



Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legal, de riesgos, técnico y financiero

Entregable 4
Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte
Anexo A

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD



CONTROL DE CAMBIOS

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Versión	Fecha	Sección Modificada	Observaciones
A	18-02-2022	-	Versión Inicial
B	08-03-2022	Integración de modificaciones solicitadas por la Interventoría / FDN / EMB	-
C	05-05-2022	-	-
D	13-06-2022	<p>Numeral 9.2 - Flujo de inversión, subnumeral 9.2.1 - Estimativo de CAPEX</p> <p>Numeral 9.4 Componente de socialización y estrategia de Comunicaciones para el desmonte o modificación de rutas del SITP</p>	<p>Al final del subnumeral 9.2.1 se resaltan en negrilla las aclaraciones hechas al Ministerio de Transporte en reunión con la EMB, sobre la metodología aplicada para el cálculo del presupuesto</p> <p>Se incluye el subnumeral 9.4.1. Participación Social durante el estudio de factibilidad</p>

REVISIÓN Y APROBACIÓN FDN

<p>J. C. Pantoja 13-06-2022</p>
<p>Gerente de estructuración</p>

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Revisó:	Revisó:	Revisó:	Aprobó:
---------	---------	---------	---------

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

O. Véliz 13-06-2022	F. Faria 13-06-2022	C.L. Umaña 13-06-2022	J.M. Martínez 13-06-2022
VoBo. Director Técnico	VoBo. Director Financiero	VoBo. Director Legal	VoBo. Director General de Estructuración

TABLA DE CONTENIDO

A. DEFINICIÓN DEL ESQUEMA OPERACIONAL Y FINANCIERO ...	7
9. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	7
9.1 CRONOGRAMA DEL PROYECTO	7
9.1.1 Hipótesis de cronograma	7
9.1.2 Identificación de los factores limitantes	7
9.1.3 Estrategia de cronograma	8
9.1.4 Planeación de los trabajos	9
9.1.5 Presentación del cronograma	11
9.2 FLUJO DE INVERSIÓN	15
9.2.1 Estimativo de CAPEX	15
9.2.1.1 Cantidades de obra	17
9.2.1.2 Precio unitarios	19
Costos directos	19
Costos indirectos AIU	20
9.2.2 Flujo de inversión	20
9.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN Y REORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO	22
9.3.1 Reorganización de rutas del TPC, reconversión laboral y esquema de democratización.	22
9.3.2 Definición de procesos para adelantar desintegración de flota del SITP, de acuerdo con lo pactado en los contratos.	23
9.3.3 Certificación de culminación del proceso de desmonte del provisional y plan de oferta para los próximos años.	23
9.3.4 Condiciones de operación o reorganización SITP, de acuerdo con lo pactado en los contratos.	24
9.3.5 Descripción de contratos vigentes del Componente Troncal y Zonal en las localidades Barrios Unidos, Engativá y Suba, donde se indique rutas y flota (cantidad, tipología y tecnología) que opera en estas localidades.	26
9.3.6 Gradualidad del inicio de operación (si aplica) o aclaración sobre no gradualidad	27
9.4 Componente de socialización y estrategia de Comunicaciones para el desmonte o modificación de rutas del SITP	28
9.4.1 Procedimientos para comunicación a la ciudadanía sobre desmonte o modificación de rutas del SITP	39
9.4.2 Estrategia de comunicaciones de TransMilenio S.A cuando existen modificación de rutas.	41
9.5 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEROPERABLE DE RECAUDO PARA EL PROYECTO LÍNEA 2 EN EL MARCO DEL SITP.	42
9.5.1 Contexto del sistema de recaudo de la ciudad	43
9.5.2 Estrategia de implementación de un sistema interoperable de recaudo para la ciudad	44
9.5.3 Hoja de ruta para implementar la interoperabilidad	48

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

9.5.3.1 Perspectiva institucional	49
9.5.3.2 Perspectiva comercial	50
9.5.3.3 Perspectiva tecnológica	52
9.5.4 Implementación del SIR en la Primera línea del Metro de Bogotá	53
9.5.5 Introducción del sistema de recaudo en la Línea 2 del Metro.	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Costos mensuales previstos de inversión inicial

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipo de equipos e instalaciones requeridos para la planta de dovelas (fuente planta de dovelas línea 2 metro Sao Paulo actualmente en construcción)

Figura 2. Cronograma general de construcción de las obras de la L2MB

Figura 3. Ruta crítica cronograma de construcción

Figura 4. Flujo de inversión CAPEX del proyecto

A. DEFINICIÓN DEL ESQUEMA OPERACIONAL Y FINANCIERO ...

9. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

9.1 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

En función de la información desarrollada para los estudios de factibilidad del L2MB se han establecido las obras requeridas para la materialización del proyecto y se ha estimado el presupuesto de inversión requerido para el mismo. A partir de dicha información se conformó el cronograma de obra el cual se describe a continuación:

9.1.1 Hipótesis de cronograma

Para el desarrollo del cronograma de obra se han adoptado procesos constructivos de uso generalizado para este tipo de obras, en función de rendimientos y secuencias indicativas a ser ajustadas y valoradas por el contratista constructor seleccionado. El cronograma ha sido estructurado a partir de las principales actividades del proyecto, por su complejidad y demanda de recursos entre las que se encuentran las siguientes:

Para el sistema ferroviario:

- Diseños principales
- Túnel
- Estaciones
- Sistemas ferroviarios
- Material rodante
- Pruebas

Para las obras complementarias se tiene como prioritarias las siguientes

9. Diseños y construcción adecuación patio taller
10. Estaciones
11. Espacio público y urbanismo, básicamente en zona de estaciones
12. Reconfiguración infraestructura vial área patio taller

Las demás obras de menor magnitud como accesos a estaciones y puesto central de control podrán ser desarrolladas dentro de los plazos de las obras principales. Los diseños, secuencia constructiva, restricciones y supuestos para la construcción del túnel y estaciones del metro condicionarán la secuencia constructiva de las obras complementarias como son la infraestructura vial, renovación urbanística y recuperación de espacio público.

9.1.2 Identificación de los factores limitantes

Para la definición de la secuencia constructiva del proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones generales:

9. Se evaluaron las restricciones e integración con los modos actuales de transporte, principalmente la integración con la PLMB y Transmilenio. Con la PLMB se buscó la sinergia en las obras de la calle 72 así como con el proyecto del corredor verde de la carrera 7.
10. Minimizar las afectaciones a la malla vial existente y por consiguiente a la movilidad, reduciendo los tiempos de intervención sobre calzadas y principalmente evitando intervenciones en vías arteriales como la Av. 68 actualmente en construcción del sistema de Transmilenio, Av. Caracas por construcción de la PLMB, Av. Boyacá y Av. Ciudad de Cali entre las más representativas. Así mismo, reduciendo los impactos sobre la Calle 72 por donde transcurre aproximadamente la mitad del recorrido de la segunda línea del metro.

Así mismo, antes del inicio de las obras se deberá contar con al menos la siguiente información:

- Permisos y licencias de construcción
- Investigaciones y estudios geotécnicos
- Gestión y adquisición de predios para permitir la liberación de las áreas de trabajo, principalmente en la zona de patio taller, áreas de infraestructura temporal para construcción de dovelas y estación 10 (más cercana al pozo de entrada de la tuneladora).
- Inicio anticipado de los diseños de detalle para construcción; patio taller y túnel, los restantes se desarrollarán de forma paralela con el avance de las obras en concordancia con el programa de construcción.
- Disponibilidad de la información de las obras construidas o en construcción de la PLMB, principalmente la integración e interferencias en la calle 72 con Av. Caracas.

9.1.3 Estrategia de cronograma

Para el logro de los tiempos previstos se ha establecido distintos horarios de trabajo, en términos generales se emplea un calendario de seis días a la semana, de lunes a sábado, con uno o dos turnos al día. Para las actividades críticas como el túnel en todos sus componentes; pozos, excavaciones, fabricación y suministro de dovelas y sistemas férreos, y la obras con fundaciones y trabajos de grandes volúmenes como el relleno en el patio taller el horario será de siete días a la semana durante las 24 horas del día, para lo cual será necesario contar con tres turnos al día.

Así mismo, se ha previsto tener frentes simultáneos para reducir los impactos en la movilidad e intervenciones en la malla vial. Entre los principales frentes de intervención se encuentra el patio taller, túnel, viaducto, sistemas ferroviarios y grupo de estaciones; donde se incluye el manejo y traslado de interferencia de redes de servicios públicos, recuperación y renovación urbanística, espacio público e instalaciones ferroviarias internas.

Los rendimientos empleados para cada actividad corresponden a la cantidad de obra a ser ejecutada por un recurso humano determinado, que dependiendo de la necesidad y requerimientos de la obra, así como del espacio y área de trabajo, se podrá disponer para una misma actividad varios grupos de trabajos simultáneos.

Como actividades relevantes para la construcción de las obras; a ser desarrolladas de forma prioritaria; se tiene la etapa de diseños de detalle a ser desarrollada por el contratista constructor seleccionado, para lo cual se ha previsto como prioridad alta el patio taller por la magnitud de las obras requeridas que va desde la adecuación del terreno hasta la disponibilidad en forma temprana de estructuras y equipos ferroviario para poder adelantar las pruebas del primer tren, que a su vez servirá para la definición y ajustes finales para la liberación de la fabricación de las demás unidades requeridas para la operación de la línea.

En igual magnitud de importancia, están los diseños del túnel que terminan definiendo los requerimientos para la fabricación y suministro de la máquina tuneladora, equipo que por sus características particulares, especificidad y condiciones de utilización demanda tiempos significativos para la fabricación (mínimo 12 meses), así como los tiempos para su transporte, ensamblaje y verificaciones antes de la puesta en operación para realizar los trabajos de excavación.

Asociado a la tuneladora se tiene la zona logística que demanda un área de más de 6 ha para la instalación y desarrollo de infraestructura para construcción entre las que se encuentran la fábrica de dovelas, instalación que demandan un número importante de puente grúas, moldes metálicos para dovelas, hornos de curado del concreto, bodegas, áreas de acopio entre otros servicios (véase Figura 1):



Figura 1. Tipo de equipos e instalaciones requeridos para la planta de dovelas (fuente planta de dovelas línea 2 metro Sao Paulo actualmente en construcción)

Para los trabajos complementarios al túnel, viaducto y estaciones, se prevé la disposición de infraestructura para construcción correspondiente a sitios de acopio de material de excavación y agregados, bodegas, comedores, vestuarios, baños, instalaciones de servicios públicos, oficinas técnicas y centros de atención al público por cada frente de trabajo, con esta infraestructura se busca atender de la manera más eficiente y oportuna los requerimientos del proyecto y disminuir los impactos sobre la comunidad y la infraestructura existente, redundando en menor cantidad y tiempo los desvíos de tráfico.

Debido a la disponibilidad en la ciudad de varias empresas proveedoras de concreto convencional y al hecho que la obra es un corredor longitudinal y dinámico a lo largo del trazado de la línea férrea, se prevé la posibilidad de contar con planta de concreto en el sitio de la planta de dovelas y el suministro por parte de las empresas concreteras. Para el componente de agregados pétreos y materiales de relleno el suministro se hará desde las fuentes de material cercanas a la ciudad de Bogotá las cuales deberán contar con las debidas licencias ambientales y de explotación minera.

Igualmente, para la disposición del material sobrante de las excavaciones y demoliciones del proyecto los sitios corresponderán a los autorizados en su momento por el IDU, los cuales deberán contar con las respectivas licencias. Así mismo, se dispondrán las medidas y planes necesarios para el aprovechamiento de los residuos de construcción.

Para el suministro de asfalto existen plantas localizadas en los municipios aledaños a Bogotá, con facilidades de acceso a las materias primas. Las zonas empleadas para los campamentos y áreas de operación estarán debidamente delimitadas, protegidas y señalizadas para evitar accidentes e ingreso de personal no autorizado, garantizando la seguridad tanto de los transeúntes como del personal operativo. Estas condiciones igualmente aplicarán para las áreas donde se estén realizando las obras. Para los servicios públicos de agua, alcantarillado y luz el contratista constructor deberá adelantar los respectivos trámites ante las entidades correspondientes para contar con la viabilidad de los mismos.

9.1.4 Planeación de los trabajos

Para el desarrollo de los trabajos se han previsto distintos frentes simultáneos; precedidos por los diseños de detalle y construcción de infraestructura para construcción.

9. Se inicia con el frente de trabajo de la tuneladora el cual abarca todas las obras e infraestructura para el montaje de la EPB y pozo de entrada.
10. Frente patio taller, las obras de adecuación del patio taller demandan tiempos significativos, por lo que será necesario iniciarlos de manera anticipada a la terminación de los demás diseños.
11. Frentes estaciones subterráneas; se han previsto cuatro grandes grupos de trabajo;
 - 11.2. Grupo 1, estaciones 10 y 9
 - 11.3. Grupo 2, estaciones 8, 7 y 6
 - 11.4. Grupo 3, estaciones 5, 4 y 3
 - 11.5. Grupo 4, estaciones 2 y 1Dichos grupos estarán desplazados en el tiempo unos de otros, sin embargo, es posible que en alguna ventana de tiempo se presenten trabajos similares simultáneamente en varios grupos de estaciones. La premisa de programación para el desarrollo de los trabajos en las estaciones está condicionada por la necesidad de liberar el área inferior de las mismas para el paso de la tuneladora en el menor tiempo posible procurando los mejores rendimientos en el túnel al ser la actividad crítica, en este sentido será necesario adelantar de manera anticipada la excavación de la estación 10. Para el logro de estos objetivos será necesario contar con los predios de manera oportuna.
1. Frente traslado de redes este frente será transversal a todo el proyecto y propenderá por liberar de forma oportuna las áreas de estaciones y principalmente la malla vial que será afectada, todo con el propósito de restaurar el servicio en el menor tiempo posible.
2. Frente viaducto, el mismo cubrirá las necesidades del tramo elevado entre el pozo de entrada y el patio taller.
3. Frente sistemas férreos, cubrirá todos los trabajos de material rodante y sistemas férreos, si bien la mayor dedicación estará después de la terminación de las obras civiles principales y durante todo el tiempo de pruebas y puesta en marcha, se prevé que se adelanten trabajos previos de diferentes disciplinas como las relacionados con las instalaciones eléctricas y de potencia.
4. Frente urbanismo y readecuación vía, frente para atender toda la renovación urbanística en las zonas de las estaciones donde se tiene previsto la adquisición predial de manzanas completas, así como la recuperación de la malla vial secundaria.

