspectiva Institucional



Autoridad de transporte a nivel nacional: Ministerio de transporte y comunicaciones de Finlandia (LVM)



Autoridad de transporte a nivel del área metropolitana: Helsinki transporte regional (HSL)

Principales funciones

- Planificar, gestionar y organizar los servicios de transporte público
- Encargado del sistema de información al usuario, sistema de recaudo, sistema tarifario integrado y la inspección de tiquetes

Acta de servicios de transporte 320 del 2017

- Todos los operadores de transporte deben publicar y permitir el acceso a libre e irrestricto a la información de su operación.
- Información de rutas en tiempo real, paradas, horarios, precios, disponibilidad, accesibilidad, entre otros.
- Acceso libre a las interfaces de ventas de boletos de los sistemas de transporte público.
- HSL ofrece de manera pública y gratuita acceso a la información por medio de APIs o servidores de datos en la nube.

Maas GLOBAL

La aplicación MaaS de Helsinki – Whim fue desarrollada por MaaS Global, una empresa privada finlandesa

Helsinki – Perspectiva Usuario



Funcionalidades y características

- Único pago al integrar 2 o más modos de transporte
- Para los servicios de transporte público (bus, tren de cercanías, tranvía, metro y ferry) la tarifa es integrada e interoperable
- Transbordo gratuito entre sistemas de transporte diferentes
- Es posible acceder a todos los planes de servicio de transporte
- Descuentos en servicios de taxi, alquiler de vehículos y sistema de bicicletas al adquirir los pases de temporadas de los sistemas públicos

Medios de pago MaaS



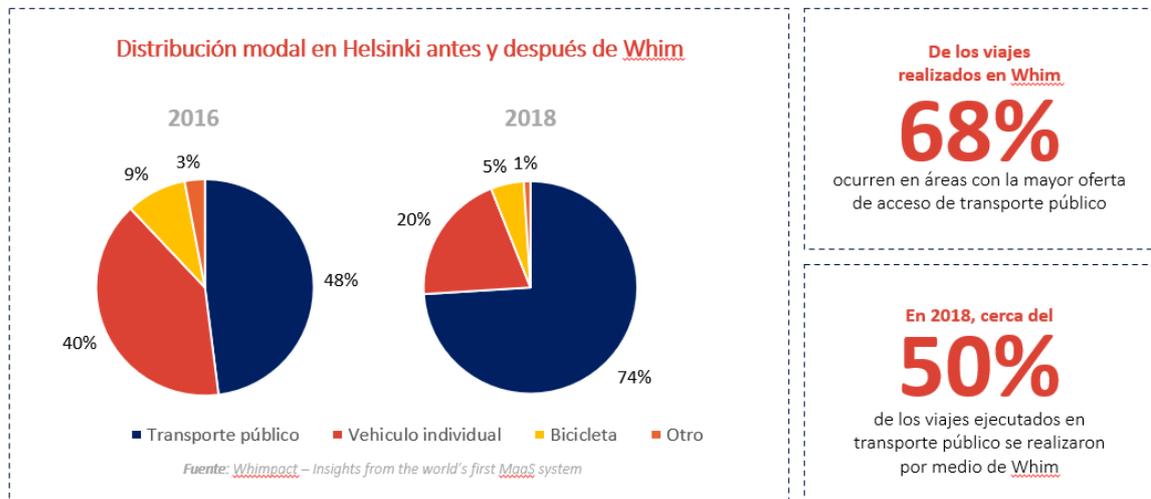
Tarjetas de crédito, débito y Apple Pay.