Con la definición de los anteriores frentes la secuencia constructiva comprende varias líneas generales de trabajo, las mismas son indicativas ya que todo el desarrollo del proyecto debe integrar y armonizar cada componente de forma eficiente y eficaz para obtener el menor tiempo constructivo y reducir los impactos:

- Línea de trabajo 1, comprende los diseños de detalle del túnel, lo cual permite liberar la adquisición de la máquina tuneladora; fabricación, suministro transporte y montaje en el área logística cerca al patio taller. Por lo tanto, en dicha área se deberán adelantar las adecuaciones pertinentes y construcción de la fábrica de dovelas. Seguidamente al montaje de la tuneladora se iniciará la excavación del túnel, previa liberación del pozo de entrada con sus respectivas previsiones de manejo de desvíos y adecuación de áreas aledañas. Como condición relevante se tendrá la construcción de la estructura subterránea de la estación 10 para permitir el tránsito de la tuneladora por el cuerpo de la estación en el menor tiempo posible. Esta secuencia se repetirá a lo largo de toda la línea hasta la estación 1 y finalmente hasta el pozo de salida.

Terminados los trabajos de excavación y sostenimiento del túnel se iniciarán los trabajos de la plataforma ferroviaria con la colocación de rellenos e instalación de la superestructura. Simultáneamente se irá desarrollando la solicitud de fabricación de todos los sistemas ferroviarios y material rodante, para su posterior instalación y pruebas de sistemas por separado. Para finalmente contar con toda la infraestructura para adelantar las pruebas de integración y marcha blanca.

- Línea de trabajo 2, correspondiente con los diseños de detalle del patio taller, iniciando de forma prioritaria con la adecuación del terreno el cual demanda trabajos de rellenos, mejoramiento del suelo, instrumentación, pilotaje, adecuación pondaje, entre otros trabajos de magnitudes significativas en cantidades y tiempos de ejecución, lo cual demandará la adecuación de las vías de acceso y control de tráfico correspondiente para reducir los impactos en la comunidad circundante. La liberación de la plataforma de trabajo en el patio taller permitirá iniciar las obras civiles destinadas a disponer de la infraestructura y equipos necesarios para adelantar las pruebas y verificaciones del primer tren; hito relevante para la continuación de la fabricación de las demás unidades previstas para el proyecto. Finalmente, se continuará con la terminación de todas las obras civiles y montaje de equipos necesarios en el patio taller, disponiendo los espacios e infraestructura para el recibo y prueba de la totalidad del material rodante.
- Línea de trabajo 3, abarca todas las estaciones subterráneas iniciando con los respectivos diseños de detalle, continuando con la liberación del área de trabajo de todas las interferencias posibles de redes e infraestructura, así como la implementación de los respectivos planes de manejo de tráfico y acceso. Liberada el área de cada estación se dará inicio a la construcción de las pantallas y excavación del recinto conformado por las mismas, trabajos que se irán adelantando con la construcción de la estructura interna principal (vigas y placas en las áreas que así sea viable). Se resalta que en los tramos de las estaciones que afecten la malla vial existente se adelantará la recuperación de la estructura de pavimento tan pronto como sea posible para disminuir los tiempos de cierre y desvíos.

La terminación de la excavación hasta el nivel inferior de la estación permitirá el paso de la máquina tuneladora, por lo tanto, los trabajos en el cuerpo de la estación se centrarán en el nivel de mezanine superior mientras se libera el nivel de ande, en razón que todo el material sobrante de excavación y el suministro de dovelas al frente de excavación se realizará por el tramo de túnel excavado desde el área logística; condición que genera restricciones constructivas.

Simultáneamente, liberado el nivel de acceso a la estación se podrá terminar los trabajos de recuperación del espacio público y malla vial circundante, así como el restablecimiento definitivo de redes de servicios en el caso que se requiera. En algunos casos de recuperación de malla vial existente y/o nueva a implementar se ejecutará de forma que afecte la movilidad el menor tiempo posible.

9.1.5 Presentación del cronograma

En la Figura 1 se presenta el cronograma general de construcción de las obras. El tiempo total previsto para la implementación de las obras es de 96 meses, sin incluir las etapas previas de licitación, selección del contratista constructor y formalización del contrato, así como la etapa de implementación y operación:

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

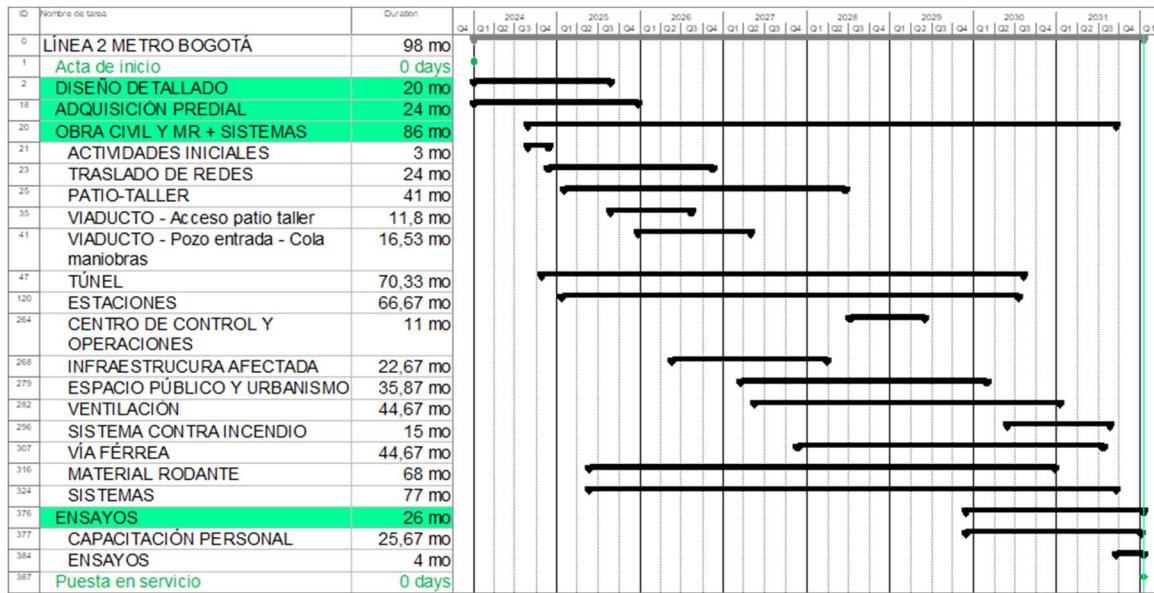


Figura 2. Cronograma general de construcción de las obras de la L2MB

En resumen, la ruta crítica del cronograma (véase Figura 3) la conforma los diseños de detalle (túnel), fabricación y suministro de la máquina tuneladora, excavación del túnel propiamente dicho (importante la construcción de la estación más cercana al pozo de entrada), sistemas ferroviarios y finalmente pruebas de integración y marcha blanca.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

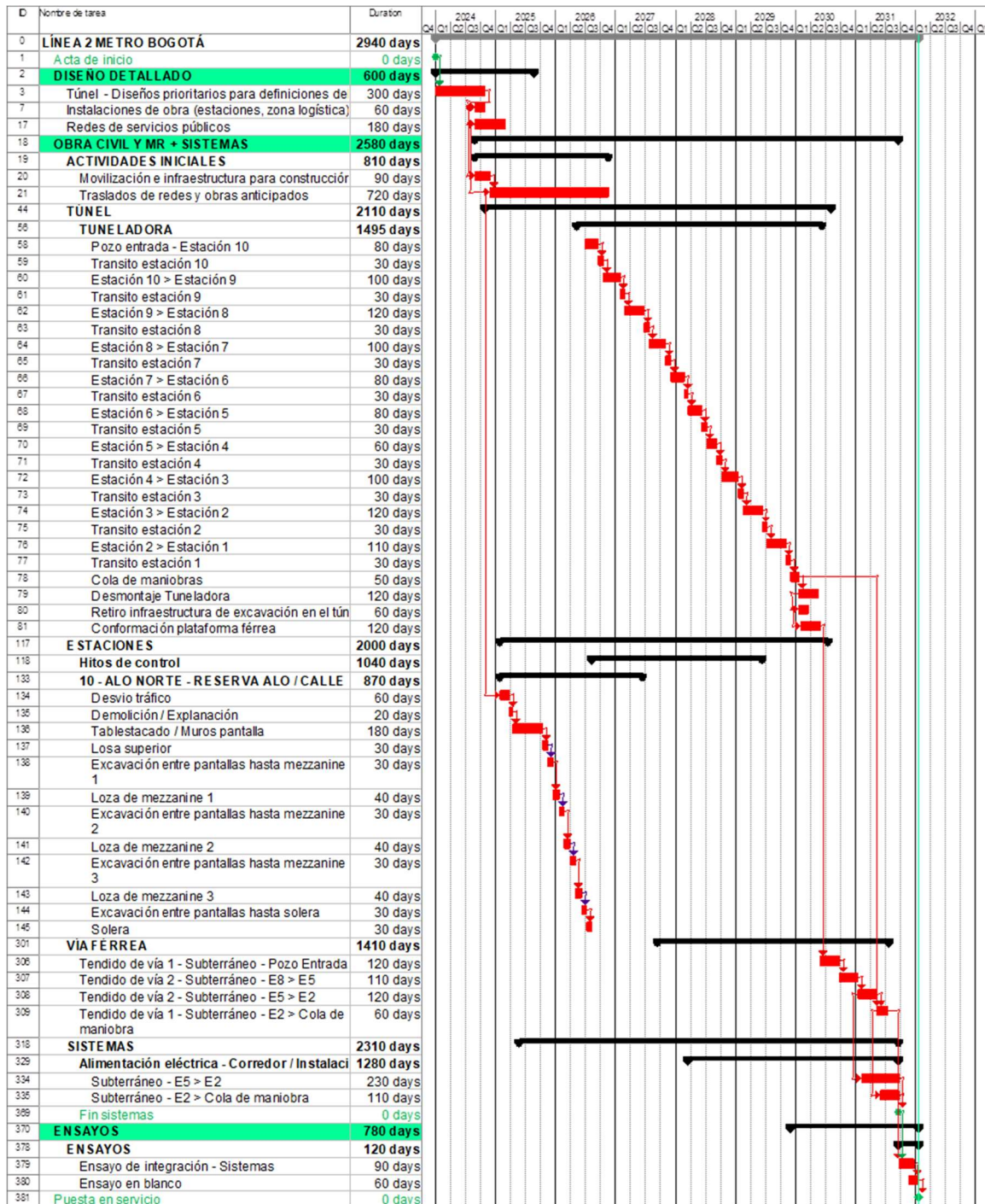


Figura 3. Ruta crítica cronograma de construcción

9.1.6 Marcha blanca

9.1.6.1 Objetivos

El periodo de marcha blanca es el paso previo y uno de los aspectos claves para la puesta en servicio comercial del metro. Generalmente se realiza cuando todos los subsistemas se han probado y puesto en servicio (vía, material rodante, alimentación de energía, sistema de señalización, estaciones, equipos de estaciones).

La marcha blanca debe ser gestionada por el operador, bajo el control del empleador o quién éste designe. Consiste en la operación del sistema de transporte en modo normal y degradado sin ningún pasajero comercial. Su duración se recomienda normalmente entre 1 y 3 meses, especialmente para el sistema sin conductor.

El periodo de marcha blanca del sistema de transporte permite alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Asegurar que el sistema suministrado por los proveedores cumpla con los requisitos operacionales y necesidades de mantenimiento;
- b) Verificar que el personal operacional se ha capacitado apropiadamente y que se encuentra preparado para operar la línea en condiciones normales y degradadas;
- c) Garantizar la seguridad del sistema de transporte y que todos los aspectos relacionados se encuentren cubiertos por las reglas y procedimientos del operador;
- d) Asegurar que el sistema de transporte pueda lograr los objetivos de rendimiento (intervalo, tiempo de los viajes).

9.1.6.2 Generalidades

El eventual futuro Concesionario propondrá dentro de los Estudios y Diseños de Detalle Principales del Material Rodante, el Programa de Pruebas y las pruebas que ejecutará durante la Fase de Pruebas, Certificaciones y Puesta en Marcha. El Programa de Pruebas deberá incluir:

9. Las fechas de las pruebas señaladas por el fabricante en el plan de calidad relacionado con el Material Rodante, y la fechas en las que se entregarán los correspondientes certificados;
10. Las fechas de las pruebas que, de conformidad con este Apéndice, deben incluirse en el Programa de Pruebas, y las fechas en las que se entregarán los correspondientes certificados;
11. La indicación de las pruebas a las cuales, por su importancia, el Concesionario recomienda asistir al Interventor y a la EMB; sobre este particular, el Concesionario deberá organizar las pruebas por grupos, de tal forma que el Interventor y un delegado de la EMB puedan asistir a la mayor cantidad de pruebas en el menor tiempo posible; al analizar los Estudios y Diseños de Detalle Principales del Material Rodante, el Interventor y la EMB podrán solicitar ajustes al cronograma de pruebas, con el fin de programar su asistencia a las pruebas que son de su interés; para tal efecto, se aplicará el procedimiento previsto en el Contrato de Concesión para la revisión de los estudios y diseños; en cualquier caso, el Interventor y la EMB se reservan el derecho de asistir a cualquier prueba que consideren, aunque no haya sido programada su asistencia en el Programa de Pruebas; en este caso, la EMB o el Interventor enviarán al Concesionario una notificación con al menos 10 Días de anticipación a la fecha prevista para la realización de la prueba respectiva;

Las pruebas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

9. Todas las pruebas, tanto aquellas que proponga el Concesionario dentro de sus Estudios y Diseños de Detalle Principales del Material Rodante como parte de su plan de calidad, como aquellas que señale este Apéndice, deberán respetar lo dispuesto por los apéndices técnicos del contrato;
10. La ejecución de las pruebas a las cuales se someterá el Material Rodante deberá dar aplicación a las normas IEC 61133 y EN50215;
11. La realización o repetición de las pruebas, será bajo la cuenta y riesgo del Concesionario; en caso de que no se apruebe(n) alguna(s) de la(s) pruebas, el Concesionario deberá repetirla(s) hasta que haya obtenido

- un resultado aprobatorio; la repetición de estas pruebas no deberá afectar los plazos previstos en el Contrato de Concesión para la entrega del Material Rodante;
- 12 El Concesionario deberá contar con los equipos, software, personal, así como cualquier otro elemento que sea necesario para la correcta ejecución de las pruebas, de acuerdo con los requerimientos señalados en el Contrato de Concesión y en los Apéndices Técnicos;
- 13 Las pruebas en vía deberán realizarse en una vía de prueba apta para llevar a cabo la prueba respectiva o en la L2MB; si a juicio del Interventor o de la EMB la vía de pruebas donde fue llevada a cabo la prueba no era apta para la correcta realización de la prueba, la prueba deberá repetirse en la L2MB.

9.1.7 Estrategia para la reducción de riesgos de interfaz

Como parte central de la estructuración del proyecto se ha identificado la conveniencia de:

- 1) centralizar en un actor la gestión la totalidad de riesgos de interfaz, en particular entre sistemas de obras civiles y ferroviarias y en el seno de cada uno;
- 2) Realizar la asignación de riesgos constructivos y de operación de acuerdo con lo establecido en la política de riesgo contractual del estado;
- 3) en la fase de licitación incluir requerimientos para acreditar y calificar la experiencia en gestión de este tipo de interfaces.

9.2 FLUJO DE INVERSIÓN

9.2.1 Estimativo de CAPEX

Como insumo para la estimación del flujo de inversión se desarrolló el estimativo del CAPEX del proyecto para lo cual se estableció la estructura de desagregación del trabajo presentada en la Tabla 1:

Tabla 1. Desagregación del trabajo para efectos del estimativo del CAPEX

SECCIÓN 1: OBRA CIVIL
01_Línea
02_Obras de estructuras afectadas
03_Centro de control operacional (CCO)
04_Urbanismo y paisajismo
05_Desvío de redes
06_Desvíos de tráfico (PMT)
07_Estaciones
08_Patio taller
21_Alimentación eléctrica - OC
SECCIÓN 2: INSTALACIONES Y EQUIPOS
09_Alimentación eléctrica
10_Señalización y control de trenes
11_Instalaciones y equipos túneles

12_Puertas de andén
13_Comunicaciones
14_Superestructura de la vía
17_Puesto central de control - equipos
SECCIÓN 3: MATERIAL RODANTE
15_Material rodante
SECCIÓN 4: VARIOS
25_Estudios y diseños
26_Gestión y adquisición predial
27_Gestión ambiental y social
28_Costos a cargo EMB

El CAPEX en su configuración general está desarrollado como el resultado de la sumatoria del producto de cantidad por precio unitario para cada una de las unidades y/o ítems definidos dentro de los estudios y diseños de factibilidad.

En primer lugar, las cantidades de obra son el resultado de los avances de diseños desarrollados en función de cada uno de los alcances de las especificaciones técnicas y estimadas a partir de herramientas informáticas específicas de acuerdo con cada una de las especialidades de ingeniería involucrada.

En segundo lugar, para el componente de precios unitarios se tuvieron en cuenta las siguientes premisas y condicionantes:

9. Definir las exigencias y reducir al máximo las incertidumbres vinculadas a un precio;
10. Definir la forma de los precios contractuales;
11. Conocer previamente el precio medio de prestaciones similares al objeto del Contrato (Estimaciones de fases anteriores de la L2MB, estimaciones de la PLMB, estimaciones de obras de contratos de infraestructura en la ciudad, consulta de base de datos de fuentes de precios, revisión de condiciones de mercado para algunos rubros, entre otros);
12. Adaptar los precios a las exigencias técnicas;
13. Adaptar los precios a la estructuración de los contratos y a su duración;
14. Adaptar los precios a las prácticas económicas nacionales e internacionales para las prestaciones consideradas;
15. Adaptar los precios al estado de la coyuntura en el sector para tener un buen indicador del nivel de precio general;
16. Adaptar los precios a los márgenes generalmente practicados por los sectores de la actividad;
17. Adaptar los precios a las posibles cláusulas de variaciones de precios previstas en el contrato que permitirán tener en cuenta las evoluciones de las condiciones económicas del país;
18. Tener en cuenta los impuestos aplicables (aranceles, IVA, trámites aduaneros seguros, entre otros)
19. En resumen, la estimación de los precios ha consistido en el análisis de los precios de las prestaciones contractuales y de las condiciones de ejecución del contrato.

Así mismo, se utilizó información disponible al interior del Consorcio Movius en función de la experiencia en proyectos similares, como los precios unitarios estimados en la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB) actualmente en construcción, los precios de la PLMB subterráneo desarrollado por el consorcio CL1, estudio de Prefactibilidad de la L2MB, contratos del IDU como el corredor de la carrera 7, APP Avenida Longitudinal de Occidente (ALO), Av. Ciudad de Cali, aplicación de los portales de Transmilenio, entre otros.

Así mismo, se empleó información referencial de las bases de datos disponibles en el IDU y el INVIAS, complementadas en otros casos con información suministrada por proveedores, como es el caso de los

fabricantes de máquinas tuneladoras, fabricantes de acero de refuerzo y empresas productoras de concreto. En otros casos, se desarrollaron análisis de precios unitarios para complementar actividades específicas requeridas dentro del desarrollo del proyecto.

9.2.1.1 Cantidades de obra

A continuación, Tabla 2, se relacionan los principales aspectos evaluados para el estimativo de cantidades de cada uno de los niveles de la estructura de desagregación:

Tabla 2. Estructura de desagregación del trabajo CAPEX (nivel 3) Vs. Especificaciones técnicas (fuentes de información)

ID	Descripción	ET	Observaciones generales
SECCIÓN 1: OBRA CIVIL			
1.1	Línea		
1.1.1	Pozo de entrada	ET24-ET11	Para todo este nivel la valoración de cantidades y costos se realizó con el estimativo de los ítems requeridos como concretos, acero, excavación rellenos, juntas e instrumentación.
1.1.2	Túnel EPB	ET24	
1.1.3	Pozos de evacuación y ventilación	ET24-ET11	
1.1.4	Galería de conexión	ET24-ET11	
1.1.5	Pozo de salida	ET24-ET11	
1.1.6	Pretratamientos	ET24	
1.1.7	Instrumentación geotécnica	ET24	
1.1.8	Pozos de evacuación y ventilación	ET24-ET11	
1.1.9	Galería de conexión	ET24-ET11	
1.1.10	Red eléctrica e iluminación	ET24-ET18	
1.1.11	Pozo de entrada	ET24-ET11	
1.1.12	Pozo de salida	ET24-ET11	
1.1.13	Viaducto	ET20-ET22	
1.2	Estaciones		
1.2.1	Estación subterránea	ET25-ET11	Para todo este nivel la valoración de cantidades y costos se realizó con el estimativo de los ítems requeridos como concretos, acero, excavación rellenos, juntas e instrumentación.
1.2.2	Accesos a estaciones subterráneas	ET25-ET11	
1.2.3	Accesos satelitales	ET25-ET11	
1.2.4	Estación elevada	ET25-ET11	Estimativo por índice de costos por estación, incluidos todos los costos de cimentación, superestructura, tableros y acabados.
1.3	Patio taller		
1.3.1	Adecuación patio taller	ET19	Estimación de cantidades de obra según los ítems requeridos para las obras propuestas
1.3.2	Edificios e instalaciones	ET19	Estimación de cantidades de obra y precios en función de los ítems requeridos para las obras propuestas
1.3.3	Pavimentos	ET19	Estimación de cantidades de obra y precios en función

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

ID	Descripción	ET	Observaciones generales
			de los ítems requeridos para las obras propuestas
1.3.4	Equipos	ET19	Estimación de cantidades en función de los requerimientos del proyecto por sistema e información de referencias de proyectos similares
1.4	Centro de control operacional (CCO)	ET23	Información contenida en los costos de las estaciones 5 y 6
1.5	Urbanismo y paisajismo	ET23	Estimativo de cantidades en función de las áreas de intervención, requerimientos urbanísticos y espacios requeridos para la adecuada implementación de las bocas de acceso
1.6	Obras de estructuras afectadas	ET23	Valoración a partir de estructuras similares desarrolladas por el consultor según la tipología de las obras. Estimativo de costos a partir de precios para los ítems requeridos
1.7	Desvío de redes		
1.7.1	Red de acueducto	ET09	Estimación de cantidades de obra y precios en función de los ítems requeridos para las obras propuestas
1.7.2	Red de alcantarillado	ET09	
1.7.3	Red eléctrica	ET09	
1.7.4	Red telecomunicaciones	ET09	
1.7.5	Red de gas	ET09	
1.8	Desvíos de tráfico (PMT)		
1.8.1	Manejo y señalización	ET03	Estimativo de cantidades en función de las proyecciones de tipologías de intervención. Precios para los ítems definidos
1.8.2	Pavimento	ET03-ET10	Estimación en función del tipo de vías y estructuras de pavimento proyectadas. Precios unitarios para los ítems requeridos
1.9	Impuestos y tasas obra civil	ET26	Corresponde al IVA del 19% sobre la utilidad prevista del contratista, en este caso sobre el 4%.
SECCIÓN 2: INSTALACIONES Y EQUIPOS			
2.1	Puesto central de control - equipos	ET23	Estimativo de costos en función de las necesidades del proyecto y precios referenciales de experiencias del consultor en proyectos internacionales.
2.2	Alimentación eléctrica	ET18	
2.3	Señalización y control de trenes	ET12	
2.4	Instalaciones y equipos para los túneles	ET24	
2.5	Puertas de andén	ET16	
2.6	Comunicaciones	ET13	
2.7	Superestructura de la vía	ET22	
2.8	Impuestos y tasas equipos	ET26	
SECCIÓN 3: MATERIAL RODANTE Y ADQUISICIÓN DE TRENES			
3.1	Material rodante	ET17	Estimativo de costos en función de las necesidades del proyecto y precios referenciales de experiencias del consultor en proyectos internacionales.
3.2	Impuestos y tasas equipos	ET17	Se incluyen los costos de importación y

ID	Descripción	ET	Observaciones generales
			nacionalización de los equipos, así como el IVA del 19%. En el caso del arancel se empleó para el material rodante 0% y para los demás equipos el 10% como valor promedio. No se han realizado valoración por la posibilidad de devolución del IVA del material rodante, situación aplicada a varios contratos y particularmente a la renovación de material rodante realizada por el metro de Medellín.
SECCIÓN 4: VARIOS			
4.1	Gestión y adquisición predial	ET04	Valoración de costos según la tipología y cantidad de predios requeridos para el proyecto
4.2	Gestión ambiental y social	ET05	Valoración según las actividades e ítems requeridos para el desarrollo de las actividades. Precios por actividad
4.3	Estudios y diseños	ET26	Estimado como un porcentaje del costo de las obras civiles del proyecto; 3%. Para los equipos el costo previsto incluye la ingeniería de detalle y demás requerimientos para la adecuada fabricación, montaje y pruebas
4.4	Interventoría de Obra	ET26	Estimado como un porcentaje del costo total del proyecto (OC+MR y Sistemas); 2,5%
4.5	Gerencia PMO	ET26	Estimado como un porcentaje del costo total del proyecto; 2,5%
4.6	Ambiental y social a cargo EMB	ET26	Costos ambientales en relación con compensación por endurecimiento de zonas verdes. Desde el componente social Programa de: comunicaciones EMB. Fondo de recursos para: implementación de estrategias para la construcción y fortalecimiento del tejido urbano, Política de Cultura Metro de Bogotá y proyectos culturales. Convenio interinstitucional para promover la política de vinculación laboral y cualificación y el desarrollo de habilidades comerciales. Todos estos costos en función de la experiencia de la PLMB

9.2.1.2 Precio unitarios

Los precios unitarios se evaluaron desde los dos componentes principales que los conforman; costos directos y costos indirectos.

Costos directos

Los precios unitarios presentados corresponden a costos directos de construcción, es decir a todos aquellos costos relacionados con la ejecución propia de la actividad, es decir: mano de obra, equipos, materiales transportes y/o subcontratos (cuando aplique) necesaria para cumplir materializar los diseños de acuerdo con las especificaciones

técnicas correspondientes. Los resultados son un trabajo que ha involucrado la interacción con las entidades gubernamentales y distritales involucradas en el desarrollo del proyecto.

En el caso de los equipos, sistemas ferroviarios y material rodante el costo presentando corresponde a los costos de diseño, fabricación, pruebas en fábrica, transporte, seguros, nacionalización, impuestos (arancel e IVA), transporte y seguro terrestre, montaje y pruebas. Estas premisas también se aplican para la máquina tuneladora y su infraestructura complementaria.

Costos indirectos AIU

En relación con los costos indirectos de proyectos, entendidos como la administración, imprevistos y utilidad del contratista constructor requeridos de forma transversal a la ejecución de las actividades propias de construcción, instalación y/o montaje, han sido proyectados en función de los frentes de trabajo, disponibilidad de campamentos y demandas administrativas para todo el plazo de ejecución del proyecto. Los mismos han sido expresados como un porcentaje de los costos directos.