Aspectos valorados por los usuarios

- Flexibilidad de acuerdo a preferencias
- Servicio innovador
- Perspectiva sostenible
- Servicio en tiempo real
- Ahorro en tiempo y dinero

Fuente: *Value of MaaS – Whim - 2020*

Helsinki – Resultados y beneficios de la aplicación



Helsinki – Resultados y beneficios de la aplicación



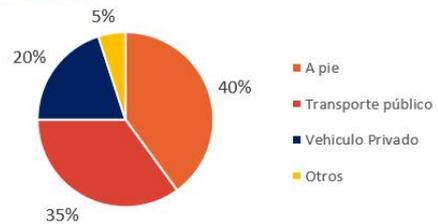
4.1.3. Madrid

Madrid – Características generales



Lecciones aprendidas para la implementación de una aplicación MaaS

- **Área de la ciudad:** 604 km²
- **Población de la ciudad:** 3.334.700 habitantes
- **Porcentaje de bancarización:** 53,9% de la población nacional mayor de 15 años
- **Distribución modal:**



Madrid – Perspectiva Institucional



CONSORCIO
TRANSPORTES
MADRID

Autoridad de transporte a nivel regional:
Consortio regional de transporte de Madrid (CRTM)



Entidad interesada en el desarrollo de una aplicación
MaaS: Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT)

Principales funciones

- Planificar la infraestructura, los servicios y explotación de los distintos subsistemas de transporte
- Definir un sistema tarifario integrado para todo el sistema.
- Consolidar el recaudo y coordinar la posterior retribución a los distintos operadores de transporte

Acta de servicios de transporte 320 del 2017

- Gestión y explotación de los servicios de autobús urbano, sistema de bicicleta pública, estacionamientos públicos y sistema de teleférico

Fases planificadas para la aplicación MaaS



Madrid – Lecciones aprendidas

Motivos Institucionales

- 1 Iniciativa de la EMT sin respaldo de demás entidades o servicios públicos.
- 2 Desarrollo de la aplicación por el equipo de la EMT.
 - Mala reputación en el desarrollo de aplicaciones
 - Demasiadas aplicaciones dispersas de transporte
- 3 Falta de acercamiento al usuario, así como de divulgación del lanzamiento de la aplicación.

Madrid – Lecciones aprendidas

Problemas internos dentro de la aplicación

- 1 Despliegue incompleto de las rutas disponibles en la aplicación
- 2 La app era muy pesada y lenta
- 3 La recepción por parte de los usuarios
- 4 Servicio al cliente no adecuado

Últimas aplicaciones desarrolladas por la EMT con su costo asociado

Aplicación	Empresa desarrolladora	Costo asociado a su creación (€)	Año de desarrollo
MaaS Madrid	EMT	1.1 mill	2018
Teleférico Madrid	EMT	9.000	2016
Electro-EMT	EMT	19.500	2018
BiciMAD	EMT	15.000	2014
ParkingMadrid	EMT	15.000	2015

Fuente: El País – Madrid – Ayuntamiento de Madrid

Madrid – Lecciones aprendidas

Surgimiento de la aplicación Madrid Mobility 360

- 1 Lanzado en Diciembre de 2020 por la EMT
- 2 Menor alcance en comparación a una aplicación MaaS: solo despliegue de servicios brindados por la CRTM
- 3 Potente planificador de rutas en tiempo real
- 4 Pagos de autobús o de BiciMAD (servicios de la EMT), utilizando la app con una tarjeta de crédito asociada

4.2. Estudio de casos de sistemas MRV

4.2.1. Casos internacionales de sistemas MRV aplicados al sector transporte

Casos de estudio internacionales: Tipos de iniciativas existentes

1

Sistemas MRV en el sector transporte en el mundo



Unión Europea

Implementación de un módulo MRV para la industria de transporte marítimo



Estados Unidos

Sistema MRV voluntario en el transporte de carga



Unión Europea: Industria Marítima – Características generales



"Container ship Olga Maersk" by L2F1 is licensed with CC BY 2.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>

Partiendo de estimaciones realizadas que revelaron que cerca del 13% de las emisiones de la UE provienen del sector transporte, la Comisión Europea propuso:

Una estrategia progresiva para incorporar las emisiones del transporte marítimo a la realización de políticas encaminadas a disminuir las emisiones de GEI.

La estrategia contempló 3 pasos principales:



Monitoreo, reporte y verificación de emisiones de CO₂ de embarcaciones que se movilicen por puertos de la UE.