9.2.2 Flujo de inversión

En función del cronograma estimado para la implementación de las obras del proyecto y la estimación del CAPEX de las mismas, se ha establecido el flujo de inversión para la etapa de construcción en periodos mensuales tal y como se presenta en la Figura 4, se resalta que los costos corresponden a pesos constantes de 2022:

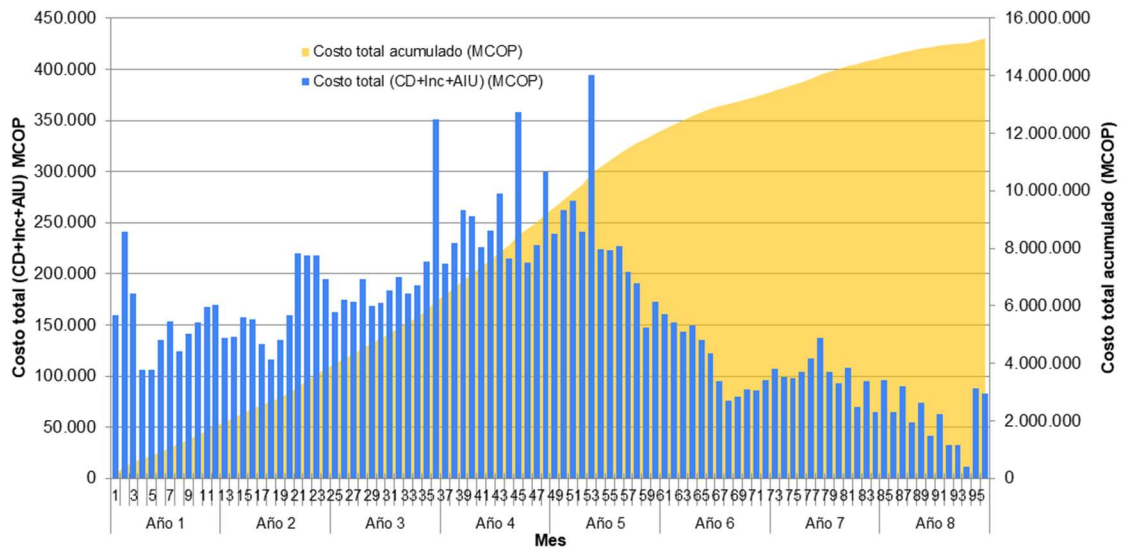


Figura 4. Flujo de inversión CAPEX del proyecto

En la Tabla 3 se presentan los valores mensuales de inversión previstos inicialmente:

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

Tabla 3. Costos mensuales previstos de inversión inicial (CAPEX)

Mes	Costo mensual (MCOP)	Costo Acumulado (MCOP)	Mes	Costo mensual (MCOP)	Costo Acumulado (MCOP)	Mes	Costo mensual (MCOP)	Acumulado (MCOP)
1	159.761	159.761	41	225.877	7.361.810	81	107.800	14.340.143
2	241.217	400.978	42	242.416	7.604.226	82	69.426	14.409.569
3	180.399	581.377	43	278.637	7.882.863	83	95.433	14.505.002
4	105.762	687.139	44	215.432	8.098.295	84	64.402	14.569.404
5	105.762	792.901	45	358.307	8.456.601	85	95.728	14.665.132
6	135.240	928.142	46	210.461	8.667.063	86	65.020	14.730.152
7	153.908	1.082.050	47	228.184	8.895.247	87	89.659	14.819.811
8	124.430	1.206.480	48	299.490	9.194.736	88	54.796	14.874.607
9	141.016	1.347.496	49	238.699	9.433.435	89	73.942	14.948.549
10	152.832	1.500.328	50	261.918	9.695.353	90	41.143	14.989.692
11	167.515	1.667.843	51	271.108	9.966.461	91	62.437	15.052.129
12	169.875	1.837.718	52	241.002	10.207.464	92	32.836	15.084.965
13	137.585	1.975.303	53	394.853	10.602.316	93	32.836	15.117.801
14	138.689	2.113.992	54	224.447	10.826.764	94	11.542	15.129.343
15	157.683	2.271.675	55	223.246	11.050.010	95	88.091	15.217.433
16	155.206	2.426.881	56	226.752	11.276.762	96	82.715	15.300.148
17	131.479	2.558.360	57	201.601	11.478.364			
18	116.425	2.674.784	58	191.001	11.669.365			
19	135.167	2.809.951	59	147.131	11.816.495			
20	159.100	2.969.051	60	172.428	11.988.923			
21	220.102	3.189.153	61	160.330	12.149.254			
22	217.876	3.407.029	62	152.659	12.301.912			
23	218.371	3.625.400	63	143.561	12.445.474			
24	194.693	3.820.093	64	149.874	12.595.348			
25	162.262	3.982.355	65	135.138	12.730.485			
26	174.559	4.156.914	66	122.476	12.852.961			
27	172.773	4.329.687	67	95.230	12.948.191			
28	195.300	4.524.987	68	76.086	13.024.277			
29	168.516	4.693.503	69	79.539	13.103.816			

Mes	Costo mensual (MCOP)	Costo Acumulado (MCOP)	Mes	Costo mensual (MCOP)	Costo Acumulado (MCOP)	Mes	Costo mensual (MCOP)	Acumulado (M
30	171.387	4.864.889	70	86.643	13.190.459			
31	183.936	5.048.825	71	86.195	13.276.654			
32	196.804	5.245.630	72	96.165	13.372.820			
33	181.052	5.426.682	73	107.118	13.479.937			
34	188.606	5.615.287	74	98.725	13.578.662			
35	212.226	5.827.513	75	97.589	13.676.251			
36	350.968	6.178.481	76	104.129	13.780.380			
37	209.584	6.388.066	77	117.431	13.897.811			
38	229.618	6.617.683	78	137.599	14.035.410			
39	262.348	6.880.031	79	104.412	14.139.822			
40	255.903	7.135.934	80	92.520	14.232.343			

9.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN Y REORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

9.3.1 Reorganización de rutas del TPC, reconversión laboral y esquema de democratización.

Los aspectos que contemplaban la reorganización de rutas del TPC, reconversión laboral y esquema de democratización estaban contemplados dentro del proceso gradualidad de la implementación del Sistema Integrado de Transporte – SITP, Fase II del proyecto SITP, establecido mediante Decreto 309 de 2009, Artículo 19° del Decreto 309 de 2009 “Gradualidad en la implementación del SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO.

Este desarrollo de la implementación en etapas o fases se definió con el fin de minimizar los impactos negativos a los usuarios durante el proceso de migración entre el transporte tradicional y el tendido de red del SITP.

De otra parte, el proceso de implementación gradual y la transición del antiguo sistema de Transporte Público Colectivo – TPC, que mediante Decreto 190 de 2015 tuvo unos lineamientos especiales para la finalización de la etapa de transición del transporte público colectivo al Sistema Integrado de Transporte Público – SITP, ya se surtió con el desmonte total de las rutas del SITP provisional a diciembre 12 de 2021, la implementación a 31 de diciembre de 2021 de las rutas del Diseño Operacional Actualizado – DOA, incluido en los otrosíes estructurales a los contratos de concesión de Fase III o contratos iniciales para la operación del SITP y, de otra parte, con la implementación de las rutas de las Unidades Funcionales adjudicadas a nuevos concesionarios de provisión y operación de flota.

De acuerdo, con lo anterior, se ha completado el tendido de rutas zonales del SITP requeridos para la ciudad y de esta manera se da por concluida la gradualidad de la implementación dentro de la cual se contemplaban aspectos como la reorganización de rutas del TPC, reconversión laboral y esquema de democratización, los cuales fueron tratados en su debido momento por el ente gestor del SITP.

9.3.2 Definición de procesos para adelantar desintegración de flota del SITP, de acuerdo con lo pactado en los contratos.

El esquema de rutas provisionales se definió mediante el Decreto Distrital 190 de 2015 *“Por el cual se definen los lineamientos para la finalización de la etapa de transición del transporte público colectivo al SITP, establecida mediante Decreto 156 de 2011 y se dictan otras disposiciones”* surgió como un elemento transitorio de operación de la flota de los vehículos del antiguo Transporte Público Colectivo (TPC), y teniendo en cuenta que se definió bajo una premisa de complementariedad con los servicios del SITP, su desmonte es inminente.

Adicionalmente, la administración distrital desde el año 2020 estableció un plan de desmonte de rutas provisionales el cual es complementario a la implementación de rutas del Diseño Operacional Actualizado del SITP, el cual fue previsto en el marco de los otrosíes firmados el 29 de mayo de 2019 entre TRANSMILENIO S.A. y los Concesionarios Vigentes del SITP, así mismo en el marco del proceso de adjudicación y la llegada de las Unidades Funcionales.

En relación con lo anterior, desde enero de 2020 al 31 de diciembre de 2021 se desmontaron 135 rutas que operaban en el SITP Provisional. En cuanto a retiro de los vehículos del servicio provisional la administración ha trabajado en tres enfoques, que son: los vehículos vinculados a concesiones no vigentes y los vehículos sin vinculación (a cargo del Distrito), y, los vinculados a Concesionarios SITP.

Para los vehículos vinculados a concesiones no vigentes (COOBUS S.A.S, EGOBUS S.A.S. y TRANZIT S.A.S.), por medio de la Resolución 608 de 12 de noviembre de 2020 *“Por la cual se efectúa el llamado a los propietarios de vehículos con vida útil remanente vinculados al SITP a través de concesiones no vigentes, para que se presenten al procedimiento establecido en el Decreto 068 de 2019, el cual modificó parcialmente el Decreto 351 de 2017”* se llamó directamente a los propietarios de vehículos, acción con la cual se extendió la convocatoria a la totalidad de los vehículos beneficiarios del Decreto Distrital 068 de 2019, por lo que a la fecha, los vehículos que en su momento integraban el parque automotor del TPC - SITP Provisional, actualmente se encuentran postulados y han venido surtiendo el proceso establecido en la política distrital.

En cuanto a los vehículos que se encuentran sin vinculación los cuales, inicialmente fueron adquiridos el Fondo de Mejoramiento de la Calidad del Servicio – Factor de Calidad administrado por la Secretaría Distrital de Movilidad – SDM donde con los recursos disponibles se compraron varios vehículos; quedando pendientes 194 vehículos. Actualmente el Distrito se encuentra aplicando la normativa establecida en el Decreto Distrital 557 de 2021 *“Por medio del cual se dictan medidas para continuar con el proceso de implantación del Sistema Integrado de Transporte Público - SITP, para su entrada en operación total, y se dictan otras disposiciones.”* que regula la compra de estos vehículos.

Por otra parte, los vehículos vinculados a los Concesionarios vigentes del SITP (ESTE ES MI BUS SAS, ETIB SAS, GMOVIL SAS, MASIVO CAPITAL SAS, CONSORCIO EXPRESS SAS y ORGANIZACIÓN SUMA SAS, cumplieron con las obligaciones contenidas en los otrosíes estructurales suscritos el 29 de mayo de 2019 en cuanto a la chatarrización de vehículos que operaban en el esquema provisional

Se prevé que la demanda de los usuarios transportados en el SITP Provisional migre al SITP, estos usuarios serán servidos con la cobertura del Sistema y los costos asociados a esta operación están inmersos en la operación general del Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad.

9.3.3 Certificación de culminación del proceso de desmonte del provisional y plan de oferta para los próximos años.

En el Decreto 190 de 2015, se definen los lineamientos para la finalización de la etapa de transición del transporte público colectivo al Sistema Integrado de Transporte Público - SITP, establecida mediante el Decreto 156 de 2011, y se

define un mecanismo provisional de operación de la flota de vehículos del servicio de transporte público colectivo, bajo la premisa de una complementariedad con los servicios del Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad.

Mediante la Resolución 381 del 13 de septiembre de 2019 “*Por medio de la cual se da inicio a la finalización del SITP provisional, se modifica la Resolución 180 de 2018 y se dictan otras disposiciones*” de la Secretaría Distrital de Movilidad, en el Artículo primero resuelve.

“Artículo 1. Permiso especial y transitorio. El permiso de operación Especial y Transitorio de las rutas provisionales del SITP, otorgado mediante Resolución 518 de 2015, finalizará el día 31 de diciembre de 2021, inclusive”.

De acuerdo con lo anterior, el proceso de desmonte finalizó con el desmonte de 135 rutas que tenían permiso de operación hasta el 31 de diciembre de 2021.

9.3.4 Condiciones de operación o reorganización SITP, de acuerdo con lo pactado en los contratos.

En el componente troncal, a mediano y largo plazo, TRANSMILENIO S.A. trabaja en la definición e implementación de un nuevo diseño operacional. Un diseño operacional consiste en la definición de los trazados, las paradas, las frecuencias, y la tipología del vehículo utilizado por cada una de las rutas del Sistema, para uno o varios periodos de tiempo definidos, que en su conjunto conforman el horario de operación.

El nuevo diseño operacional busca:

- Mejorar la confiabilidad del Sistema con respecto a la frecuencia de buses.
- Reducir el tiempo de espera de los usuarios.
- Minimizar las demoras en los recorridos causadas por la acumulación de buses en los puntos de parada.
- Homogenizar los niveles de ocupación en buses y estaciones.
- Facilitar los procesos de comunicación al usuario.
- Ofrecer la capacidad requerida.
- Lograr niveles de eficiencia operativa costeables.

Este diseño propone la creación de líneas que agrupan un conjunto de rutas que comparten el mismo trazado. Estas líneas son diseñadas teniendo en cuenta el análisis de demanda realizado dentro del escenario base del modelo simplificado, buscando que los pares origen destino que tienen mayor demanda estén cubiertos por varias rutas, disminuyendo la necesidad de realizar transbordo para estos pares.

Con el objetivo de reducir la complejidad en la elección de rutas por parte de los usuarios, este nuevo diseño contempla un número máximo de 5 rutas por línea, y la distribución de transbordos a lo largo de los corredores, reduciendo la necesidad de grandes estaciones de intercambio.

De otra parte, para las rutas del componente zonal se tiene previsto en el corto y mediano plazo como plan de acción, continuar con los procesos de optimización consistentes en la utilización de la flota disponible en cada una de las concesiones de manera eficiente y acorde con la dinámica de la demanda y de acuerdo con la articulación con nuevos componentes del sistema de transporte, como nuevas troncales o líneas de metro, de tal manera que la flota disponible sea distribuida según el comportamiento de la demanda de cada ruta y las necesidades manifestadas por la comunidad.

Así las cosas, en primer lugar, para el año 2022 se tiene previsto culminar con la implementación de las rutas previstas en las concesiones de Fase V, correspondientes a cinco Unidades Funcionales 6, 7, 8, 13 y 17.

Cabe resaltar que las rutas que componen cada una de estas unidades previo a su implementación y a partir de los Diseños Operacionales definidos por trazados, flota y tipología y establecidos previo a los procesos licitatorios, son objeto de evaluación y optimización acorde con las condiciones actuales de demanda, de manera que, al momento de ser implementadas se garantice la mayor cobertura, de cara a la satisfacción de demanda de viajes de la población al tiempo que se garanticen eficiencias económicas.

Este proceso de optimización parte de la evaluación del comportamiento de las rutas que hacían parte del esquema del SITP provisional y que, por registrar buenos indicadores de oferta y demanda, y por ser necesarias para la comunidad, migran al esquema de rutas zonales del SITP como parte de las Unidades Funcionales.

De esta manera, con las rutas incluidas en las Unidades Funcionales a implementar en el corto y mediano plazo se espera garantizar, a partir de los recursos disponibles, la mayor cobertura y captación de demanda posible en las zonas para las que se diseñaron.

De otra parte, Para los concesionarios de Fase III, pese a que su Diseño Operacional Actualizado – DOA, establecido mediante otrosíes estructurales de mayo de 2019, terminó de implementarse a 31 de diciembre de 2021 y, de esta manera, ya se da por cumplido el DOA tanto en flota como en rutas a implementar, se mantendrá una evaluación continua del comportamiento de la oferta y la demanda de cada una de las rutas, donde se tenga en cuenta la recuperación continua de demanda luego de la flexibilización de las medidas de aislamiento social y restricciones a la movilidad por la pandemia por COVID-19.

Esta evaluación del comportamiento de la demanda que permite la optimización de recursos disponibles se viene aplicando desde el comienzo de la implementación de medidas tendientes a controlar la pandemia por COVID - 19 y ha sido fundamental en la conformación de un DOA modificado y adaptado a las condiciones de la nueva normalidad, bajo el principio de la optimización de recursos.