Definición de metas de reducción de GEI para el sector de transporte marítimo.



Planteamiento y desarrollo de medidas de mercado para la reducción de emisiones en el mediano plazo.

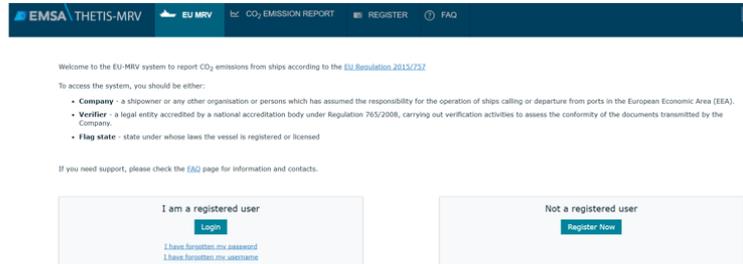
Unión Europea: Industria Marítima– Alcance



Quienes



Embarcaciones que transporten carga o pasajeros con un arqueo bruto superior a 5,000, y que se movilen desde o entre puertos de la UE .



Obligaciones principales



Monitoreo: Monitorear –en línea con su plan propuesto– las emisiones de CO2 de cada una de sus embarcaciones, al igual que el consumo de combustible y otras variables como distancia recorrida, tiempo en el mar, y carga transportada/viaje.



Reporte: En la plataforma THETIS MRV, las compañías deben presentar anualmente un reporte de emisiones por cada embarcación que haya tenido actividad en la zona euro durante el año anterior al de la realización del reporte.



Compliance: En junio de cada año las compañías deben garantizar que cada embarcación que haya realizado operaciones en la zona euro durante el año de reporte cuente con un documento de cumplimiento provisto por THETIS MRV.

Unión Europea: Industria Marítima– Resultados



Insumos para la formulación de políticas de descarbonización y de planes de acción en el sector

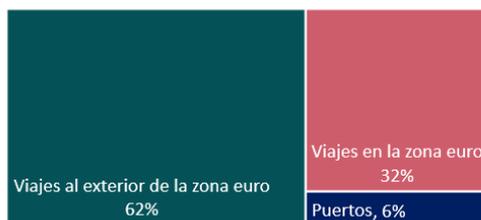
Seguimiento y trazabilidad a las emisiones de CO2

A nivel de compañías

Durante el primer periodo de reporte el sistema evaluó a más de **11,600** embarcaciones

- Cerca del 65% no son de la UE
- Más de la mitad son propiedad de compañías de la UE.

Por tipo de viaje



Diagnóstico de la flota

En términos de edad y tamaño

- Se identifica que la flota actual es relativamente joven lo cual implica que, dado que la edad útil es de 25-30 años, la flota actual puede estar operante hasta 2040.
- 32% de la flota monitoreada corresponde a buques graneleros (*bulk carriers*), seguidos de buques para *containers* y petroleros, ambos con 15% de participación.

En términos de eficiencia energética

- La eficiencia energética de la flota europea es comparable con el promedio de la flota mundial salvo para el segmento de las pequeñas embarcaciones donde hay diferencias notables.
- En comparación a 2008, la flota actual navega a velocidades inferiores (15-20%) lo cual representa ahorros en consumo de energía y combustible, y en emisiones.

Unión Europea: Industria Marítima– Perspectiva institucional



Cronología



Actores

- IMO
- Comisión Europea
- Países miembros de la UE
- Compañías de transporte marítimo de pasajeros y de carga

Legislación

- Reglamento UE 2015/757 (Disposiciones Principales)
- Reglamento delegado UE 2016/2072 (Sobre las actividades de verificación)
- Reglamento delegado UE 2016/2071 (Sobre los métodos de monitoreo)
- Reglamento de implementación 2016/1927 (Formatos)
- Reglamento de implementación 2016/1928 (Definiciones de carga)

Estados Unidos: SmartWay Initiative– Características generales



Programa SmartWay

- Es una iniciativa voluntaria de los EEUU que consiste en un acuerdo de participación entre EPA, empresas del sector transporte de carga y otros actores clave.

Objetivo: Fortalecer al sector transportista mediante la adopción de prácticas que fomenten la mejora del desempeño ambiental de las empresas involucradas, y que generen beneficios económicos, derivado de ahorros en combustible y cambio tecnológico

La herramienta divide a las empresas en categorías y acorde a ello, estas reportan en un software especializado datos de operación. Después, la herramienta calcula sus emisiones.

La iniciativa ha logrado acercar a más de 3,700 compañías y organizaciones.

Estados Unidos: SmartWay Initiative– Alcance

Quienes

- Compañías que envían o reciben carga
- Operadores logísticos
- Compañías dedicadas al transporte de carga

Obligaciones



Firma de acuerdo con SmartWay



Inscripción en plataforma



Registro de información en herramientas
(Truck tool, Logistics tool y Multimodal tool)

SmartWay Report Year 2013 Truck
United States Version 2.0.11 Released on: 1/6/2014

Please complete the following steps. Check boxes on the list indicate successful completion of each step. For more information, select the 'Help' button.

1. Enter Partner Name (Exactly as it should appear on the SmartWay website):
First Generation Enterprises LLC
2. Enter Contact Information
3. Characterize your fleets
4. Select Fleet for Data Entry (Double-click the fleet name or select and M. Enter):
Next Generation Enterprises - Fuelled (2014) - Complete
Next Generation Enterprises - Fuelled (2014) - Complete (with Warning)
Next Generation Enterprises - Heavy Road and Specialty Transportation - Complete (with Warning)
5. Bindme Year to Your Companies
6. Partner Profile / Logo Info / Suggestions
7. View Your Data Reports
8. Generate EIS to Send to EPA*

*After selecting this option, be sure to carefully read all directions before proceeding.

BACK ZOOM IN ZOOM OUT SAVE QUIT HELP

Beneficios para afiliados

- Información de desempeño ambiental para uso en reportes integrados o informes de sostenibilidad.
- Acceso a reportes y estadísticas sobre eficiencia y desempeño en comparación a pares
- Documentación de afiliación y desempeño en SmartWay para uso con grupos de interés.

Casos de estudio internacionales: Tipos de iniciativas existentes

4

Iniciativas de MRV locales y similares

Sistema MRV del Financiamiento Climático

Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI

Sistema de Información, Evaluación y Seguimiento al Transporte Urbano



- Plataforma para el registro, consolidación y seguimiento de iniciativas de reducción de emisiones de GEI a nivel nacional
- Sistema administrado por el IDEAM como parte del SIAC
- Herramienta para el análisis del cumplimiento de las metas nacionales de reducción de emisiones

Casos de estudio internacionales: Tipos de iniciativas existentes

4

Iniciativas de MRV locales y similares

Sistema MRV del Financiamiento Climático

Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI

Sistema de Información, Evaluación y Seguimiento al Transporte Urbano



- Iniciativa a cargo de la UMUS del Ministerio de Transporte.
- Plataforma para la consolidación de información de los sistemas de transporte público en el país (SITM, SETP, SITR).

Ejes

INFRAESTRUCTURA	OPERACIÓN
DESEMPEÑO	TARIFAS

4.3. Evaluación por modelo de operación

Modelo 1: Ecosistema abierto

a. Perspectiva de usuario

Perspectiva	Criterio	Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas
Usuarios	Diversidad en la oferta tecnológica y de medios de pago	Muy Alta
	Diversidad en la oferta de servicios de transporte y conexos	Alta
	Libertad, equidad e incentivos para los usuarios	Alta
	Equidad de género e inclusión social	Media
	Calidad del servicio al cliente y la información al usuario	Alta
	Protección y uso adecuado de la información de los usuarios	Baja
	Calificación de Usuario	Media
Nota de Usuario	3.67	

b. Perspectiva Institucional

Perspectiva	Criterio	Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas
Institucional	Control institucional y alineación con las políticas públicas	Media
	Oportunidad para la eficiencia ambiental	Media
	Minimización de procesos burocráticos	Media
	Viabilidad política	Alta
	Viabilidad legal	Alta
	Continuidad institucional y perdurabilidad	Media
	Calificación Institucional	Media
Nota Institucional	3.33	