A partir de la evaluación continua de la oferta y la demanda, para los concesionarios de Fase III y teniendo en cuenta que actualmente estos concesionarios prestan, bajo el esquema de permisos provisionales, rutas temporales, las cuales posteriormente serán acogidas en las Unidades Funcionales por implementar, se prevé una cierta cantidad de flota liberada en cada una de estas concesiones de fase III. Por lo tanto, se avanza en la priorización de necesidades de nuevas rutas por cubrir o de reforzar rutas existentes y que su creciente demanda así lo amerite, prevaleciendo la ampliación de la cobertura de transporte y la captación de demanda adicional.

Todas estas medidas de optimización, tanto en Unidades Funcionales (Fase V) como en concesiones de Fase III prevén la utilización de todos los recursos disponibles, es decir que no se prevé recorte de flota y de kilómetros programados, sino que estos recursos se empleen de la mejor manera con el fin de captar mayor demanda de pasajeros para el sistema.

Lo anterior, teniendo en cuenta la acelerada recuperación de la demanda de viajes en la ciudad y el desmonte total, a diciembre de 2021, de las rutas del esquema del SITP provisional cuya demanda es acogida, en su totalidad, por las rutas del componente zonal y troncal del SITP.

Gracias a este proceso de optimización que se mantendrá al interior de TRANSMILENIO S.A. y en mesas de trabajo con los concesionarios del componente zonal, se espera avanzar hacia el uso más eficiente posible de la flota del sistema, que permita elevar los niveles de demanda de pasajeros buscando el beneficio de los usuarios, y la mejora de las condiciones financieras del sistema.

Dentro de este proceso se han mantenido mesas de trabajo constante con las comunidades que solicitan mejoras en el sistema, con el fin de satisfacer sus necesidades de viaje, considerando el nuevo escenario dentro del sistema de transporte, en el que TRANSMILENIO S.A. tiene el control total de la operación, ante el desmonte total del SITP provisional.

9.3.5 Descripción de contratos vigentes del Componente Troncal y Zonal en las localidades Barrios Unidos, Engativá y Suba, donde se indique rutas y flota (cantidad, tipología y tecnología) que opera en estas localidades.

Dentro de los contratos de concesión actuales para la operación de los diferentes componentes del Sistema Integrado de Transporte – SITP para la zona de influencia del proyecto de la línea de Metro 2, conformada por las localidades de Barrios Unidos, Engativá y Suba se tiene componente Troncal, principalmente con parte de la troncal Avenida Suba y parte de la troncal 80, para las cuales, en principio, no se requeriría procesos de reestructuración con la entrada en operación del proyecto de la línea de Metro 2, puesto que serían sistemas complementarios y también rutas del componente zonal del SITP las cuales en su momento requerirán ser reestructuradas en sus trazados y diseño operacional.

En resumen, se cuenta con la siguiente oferta de rutas e infraestructura en el área de influencia:

1. Al interior de la zona de influencia, parcialmente las troncales de Calle 80, Suba y NQS y hacia los límites parcialmente las troncales de Calle 26 y Caracas.
2. 84 servicios del componente troncal dentro de los cuales se incluye servicios de padrón dual, que operan tanto en carriles exclusivos o “solo bus” como en carriles de tráfico mixto.
3. Dos portales troncales. Portal Calle 80 y portal Suba.
4. 34 estaciones troncales
5. 230 rutas zonales del SITP dentro de las cuales se incluye rutas Alimentadoras, Complementarias, Especiales y Urbanas las cuales transcurren tanto por las principales vías al interior de las localidades de la zona de influencia como por las vías ubicadas en el límite.

La oferta de rutas, especialmente las zonales, es bastante representativa del total de rutas de la ciudad, toda vez que estas localidades comparten sus rutas con las demás localidades o sus vías son corredores de paso de la mayoría de las rutas.

Las rutas zonales de la ciudad representadas en su mayoría en estas tres localidades de la zona de influencia del proyecto de línea metro 2 son operadas mediante contratos de concesión los cuales en la etapa inicial del SITP o fase III fueron adjudicadas mediante Licitación Pública No. TMSA-LP-004-2009, de estas concesiones que inicialmente eran trece (13) y correspondían a las 13 zonas SITP en que se dividió la ciudad, continúan vigentes nueve (9) concesionarios, debido a que las 4 concesiones restantes se dieron por terminadas de manera anticipada por incumplimiento de sus obligaciones. Para estas nueve (9) concesiones tanto de provisión como de operación de la Fase III, la finalización de su implementación total se realizó mediante la definición en 2019 del Diseño Operacional Actualizado, cuya implementación culminó a 31 de diciembre de 2021.

El tendido de red de rutas zonales de la ciudad fue completado, debido a la ausencia de las cuatro concesiones mencionadas anteriormente, mediante un nuevo proceso licitatorio que inició en 2019, para la adjudicación de contratos de operación y de provisión de flota en Unidades Funcionales (Fase V), para completar la cobertura de rutas, especialmente en las zonas de Suba Centro, Fontibón, Perdomo y Usme, donde no se contaba con concesionarios de fase III.

Las denominadas Unidades Funcionales consisten en grupos de rutas que comparten ciertas características comunes como tener origen en un sector geográficamente cercano entre sí. La adjudicación de estas Unidades Funcionales se dividió en tres etapas, de acuerdo con las particularidades del proceso licitatorio.

Es importante agregar que la definición del diseño de las rutas incluidas en las licitaciones de las Unidades Funcionales, se generó a partir de los trabajos previos realizados por TRANSMILENIO S.A. en los que fueron analizadas las rutas vigentes, para la época, tanto del componente zonal, como las rutas del esquema del SITP Provisional, actualmente ya suspendidas en su totalidad y migradas al esquema zonal del SITP y algunas rutas informales que fueron identificadas como necesarias de acuerdo con la demanda de usuarios.

En la actualidad se encuentran adjudicadas 13 Unidades Funcionales, la mayoría de las cuales se encuentran implementadas y las últimas cuatro (4) se tiene previsto que serán implementadas en el transcurso del primer semestre de 2022.

Finalmente, con la implementación de las rutas del Diseño Operacional Actualizado – DOA, incluido en los otrosies estructurales a los contratos de concesión de Fase III, culminada a 31 de diciembre de 2021 y la implementación de las rutas de las Unidades Funcionales adjudicadas a nuevos concesionarios de provisión y operación de flota, se completa el tendido de rutas zonales del SITP requeridos para la ciudad.

9.3.6 Gradualidad del inicio de operación (si aplica) o aclaración sobre no gradualidad

El proceso de gradualidad del inicio de la operación del SITP fue establecido mediante Decreto 309 de 2009, Artículo 19° del Decreto 309 de 2009 “Gradualidad en la implementación del SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO con el fin de minimizar los impactos negativos a los usuarios durante el proceso de migración del transporte tradicional al esquema de rutas del SITP.

Este proceso de gradualidad fue aplicado teniendo en cuenta que el desmonte de una ruta provisional se realizaba de forma simultánea a la implementación de la ruta zonal que la reemplaza o, en el caso de no tener un reemplazo directo, al de las rutas que brindan cobertura a su trazado, pero siempre garantizando al usuario una alternativa para conectarse con el destino o cualquier punto de la ruta provisional a desmontar.

De esta manera, desde diciembre de 2019 a diciembre de 2021 se desmontaron en su totalidad las 135 rutas del componente provisional del SITP, rutas remanentes del TPC, para las cuales, mediante el Decreto 190 de 2015, se les definieron los lineamientos para la finalización de la etapa de transición del transporte público colectivo al Sistema Integrado de Transporte Público – SITP.

En este sentido, y como se manifestó anteriormente, en cada desmonte se ha garantizado que, tanto en las cabeceras como en los puntos intermedios de la ruta provisional, los usuarios puedan conectar con cualquier punto del recorrido, bien sea con una ruta nueva (desmonte por ruta homóloga) o, dependiendo del origen y el destino del usuario, con uno o la integración de dos servicios existentes a través de máximo un transbordo (desmonte por cobertura).

De acuerdo con todo lo anterior, la etapa de la gradualidad de la implementación ya se surtió y actualmente la cobertura total de transporte público de la ciudad de Bogotá es ofertada por los diferentes componentes del SITP, sin embargo, es necesario continuar realizando ajustes y mejoras al sistema con el fin de optimizar los recursos disponibles acorde con las necesidades y la dinámica de la demanda.

Gradualidad del inicio de operación (si aplica) o aclaración sobre no gradualidad

9.4 Componente de socialización y estrategia de Comunicaciones para el desmonte o modificación de rutas del SITP

9.4.1 Participación Social durante el estudio de factibilidad

En el marco de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Social, se desarrolló el proceso participativo cuyos espacios de participación se adelantan en dos momentos: uno al inicio, enfocado en la socialización del alcance, actividades, cronogramas y otros aspectos, y un segundo momento orientado a la consulta del EIAS, en que se retroalimentan los diferentes capítulos del estudio, tales como impactos, planes de manejo y recomendaciones, con el fin de contar con un documento construido de forma participativa y colaborativa con los diferentes actores sociales y la comunidad en general.

La participación en el EIAS se ha efectuado con diferentes estrategias y medios, con el fin de vincular a la población ubicada a lo largo del trazado y su infraestructura asociada, a los grupos de interés, así como a la población ubicada en el área de influencia indirecta del proyecto y otros actores que aporten en el desarrollo del estudio, tales como las ONGs, la academia y otras organizaciones sociales y comunitarias.

La participación se realizó considerando diferentes niveles e intereses frente al Proyecto; las socializaciones se adelantaron con autoridades locales, convocando a las alcaldías, personerías y concejos de las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba; con entidades del Distrito con agendas o temas asociados al desarrollo de infraestructura, movilidad, patrimonio cultural, seguridad, sector económico y temas de género, así como con la personería, contraloría y veeduría.

De igual manera, se adelantaron reuniones con las comunidades (sector, residencial, comercial, institucional e industrial) aledañas al trazado, con mayor cobertura o área en las estaciones, así como las comunidades del patio taller. Al proceso participativo se vincularon las organizaciones no gubernamentales, especialmente las de carácter ambiental y la academia.

Las reuniones se realizaron teniendo en cuenta el marco normativo vigente para la prevención del contagio de la COVID 19 y empleando diferentes mecanismos como el uso de plataformas virtuales como Google Meet, Microsoft Teams y Youtube, que permitieran la comunicación en tiempo real y en doble vía; adicionalmente, se dio cumplimiento a los protocolos de bioseguridad establecidos en cada salón o auditorio utilizado.

Las reuniones se convocaron mediante el envío de comunicaciones, correos electrónicos y se reforzó mediante llamadas telefónicas y envío de mensajes por whatsapp y mediante la entrega de volantes con información del trazado, alcances de la factibilidad, datos de los lugares, fechas e informado que a las reuniones se podía acceder a través de Youtube en vivo.

Se entregaron cerca de 29.000 volantes a lo largo del corredor y se instalaron 1500 afiches en sitios estratégicos para divulgar la información del proyecto e invitar a la comunidad a asistir a las reuniones.

Figura 14. Afiches y volantes entregados en las convocatorias

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD



Fuente: UT MOVIUS, 2022

Tabla 7. Convocatoria a reuniones con la comunidad. Entrega de volantes predio a predio e instalación de afiches



Localidades de Chapinero y Barrios Unidos

Localidades de Chapinero y Barrios Unidos

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD



Fuente: UT MOVIUS, 2022

En total se adelantaron 25 reuniones con los diferentes grupos de interés y comunidades del corredor y patio taller, más los comités de participación, con cobertura en las cuatro localidades y una cobertura de información de cerca de 4 500 personas que hicieron uso de los medios presenciales y virtuales.

Tabla 8. Consolidado de reuniones

No.	ENTIDAD/GRUPO U ORGANIZACIÓN	LOCALIDAD	DIA	FECHA DE REUNIÓN	HORA DE REUNIÓN	VIRTUAL O PRESENCIAL	Asistentes por registro fotográfico
1	Alcaldía, Consejos Locales y Personería	Chapinero	Jueves	9 de diciembre	9:00 a.m	Plataforma virtual	43
2		Barrios Unidos	Jueves	9 de diciembre	3:00 p.m		17
3		Engativá	Viernes	10 de diciembre	9:00 a.m		12
4		Suba	Viernes	10 de diciembre	3:00 p.m		19
5	Junta Administradora Local	Engativá	Martes	14 de diciembre	9:30 a.m		32
6		Barrios Unidos	Martes	14 de diciembre	2:30 p.m		10
7		Suba	Jueves	20 de enero	9:00 a.m		22

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

No.	ENTIDAD/GRUPO U ORGANIZACIÓN	LOCALIDAD	DIA	FECHA DE REUNIÓN	HORA DE REUNIÓN	VIRTUAL O PRESENCIAL	Asistentes por registro fotográfico
8	Entidades del Distrito sector movilidad -Instituto de Desarrollo Urbano -Transmilenio -Secretaría de Movilidad -Departamento -Administrativo de La Defensoría Del Espacio Público -Empresa de Renovación Urbana -Secretaría de Seguridad y convivencia -Policía Metropolitana		Miércoles	15 de diciembre	9:00 a.m.		40
9	Entidades del Distrito sector social - económico -Instituto Para La Economía Social - IPES -Fenalco -Secretaría de Desarrollo Económico -Cámara de Comercio	N.A	Miércoles	15 de diciembre	3:00 p.m.		18
10	Entidades del Distrito sector social - Cultural -Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal -Instituto Distrital de Patrimonio Cultural -Secretaría de Integración Social -Personería Distrital -Secretaría de Educación -Secretaría Distrital de la Mujer -Instituto Nacional para Ciegos -INSOR Instituto Nacional para Sordos -Secretaría de Cultura Recreación y Deporte -Comité Técnico de Discapacidad -Contraloría delegada para la participación -Dirección de Cultura Ciudadana -Dirección de Diversidad Sexual		Jueves	16 de diciembre	9:00 a.m.		41
11	Organizaciones sociales, comunitarias y organizaciones no gubernamentales, Cabildo Indígena Muisca de Suba	Chapinero Barrios Unidos Engativá Suba	Martes	21 de diciembre	9:00 a.m.		31