	Nota de Usuario	3,67
Perspectiva	Criterio	Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas

Institucional	Control institucional y alineación con las políticas públicas	Media
	Oportunidad para la eficiencia ambiental	Media
	Minimización de procesos burocráticos	Media
	Viabilidad política	Alta
	Viabilidad legal	Alta
	Continuidad institucional y perdurabilidad	Media
	Calificación Institucional	Media

c. Perspectiva Comercial y Financiera

Perspectiva	Criterio	Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas
Comercial y Financiera	Estimulación de un ecosistema de competencia libre, justa y sana	Alta
	Equidad, justicia y transparencia ante los operadores de transporte	Media
	Consolidación de marca y alianzas con entidades financieras	Alta
	Alianzas comerciales y de servicios conexos	Media
	Minimización de costos para el sector público	Alta
	Fuentes potenciales de ingresos colaterales	Alta
	Calificación Comercial & Financiera	Media
Nota Comercial & Financiera	3.67	

Perspectiva	Criterio	Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas
Comercial y Financiera	Estimulación de un ecosistema de competencia libre, justa y sana	Alta
	Equidad, justicia y transparencia ante los operadores de transporte	Media
	Consolidación de marca y alianzas con entidades financieras	Alta
	Alianzas comerciales y de servicios conexos	Media
	Minimización de costos para el sector público	Alta
	Fuentes potenciales de ingresos colaterales	Alta
	Calificación Comercial & Financiera	Media
Nota Comercial & Financiera	3,67	

d. Perspectiva Técnica y Tecnológica

Perspectiva	Criterio	Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas
Técnica y Tecnológica	Grado de interoperabilidad	Media
	Maximización de la intermodalidad	Alta
	Escalabilidad geográfica	Alta
	Impacto en el cambio modal sostenible	Media
	Resiliencia a afectaciones de la operación	Media
	Libre acceso a la información	Media
	Diseño con lineamientos propios y estandarización	Baja
	Velocidad para la implementación, mantenimiento e innovación	Muy Alta
	Confiabilidad tecnológica y seguridad de la información	Alta
	Calificación Técnica y Tecnológica	Media
Nota Técnica y Tecnológica	3.56	

❖ **Modelo 2: Plataforma central abierta**

a. Perspectiva de usuario

Perspectiva	Criterio	Plataforma central única y abierta
Usuarios	Diversidad en la oferta tecnológica y de medios de pago	Alta
	Diversidad en la oferta de servicios de transporte y conexos	Muy Alta
	Libertad, equidad e incentivos para los usuarios	Alta
	Equidad de género e inclusión social	Alta
	Calidad del servicio al cliente y la información al usuario	Muy Alta
	Protección y uso adecuado de la información de los usuarios	Media
	Calificación de Usuario	Alta
Nota de Usuario	4.17	

b. Perspectiva Institucional

Perspectiva	Criterio	Plataforma central única y abierta
Institucional	Control institucional y alineación con las políticas públicas	Alta
	Oportunidad para la eficiencia ambiental	Alta
	Minimización de procesos burocráticos	Baja

	Viabilidad política	Media
	Viabilidad legal	Alta
	Continuidad institucional y perdurabilidad	Alta
	Calificación Institucional	Media
	Nota Institucional	3.50