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

No.	ENTIDAD/GRUPO U ORGANIZACIÓN	LOCALIDAD	DIA	FECHA DE REUNIÓN	HORA DE REUNIÓN	VIRTUAL O PRESENCIAL	Asistentes por registro fotográfico
12	Personería Distrital Veeduría Distrital Contraloría delegada para la participación	N.A	Jueves	13 de enero	3:00 p.m.		11
13	Comunidad del área de influencia del corredor	Suba	Martes	18 de enero	5:00 p.m	Salón Comunal Lago de Suba. Carrera 102 A # 129 D - 40	39
14		Suba	Miércoles	19 de enero	4:00 p.m	Suba Rincón – San Cayetano. CL 127 D # 95 - 24	61
15		Engativá	Jueves	20 de enero	5:00 pm	Salón Comunal La Serena. Calle 90 A # 85 - 70	76
16	Comunidad del área de influencia del corredor	Barrios Unidos	Martes	25 de enero	4.00 pm	Salón comunal San Fernando Calle 73 No. 57A - 10	54
17		Engativá	Lunes	24 de enero	5:00 pm	Salón Comunal Soledad San José Norte. CL 74 Bis # 84 - 73	66
18		Engativá	Viernes	28 de enero	4:00 pm	Salón Comunal La Española. CL 83 # 85 A - 17 Junta de acción comunal la Española 1 y 2 sector	29
19		Chapinero	Martes	1 de febrero	9:00 a.m.	Gimnasio Moderno Carrera 9 No. 74-99	4
20		Barrios Unidos					
21		Suba	Miércoles	2 de febrero	4:00 pm	Auditorio Centro Felicidad Fontanar del Río. Cl. 144c #141 C, Suba, Bogotá	90
22	Comunidad del área de influencia del corredor	Chapinero Barrios Unidos	Miércoles	16 de febrero	4:00 pm	Virtual You Tube	28
23	Cabildo Indígena Muisca de Suba	Suba	Jueves	17 de febrero	10:00	Sede del cabildo Indígena Muisca Carrera 86 No 147-23 Sector la Toma, Vía Casablanca	9

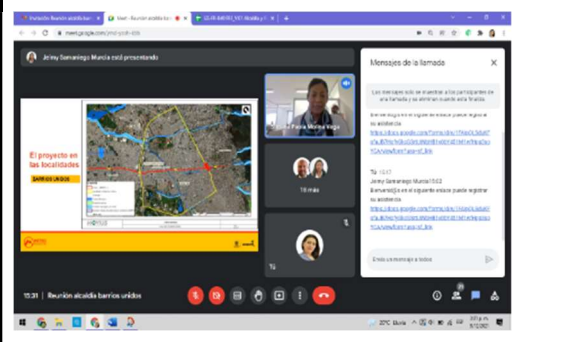
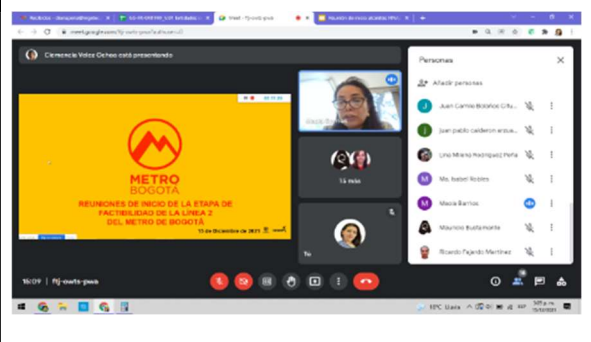
REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

No.	ENTIDAD/GRUPO U ORGANIZACIÓN	LOCALIDAD	DIA	FECHA DE REUNIÓN	HORA DE REUNIÓN	VIRTUAL O PRESENCIAL	Asistentes por registro fotográfico
24	Sector ambiente IDRD EAAB Mesa humedales Jardín botánico Secretaria de ambiente	N.A	Jueves	24 de marzo	10:00	Virtual plataforma zoom	26
25	Información administradores e instituciones Chapinero	Chapinero	viernes	25 de marzo	2:00	Virtual plataforma zoom	17

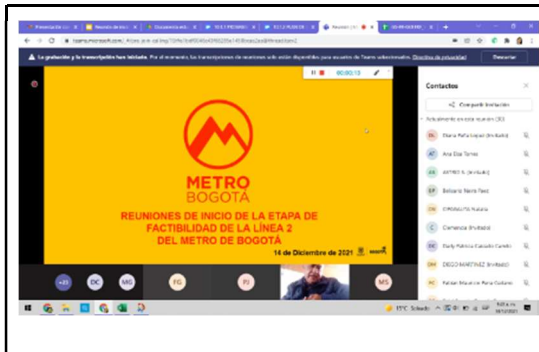
Fuente: UT Movius 2022

Tabla 9. Registro fotográfico de las socializaciones.

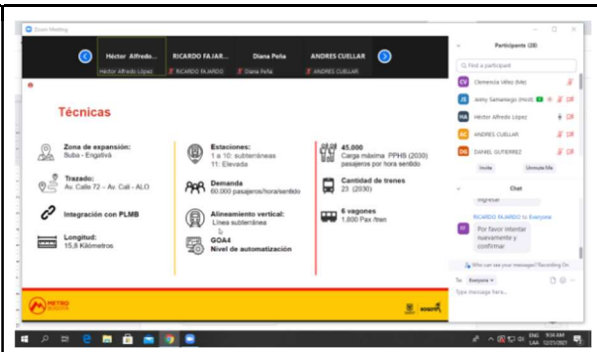
	
<p>Reunión administración Barrios Unidos</p>	<p>Entidades del sector económico. Fenalco, Cámara de Comercio, IPES</p>

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD



Reunión Junta Administradora Local de Engativá



Organizaciones no gubernamentales



Reunión con comunidad localidad de Suba

Reunión con comunidad localidad de Suba

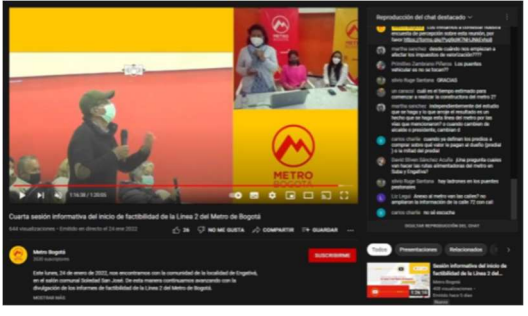

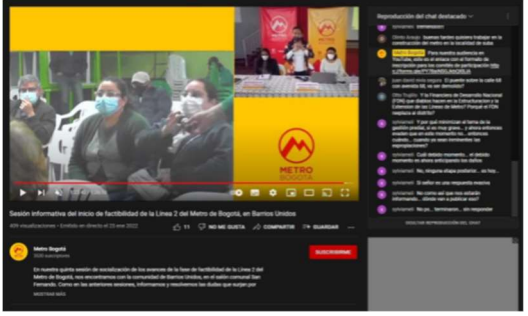



Reunión con comunidad localidad de Suba. Sector Patio Taller

Reunión con comunidad de la localidad de Engativá

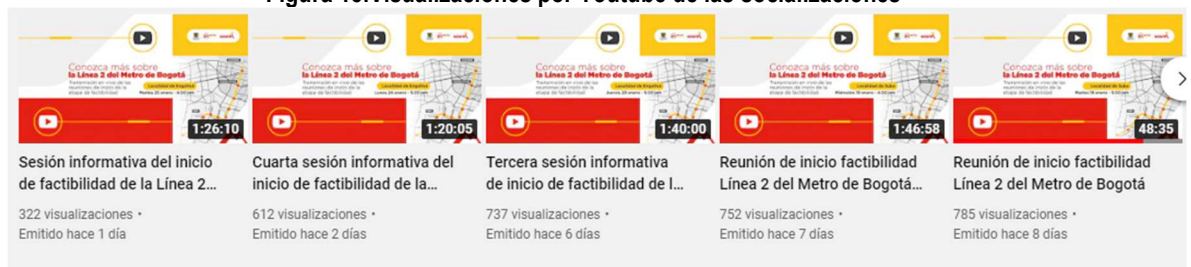
REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

	
<p>Reunión con comunidad de la localidad de Engativá /imagen por Youtube</p>	<p>Reunión con comunidad de la localidad de Engativá</p>
	
<p>Reunión con comunidad de la localidad de Barrios Unidos/imagen por Youtube</p>	<p>Reunión con comunidad de la localidad de Barrios Unidos</p>

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Figura 15. Visualizaciones por Youtube de las socializaciones



Fuente: UT MOVIUS, 2022

Las intervenciones e inquietudes de los asistentes tuvieron como temáticas centrales la afectación predial, los procesos de adquisición y compra de predios, los procedimientos tales como avalúos, tiempos de definición de las afectaciones, y en especial en la zona de patio taller, los impactos que se ocasionarán debido a la estación elevada y a la operación del patio taller.

De manera general, se identifica aceptación del Proyecto de las comunidades y diferentes actores sociales; existe, sin embargo, expectativa por el paso del proyecto cerca al humedal Juan Amarillo y la afectación derivada de la presencia de diferentes proyectos específicamente en las localidades de Engativá y Suba (ampliación de la Avenida Ciudad de Cali, incertidumbre frente a estado de la ALO, Transmilenio, primera línea del Metro de Bogotá).

Se evidenció una mayor asistencia y cobertura en los medios virtuales como YouTube. A través de esta plataforma se estableció comunicación directa con las comunidades y grupos de interés del área de influencia del Proyecto.

En el proceso de socialización y elaboración del EIAS se vincularon entidades como la Secretaria de planeación Distrital, desde la dirección de participación y diversidad sexual, así como la Secretaria de la Mujer, la Veeduría Distrital, la Personería Distrital y algunas de las personerías de las alcaldías locales y otras entidades que acompañaron y participaron en las reuniones.

Como soporte de las socializaciones adelantadas se adjuntan los siguientes anexos, actas de reunión, registro de asistencia, registro fotográfico y presentaciones.

- Actas de reuniones.
- Formato registro de asistencia
- Formato registro fotográfico
- Presentaciones y otros recursos

Comités de Participación

Los comités de participación se constituyeron como escenarios de concertación y diálogo permanente entre los diferentes actores sociales que hacen parte del área de influencia y el proyecto.

Debido a la extensión del corredor, para facilitar el relacionamiento y garantizar mayor cobertura en los encuentros, se conformaron ocho sectores principalmente con un criterio de ubicación geográfica. En cada sector se realizó una reunión de inicio en modalidad mixta; es decir, con la posibilidad de participación presencial o virtual. En estas reuniones de inicio, se invitó a los participantes a inscribirse y hacer parte de los comités de participación, y se les indicó que estos comités se reunirían con una periodicidad mensual para obtener información de primera mano del avance del estudio, y participar activamente en la elaboración del Estudio de impacto ambiental y social EIAS.

A continuación se presenta el resultado en términos de cantidades en las inscripciones a los comités de participación por reunión realizada:

Tabla 10. Consolidado de inscritos a comités de participación

Fecha	Localidad	Sector	Total inscritos
18 de enero de 2022	Suba	Dos	16
19 de enero de 2022	Suba	uno	18
20 de enero de 2022	Engativá	Dos	15
24 de enero de 2022	Engativá	Uno	14
25 de enero de 2022	Barrios Unidos	Dos	22
28 de enero de 2022	Engativá	Barrio la Española (Reunión extraordinaria)	4

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

Fecha	Localidad	Sector	Total inscritos
1 de febrero de 2022	Chapinero y Barrios Unidos	Uno	2
2 de febrero de 2022	Suba	Tres	53
Total			144 personas inscritas

Fuente: UT Movius 2022

En la siguiente tabla se presenta la información de fecha y lugar de cada comité, así como número de asistentes registrados.

Tabla 11. Resumen comités de participación

No.	LOCALIDAD	DIA	FECHA DE REUNIÓN	HORA DE REUNIÓN	VIRTUAL O PRESENCIAL	Asistentes
1	Suba	Martes	22 de febrero	4:00 p.m.	Salón Comunal Lago de Suba. Carrera 102 A # 129 D - 40	31
2	Suba	Miércoles	23 de febrero	4:00 p.m.	Suba Rincón – San Cayetano. CL 127 D # 95 - 24	58
3	Engativá	Jueves	24 de febrero	4:00 p.m.	Salón Comunal La Serena. Calle 90 A # 85 - 70	18
4	Engativá	Viernes	25 de febrero	4:00 p.m.	Salón Comunal Soledad San José Norte. CL 74 Bis # 84 - 73	11
5	Barrios Unidos	Martes	1 de marzo	4:00 p.m.	SALÓN 11 DE NOVIEMBRE Carrera 29 con Calle 72 Parmenio Presidente 3118441776	17
6	Suba	Miércoles	2 de marzo	4:00 p.m.	Por confirmar Quintas de Santa Rita 4 Carrera 147 No. 145-40 Administradora Mónica 3183431283	31
7	Barrios Unidos	Viernes	4 de marzo	4:00 p.m.	Liceo vida amor y luz Cl. 71c #51-3	-
8	Chapinero	Jueves	3 de marzo	2:00 p.m.	Parlamento Andino	3

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

Fuente: UT Movius 2022

Tabla 12. Registro fotográfico de las socializaciones.

	
Comité de participación localidad de Suba	Comité de participación localidad de Suba
	
Comité de participación localidad de Engativá	Comité de participación localidad de Engativá
	
Comité de participación localidad de Barrios Unidos	Comité de participación localidad de Chapinero

Fuente: UT MOVIUS, 2022

9.4.2 Procedimientos para comunicación a la ciudadanía sobre desmonte o modificación de rutas del SITP

Con el objetivo de comprender las acciones realizadas en las divulgaciones de suspensión o desmonte, implementación de nuevos servicios y en general de los cambios operativos que se generan en el sistema, resulta fundamental como primera medida conocer la labor, desempeño e intervención en las comunidades que realiza el Grupo de Gestión Social y las estrategias que se construyen para lograr tal cometido.

En ese sentido el componente de Gestión Social de la Subgerencia de Atención al Usuario y Comunicaciones, se trabajan las siguientes **líneas de intervención** con encaminadas a comunicar las diferentes modificaciones operacionales de SITP:

Desde el año 2012, con la consolidación de un Equipo Interdisciplinario de Gestión Social, desde TRANSMILENIO S.A. se inicia la ejecución de actividades dirigidas a la ciudadanía, con el propósito de dar a conocer la implementación del SITP. De esta manera se establecen los lineamientos de los ámbitos de intervención de este componente con las comunidades.

Por lo anterior se definieron tres (3) líneas de intervención que agrupan las acciones con los usuarios, como se muestra en la tabla a continuación:

LÍNEA DE INTERVENCIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
INFORMACIÓN	Apoyo Grupos de Interés	Personalización de tarjetas
		Apoyo a eventos/actividades de la entidad
	Atención a Bloqueos, Marchas y/o Contingencias	Atención a bloqueos
		Atención a marchas
		Atención a contingencias
SAT	SAT	
Divulgación	Campañas de apropiación	
PARTICIPACIÓN	Audiencias Públicas	Audiencia pública de rendición de cuentas del sector movilidad
		Audiencia pública de otras entidades locales y/o distritales
		Cabildos locales y/o distritales
	Mesa de Trabajo	Mesa de trabajo
	Reunión	Reunión comunitaria Reunión interinstitucional
Recorrido	Recorrido social	
	Recorrido técnico (ingeniero)	
PEDAGOGÍA	Pedagogía	Socialización en colegios
		Socialización en institución educación superior
		Socialización a comunidad
		Socialización a entidad y/o empresa
		TransMichiquis
		Recorrido pedagógico

De acuerdo con esta organización, en Gestión Social las líneas de intervención se desarrollan según los parámetros que establece cada uno de los lineamientos definidos para tal fin, como se evidencia continuación:

Línea de Participación: Para TRANSMILENIO S.A., generar procesos de participación ciudadana, no solo se constituye en un deber establecido como parte de la Gestión Pública, sino que representa, la posibilidad de vincular de manera activa a la ciudadanía en escenarios que permiten construir una relación de confianza entre sistema-usuario.

Para cumplir con este propósito, el equipo de Gestión Social implementa, en el marco de esta línea, una serie de actividades tales como: Mesas de trabajo, recorridos, reuniones, audiencias públicas de rendición de cuentas; entre otros, a través de las cuales promueve y garantiza el diálogo con la comunidad, posibilitando el abordaje de temas de interés relacionados con el Sistema de Transporte y la gestión de sus inquietudes y requerimientos.

Cabe señalar que las situaciones discutidas en estos espacios de interlocución favorecen la construcción de consensos y se convierten para Transmilenio en retos y oportunidades para el planteamiento de acciones y medidas que redundan en beneficio de los principales actores del sistema, los usuarios.

Línea de Pedagogía: Desde TRANSMILENIO S.A. se adelantan estrategias encaminadas a fomentar las buenas prácticas, el respeto y la solidaridad entre los usuarios, así como la valoración y apropiación del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá como bien público y patrimonio de la ciudad; buscando la corresponsabilidad y autorregulación por parte de los usuarios y contribuyendo a mejorar su experiencia de viaje y, por ende, su calidad de vida.

De esta manera se llevan a cabo actividades pedagógicas dirigidas a diferentes grupos de interés con el fin de dar a conocer qué es y cómo funciona el Sistema de Transporte Público TransMilenio, además, fomentar prácticas que aporten al buen uso y comportamientos afines con la Cultura Ciudadana.

Línea de Información: A partir del ejercicio descentralizado con el que cuenta TRANSMILENIO S.A. en las diferentes localidades del Distrito, se considera fundamental la construcción y planeación del trabajo en territorio, el cual incluye una Línea de Información definida y estructurada por la Entidad.

Con el propósito transmitir a la ciudadanía información sobre el SITP, Cultura Ciudadana y demás referentes al transporte público de la ciudad, se tiene definida una línea de comunicación que apunta a orientar, multiplicar y promover dichos contenidos entre los ciudadanos de manera oportuna, eficiente y eficaz a través de: Estrategias de personalización de Tarjetas “TuLlave” en territorio, jornadas de divulgación de rutas, estrategias digitales a nivel local para la multiplicación de información, SAT, eventos propios de la Entidad; entre otros.

Por lo anterior, en lo concerniente a la entrega de información sobre: Implementación de nuevas rutas, modificaciones de trazado, cambio de señalética, ajuste de paraderos, suspensión de servicios, entre otros; el equipo de gestión social de TRANSMILENIO S.A. principalmente desarrolla actividades bajo la sombrilla “Línea de Información”; sin dejar de lado las acciones de Línea de pedagogía y la Línea de Participación; que de acuerdo a la pertinencia (grupo poblacional, tiempo, temática, entre otros) también se convierten en escenarios de socialización y entrega de información sobre lo mencionado.

En concordancia de estas líneas de intervención el Grupo de Gestión Social ha desarrollado los **procesos** de divulgación de las rutas del SITP – Provisional y sus correspondientes rutas de reemplazo.

9.4.3 Estrategia de comunicaciones de TransMilenio S.A cuando existen modificación de rutas.

El componente de Gestión Social de la Subgerencia de Atención al Usuario y Comunicaciones ha desarrollado diferentes estrategias de divulgación de cambios operacionales de SITP, los cuales, en los últimos años se han adaptado a los desafíos que planteó la propagación del COVID – 19, lo que implicó incluso a activar medios alternativos de comunicación y/o al fortalecimiento de los existentes, con el fin de mantener las vías de comunicación con nuestros usuarios.

En tal sentido, las estrategias de divulgación desarrollados y/o utilizados son:

1. Canales virtuales: Envío de información a nuestros contactos o referentes estratégicos en las localidades a través de WhatsApp, correos electrónicos.

El empleo del WhatsApp fue uno de nuestros medios comunicativos fortalecidos durante cuarentena por prevención del Covid-19, con la entrega de información a los líderes, representantes de la comunidad o en espacios de participación, se replica la información a los grupos comunitarios y de esta forma los usuarios pueden obtener la información de manera confiable y además conservarla en sus dispositivos celulares.

A través, de estos canales se comparten **piezas digitales** y **videos** con los grupos y referentes en locales, los cuales, a su vez actúan como multiplicadores de la información. Del mismo modo, se comparte las piezas digitales con los grupos de interés, comunidad, instituciones, entidades, entre otros.

EJEMPLO ENVÍO DE PIEZA DIGITAL: Suspensión ruta ZP33



2. Jornadas de divulgación en territorio: Haciendo presencia en las localidades y particularmente en los sitios en donde se realizan los cambios operativos se informa a la comunidad sobre estas modificaciones.

Así mismo y como parte de la planeación, se construye un cronograma de divulgación, el cual contiene las fechas, las localidades y la jornada en las cuales se debe desarrollar la divulgación. Generalmente se programan en el horario diurno, iniciando a las 6:00 a.m. y finalizando a las 2:00 p.m.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

CRONOGRAMA EJEMPLO

RUTA	NUEVA RUTA	DENOMINACIÓN	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN	LOCALIDADES	GESTOR	GESTOR ENCARGADO	JORNADAS PORRECTADAS	PUENTO DE ENCUENTRO
ZPE31	CL155	SUBA GAITANA - GAVIOTAS	6/12/21	SUBA	CLAUDIA MAHECHA	CLAUDIA MAHECHA	6 Y 7 diciembre	PORTAL SUBA

Fuente: Grupo de Gestión Social - SAUC

Este proceso es liderado por cada Gestor Social Local en donde se produce el cambio, quienes han contado con el apoyo en campo del Equipo de Atención en Vía y en ocasiones cuando se requiere mayor despliegue de personal con el Grupo de Aforadores.

El material impreso de divulgación tal como los pendones, afiches, volantes y plegables son las herramientas de trabajo indispensables durante las divulgaciones en territorio, ya que facilitan la visualización y comprensión de las rutas en lo que tiene que ver con los mapas, trazados, paraderos y demás.

Para los casos específicos de desmontes de rutas del SITP – Provisional se diseñaron únicamente afiches y pendones, estas piezas comunicativas contienen las alternativas de viaje.



MODELO DE AFICHE: Suspensión ruta ZP-E31

El Grupo de Gestión Social durante estas jornadas entrega a los usuarios, comunidad y usuarios en general piezas gráficas impresas con la información de los cambios operacionales, los cuales comprende: Plegables o volantes, afiches, pendones y ruterros.

9.5 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEROPERABLE DE RECAUDO PARA EL PROYECTO LÍNEA 2 EN EL MARCO DEL SITP.

El contenido de este capítulo fue elaborado en su totalidad por la EMB en el marco del contrato interadministrativo 136 de 2021 con base en información aportada por la SDM.

9.5.1 Contexto del sistema de recaudo de la ciudad

La estructuración del sistema integrado de transporte de la ciudad inicia con la implementación y constitución de la empresa TRANSMILENIO S.A. con el Acuerdo No. 004 de 1999, por medio del cual se le delega la gestión, organización y planeación del servicio de transporte público masivo urbano de pasajeros en el Distrito Capital y su área de influencia. En el año 2000, TRANSMILENIO S.A. inicia operaciones con la apertura de un sistema de buses de tránsito rápido (BRT, por sus siglas en inglés). Este sistema logró reducir los tiempos de viaje en Bogotá significativamente. Sin embargo, ha tenido tanto éxito que desde hace varios años es insuficiente para cubrir la gran demanda que tiene.

En el año 2009, mediante el Decreto 309 de 2009 se adopta el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) como el sistema de transporte público distrital en la ciudad de Bogotá y se delega la competencia a TRANSMILENIO S.A. como ente gestor del SITP para que realice la planeación, gestión y control del sistema; el proceso de integración, evaluación y seguimiento de la operación; y los procesos de selección necesarios para poner en marcha la migración del sistema de transporte público colectivo al sistema transporte público masivo.

En ese mismo año, bajo la Ordenanza No. 038 de septiembre de 2009 expedida por la Asamblea Departamental de Cundinamarca, se autoriza la constitución de la Empresa Férrea Regional S.A.S. para ser el ente gestor del Sistema Integrado de Transporte Regional (SITR). Debido a las recomendaciones de articular los Sistemas Integrados de Transporte Masivo de Pasajeros con el sistema de trenes de cercanías, basado en estudios de viabilidad contratados entre la Gobernación de Cundinamarca y la Alcaldía de Bogotá (año 2002), y el Ministerio de Transporte (año 2008), teniendo en cuenta lo establecido bajo el CONPES 4034: “apoyo del gobierno nacional a la actualización del programa integral de movilidad de la región Bogotá Cundinamarca”.

En el año 2011 empieza la fase de implementación del SITP, con base en lo establecido en el Plan Maestro de Movilidad, orientado a lograr un transporte urbano regional integrado, eficiente, competitivo y ambientalmente sostenible, con el fin de corregir los problemas presentes de movilidad en la ciudad. En consonancia, y con el fin de mejorar la conectividad y operación del SITP, se planteó como solución el diseño del Sistema Integrado de Recaudo, Control e Información y servicio al usuario (SIRCI). El SIRCI es el conjunto de software, hardware y demás componentes que permiten la gestión del recaudo y de la información y servicio al usuario, así como la operación de los centros de control troncal y zonal. La concesión para el diseño, suministro, implementación, operación y mantenimiento de dicho sistema fue adjudicada por TRANSMILENIO S.A. a la empresa Recaudo Bogotá S.A.S.

En el año 2016, y luego de que el Gobierno Nacional emitiera el documento CONPES 3677 de 2010, en el cual se resalta la importancia de desarrollar proyectos encaminados a mejorar e integrar la movilidad de la Región Capital (Bogotá-Cundinamarca), mediante el Acuerdo 642 de 2016 del Concejo de Bogotá, se autoriza la creación de la Empresa Metro de Bogotá S.A. (EMB), con características de una entidad descentralizada indirecta, y vinculada a la Secretaría de Movilidad. En ese mismo año se inicia la construcción de la primera línea de red de transporte por cable aéreo, Transmicable, la cual se encuentra integrada al SITP, y cuyo objetivo es prestar un servicio de alimentación que mejore la accesibilidad a la red de transporte público de todos los habitantes de zonas periféricas y/o laderas.

Teniendo en cuenta los nuevos desarrollos que se están realizando explicados anteriormente y dado el actual monopolio del sistema de recaudo con el uso de una tarjeta cerrada. La ciudad a través de Transmilenio S.A. decide adelantar la conceptualización de un sistema interoperable de recaudo para Bogotá y la región, a través de la “*Consultoría para abordar los principales desafíos de los pagos electrónicos del Transporte Público en Bogotá, Colombia*”, que realizó el Banco Mundial. Dicha consultoría realizada entre el 2018 y el 2019, recomendó cómo debería ser el sistema interoperable de recaudo, a un nivel conceptual, en sus componentes institucional, comercial y tecnológico. Los resultados de éste estudio son parcialmente adoptados en este documento.

La Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) como máxima autoridad de los sistemas de transporte de la ciudad de Bogotá y la Gobernación de Cundinamarca como máxima autoridad de los sistemas de transporte regional son las entidades encargadas de definir las políticas en materia de movilidad. Adicionalmente, como entes gestores de estos sistemas se

encuentran TRANSMILENIO S.A., Empresa Metro de Bogotá S.A. y Empresa Férrea Regional S.A.S. Estos entes están a cargo de los subsistemas de transporte, de los cuales las troncales actuales (BRT), los buses zonales actuales y el sistema de Cable tienen una sola empresa de recaudo responsable de la operación del SIRCI¹, Recaudo Bogotá, encargado de recolectar las tarifas de transporte público contratado por Transmilenio S.A

Por otro lado, la Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB) y Regiotram ya fueron adjudicadas y se encuentran en proceso de pre-construcción, los cuales se integrarán con el sistema de transporte existente. Bajo estos contratos se espera que ingrese uno o varios recaudadores al sistema. Finalmente, el distrito está realizando la constitución y puesta en marcha de la nueva empresa operadora distrital -Operador Público-.

La evolución del sistema de recaudo, su modelo de negocio y esquemas de interoperabilidad tecnológica son fundamentales para garantizar la integración e interoperabilidad para estos sistemas (METRO, TRAM, CABLE) con el SITP y con el SITM. El subsistema de recaudo actual del SIRCI está implementado con tecnología propietaria, lo que dificulta la interoperabilidad e integración, e impide que los nuevos subsistemas de transporte puedan elegir diferentes proveedores tecnológicos y medios de pago. Asimismo, la operación de la red de uso, la red de recarga, el sistema de emisión y el sistema central está a cargo de un único actor, quien tiene el control de la información transaccional y es responsable del recaudo del dinero. En adición, una vez finalice el periodo de concesión del SIRCI (2028), la ciudad tendrá dificultades para dar continuidad al servicio de recaudo, pues solo este operador es quien administra lo relacionado con la tarjeta “TuLlave”. De existir una próxima concesión, el contratista y/o la ciudad tendrán que llegar a un acuerdo con dicho fabricante o adoptar una nueva tecnología, por lo cual se requiere ir preparando el esquema de reversión de este sistema y las estrategias de continuidad que permitan realizar una transición sin contratiempos del sistema de recaudo, considerando las definiciones que establezcan para el sistema de interoperabilidad.

Una buena práctica que recomendó la consultoría realizada por el Banco Mundial para superar estas dificultades consiste en tener el modelo de recaudo actualizado a las nuevas tendencias tecnológicas, operativas y modelos de negocio para sistemas de recaudo de transporte público, seguros e interoperables, que además considere el esquema actual de recaudo del SITP y que permita una adecuada transición para una futura integración entre los diferentes medios de recaudo para el transporte público masivo (metro, cable, tram) de la ciudad. Esto incluye definir y/o adoptar un estándar de interoperabilidad que sea de propiedad de la ciudad-región, y realizar el análisis de soluciones que faciliten la integración de más actores en el sistema. Con ello se podrá garantizar un sistema moderno en el que los usuarios puedan acceder a todos los subsistemas de transporte público haciendo uso de diferentes medios de pago completamente compatibles entre sí, y que los operadores de estos subsistemas puedan elegir diferentes proveedores tecnológicos para implementar o expandir sus plataformas de recaudo.