Perspectiva	Criterio	Ecosistema de libre competencia con rol activo de las instituciones públicas
Institucional	Control institucional y alineación con las políticas públicas	Media
	Oportunidad para la eficiencia ambiental	Media
	Minimización de procesos burocráticos	Media
	Viabilidad política	Alta
	Viabilidad legal	Alta
	Continuidad institucional y perdurabilidad	Media
	Calificación Institucional	Media
	Nota Institucional	3,33

c. Perspectiva Comercial y Financiera

Perspectiva	Criterio	Plataforma central única y abierta
Comercial y Financiera	Estimulación de un ecosistema de competencia libre, justa y sana	Muy Alta
	Equidad, justicia y transparencia ante los operadores de transporte	Alta
	Consolidación de marca y alianzas con entidades financieras	Alta
	Alianzas comerciales y de servicios conexos	Media
	Minimización de costos para el sector público	Media
	Fuentes potenciales de ingresos colaterales	Alta
	Calificación Comercial & Financiera	Media
	Nota Comercial & Financiera	3.83

d. Perspectiva Técnica y Tecnológica

Perspectiva	Criterio	Plataforma central única y abierta
Técnica y Tecnológica	Grado de interoperabilidad	Muy Alta
	Maximización de la intermodalidad	Muy Alta
	Escalabilidad geográfica	Media

	Impacto en el cambio modal sostenible	Alta
	Resiliencia a afectaciones de la operación	Muy Alta
	Libre acceso a la información	Muy Alta
	Diseño con lineamientos propios y estandarización	Alta
	Velocidad para la implementación, mantenimiento e innovación	Media
	Confiabilidad tecnológica y seguridad de la información	Media
	Calificación Técnica y Tecnológica	
	Nota Técnica y Tecnológica	4.11

❖ Modelo 3: Integración desde las instituciones públicas

a. Perspectiva de usuario

Perspectiva	Criterio	Integración desde las instituciones públicas
Usuarios	Diversidad en la oferta tecnológica y de medios de pago	Media
	Diversidad en la oferta de servicios de transporte y conexos	Media
	Libertad, equidad e incentivos para los usuarios	Media
	Equidad de género e inclusión social	Muy Alta
	Calidad del servicio al cliente y la información al usuario	Alta
	Protección y uso adecuado de la información de los usuarios	Alta
	Calificación de Usuario	Media
Nota de Usuario	3.67	

b. Perspectiva Institucional

Perspectiva	Criterio	Integración desde las instituciones públicas
Institucional	Control institucional y alineación con las políticas públicas	Muy Alta
	Oportunidad para la eficiencia ambiental	Muy Alta
	Minimización de procesos burocráticos	Muy Baja
	Viabilidad política	Baja
	Viabilidad legal	Alta
	Continuidad institucional y perdurabilidad	Media

	Calificación Institucional	Media
	Nota Institucional	3.33

c. Perspectiva Comercial y Financiera

Perspectiva	Criterio	Integración desde las instituciones públicas
Comercial y Financiera	Estimulación de un ecosistema de competencia libre, justa y sana	Baja
	Equidad, justicia y transparencia ante los operadores de transporte	Alta
	Consolidación de marca y alianzas con entidades financieras	Muy Alta
	Alianzas comerciales y de servicios conexos	Bajo
	Minimización de costos para el sector público	Baja
	Fuentes potenciales de ingresos colaterales	Alta
	Calificación Comercial & Financiera	Media
Nota Comercial & Financiera	3.17	

d. Perspectiva Técnica y Tecnológica

Perspectiva	Criterio	Integración desde las instituciones públicas
Técnica y Tecnológica	Grado de interoperabilidad	Alta
	Maximización de la intermodalidad	Alta
	Escalabilidad geográfica	Baja
	Impacto en el cambio modal sostenible	Muy Alta
	Resiliencia a afectaciones de la operación	Alta
	Libre acceso a la información	Muy Alta
	Diseño con lineamientos propios y estandarización	Muy Alta
	Velocidad para la implementación, mantenimiento e innovación	Baja
	Confiabilidad tecnológica y seguridad de la información	Media
	Calificación Técnica y Tecnológica	Media
Nota Técnica y Tecnológica	3.78	

UK PACT

www.ukpact.co.uk

For any enquiries, please get in touch via email at communications@ukpact.co.uk