Para llegar a la práctica anteriormente mencionada, se está realizando una consultoría bajo el contrato No. 2021 2259, que tiene por objeto: “Estructurar el componente técnico y tecnológico del sistema interoperable de recaudo (SIR) de Bogotá y la gradualidad de implementación en el sistema de transporte público de la ciudad, incluyendo la incorporación de nuevos medios de transporte al sistema”, cuyo fin es definir el estándar de interoperabilidad y el desarrollo de las APIs interoperables con los dispositivos de validación (barreras de control de acceso) y recarga (terminales de carga, equipos de recarga automática y puntos de recarga externa) que interactúen con los medios de pago.

9.5.2 Estrategia de implementación de un sistema interoperable de recaudo para la ciudad

El Distrito está visualizando un sistema interoperable basado en cuenta con una transición de la actual tarjeta “TuLlave”. En la transición se mantendrá la actual tarjeta “TuLlave” hasta el final de la concesión (2028) y se irán incorporando nuevos medios de pago para tener las condiciones necesarias para finalizar su uso. Al final de la transición se tendrá un sistema interoperable de recaudo con dos medios de pago cerrados (Tarjeta inteligente sin contacto y código QR) y un medio de pago abierto (tarjetas EMV).

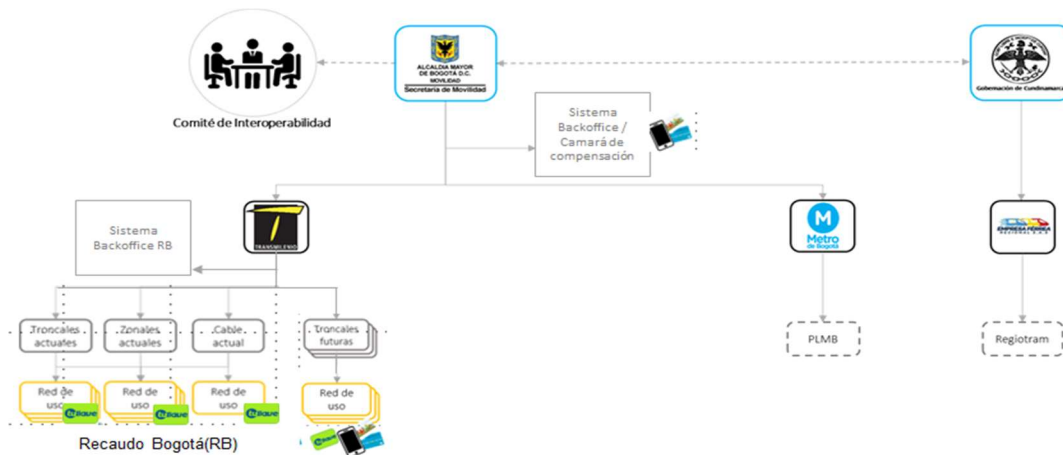
¹ El SIRCI incluye un subsistema de recaudo, un subsistema de control de flota y un subsistema de información y servicio al usuario. Sin embargo, por brevedad, en el documento con frecuencia se utiliza SIRCI como sinónimo de “subsistema de recaudo del SIRCI”.

La Figura 1 resenta la etapa inicial propuesta. Se observa que la implementación del sistema interoperable comienza con la conformación de un comité de interoperabilidad, la puesta en operación del sistema back-office que incluye la cámara de compensación y la implementación de una nueva tarjeta inteligente sin contacto y del medio de pago QR ambos basados en cuenta. En este punto, se deberá tener una operación con la tarjeta “TuLlave” como medio de pago en los actuales sistemas de transporte y en las nuevas troncales de Transmilenio se utilice tanto la tarjeta “TuLlave” como los dos nuevos medios de pago.

La operación propuesta en la etapa uno supone la obtención de toda la información técnica requerida para que terceros implementen la aceptación de la tarjeta “TuLlave”. Específicamente, esta información es necesaria para el desarrollo de la API que deberán incorporar los nuevos subsistemas en sus dispositivos de uso y recarga, con el fin de aceptar la tarjeta “TuLlave” y los nuevos medios de pago. Igualmente, en esta etapa inicial se debe establecer el estándar de interoperabilidad para la ciudad y que debe ser acogido mediante decreto reglamentario, lo cual será requisito fundamental para su acatamiento por parte del actual operador de recaudo.

El sistema back-office se encarga de actividades que permiten mitigar los riesgos de fraude en el sistema interoperable. Mantiene una lista maestra de bloqueo de medios de pago y se encarga de enviar actualizaciones correspondientes a todos los subsistemas. Analiza el comportamiento de los nuevos medios de pago con el fin de detectar situaciones de fraude. Para ello, puede mantener inventarios de medios de pago emitidos, activos, bloqueados, expirados, entre otros; reconstruir el historial de transacciones de un medio de pago; producir reportes que permiten analizar comportamientos inesperados y generar alertas al detectar inconsistencias.

Figura 1. Etapa inicial modelo de recaudo integrado



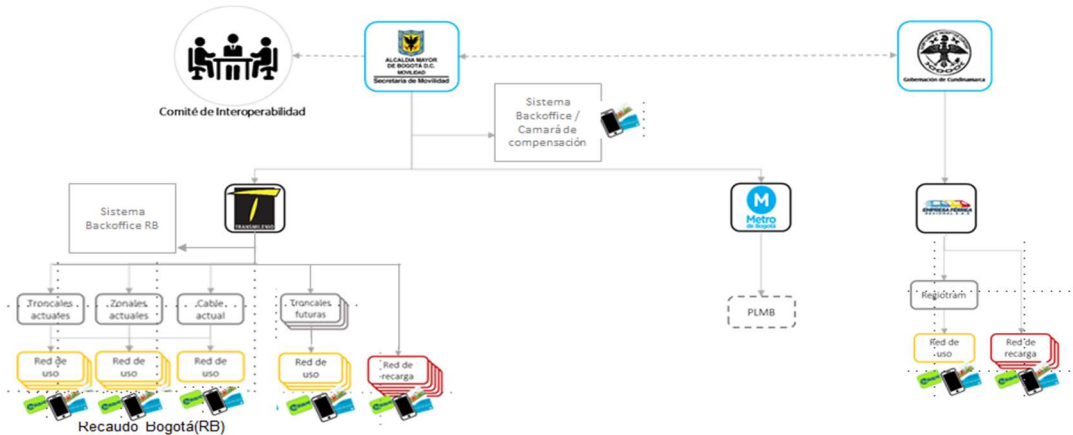
Fuente: Elaboración SDM

La segunda etapa contempla actualizar el sistema actual de recaudo mediante la concertación con el recaudador de TMSA e implementar el sistema interoperable de recaudo en el Regiotram. Esta etapa se muestra en la Figura 2. Para el actual sistema de transporte gestionado por Transmilenio se busca que sus usuarios puedan utilizar los nuevos medios de pago lo que involucra realizar actualizaciones al equipamiento en campo para permitir la validación, recarga de la nueva tarjeta inteligente sin contacto y el método de pago QR dinámico.

Adicionalmente, se espera realizar la contratación de la(las) nueva(s) red(es) de recarga, estas redes de recarga vienen a complementar la red existente del actual operador de recaudo y buscan otorgar mayores facilidades para la recarga en los sitios de la región no cubiertos actualmente. En esta etapa, los datos de las transacciones generadas en

dispositivos del actual operador de recaudo y de las nuevas redes de recarga se deben enviar diariamente a la cámara de compensación. Adicionalmente, las nuevas redes de recarga deben enviar los datos transaccionales al sistema central del actual operador de recaudo con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de este sistema y la trazabilidad de las transacciones, pues el concesionario del SIRCI está encargado de controlar el fraude en el medio de pago “TuLlave”.

Figura 2. Etapa dos del modelo de recaudo integrado



Fuente: Elaboración SDM

En la tercera etapa se llevará a cabo el despliegue del sistema de recaudo en la primera línea del Metro de Bogotá y la contratación de un nuevo recaudador para el sistema Transmilenio. Ambos entes gestores deberán implementar sistemas centrales propios que se comuniquen con el back-office de la Secretaría o la entidad que haga sus veces y se negociarán las compensaciones entre actores en los casos en que se empleen los múltiples modos de transporte provistos.

De la misma forma, se realizarán los cambios a lugar en el sistema de recaudo de Transmilenio para adoptar completamente el estándar de interoperabilidad de la ciudad-región en donde uno de los principales cambios es el desmonte del back-office del actual operador de recaudo. Dicho sistema a partir de ese momento asume el rol de un sistema central de recaudo del ente gestor llevando a cabo una operación mucho más integrada con el sistema back-office de la Secretaría Distrital de Movilidad o la entidad que haga sus veces.

Para el sistema back-office de la Secretaría de Movilidad o la entidad que desempeñe dicho rol, esta etapa se deberán recibir todos los procesos de compensación que viene realizando el actual operador de recaudo en la operación de Transmilenio, esto implica a su vez el recibir, procesar y entregar la compensación de los múltiples operadores de los buses.

Es importante mencionar que a partir de la finalización del contrato de concesión del SIRCI se inicia un periodo de transición que se extiende hasta que se logre la masificación de los medios de pago nuevos. Durante ese tiempo se van sustituyendo las tarjetas “TuLlave” que presenten daño o pérdida. Cuando se estime conveniente, se discontinúa la aceptación de “TuLlave” como medio de pago en el sistema interoperable.

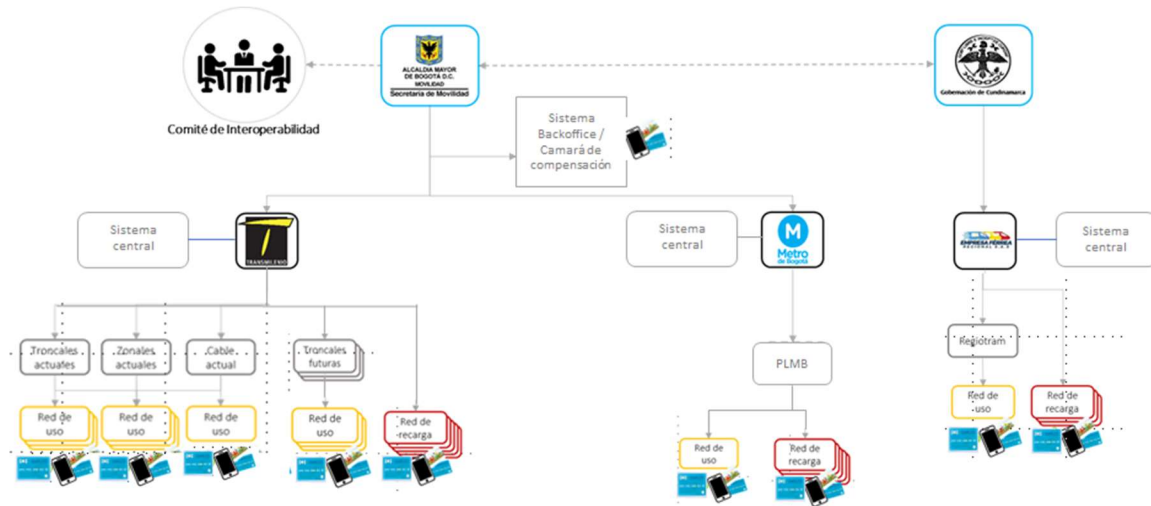
De acuerdo con la recomendación del consultor y con el ánimo de evitar el riesgo de fraude en el uso de la nueva tarjeta basada en cuenta, ésta funciona únicamente de forma personalizada. La actual tarjeta “TuLlave” será la única alternativa para el uso anónimo del sistema de transporte. Al reemplazar la operación del concesionario del SIRCI, se inicia el periodo de transición para esta tarjeta, luego la región necesitará de un reemplazo de esta operación anónima. Para esto, en esta etapa, se llevarán a cabo las acciones necesarias para el funcionamiento de las tarjetas EMV,

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

E4 – Documento de requisitos para cofinanciación Sistemas de Transporte – Anexo A – Plan de implementación -L2MB-0000-000-MOV-DP-GEN-IN-0003_VD

pasando a una operación abierta del sistema. Las tarjetas EMV serán la opción para emplear para el uso anónimo del sistema.

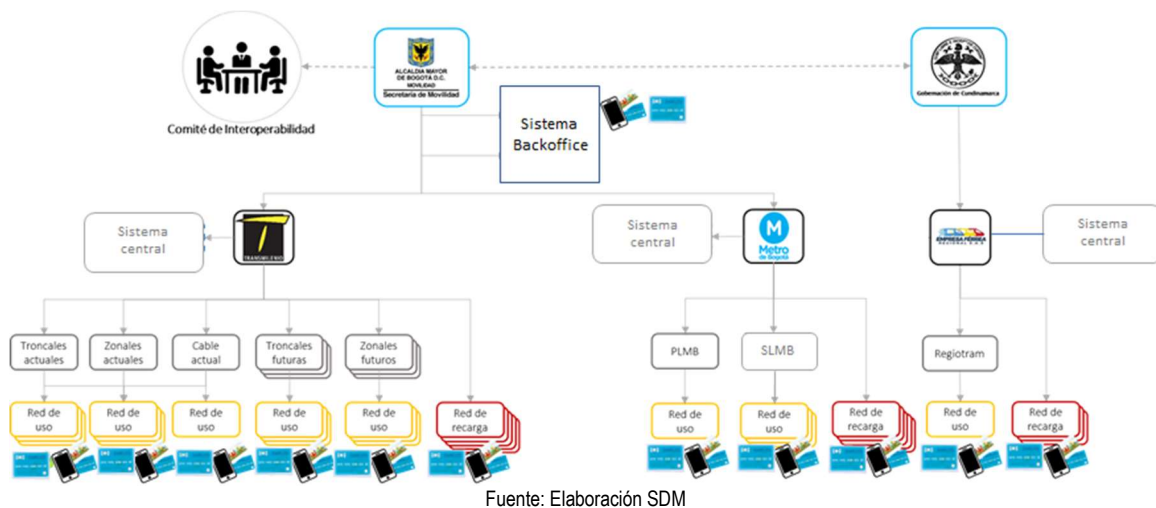
Figura 3. Etapa tres - Implementación del sistema de recaudo en Metro de Bogotá para su primera línea y reemplazo del actual recaudador para Transmilenio



Fuente: Elaboración SDM

En la etapa cuatro se realizará el roll-out del sistema de recaudo a la segunda línea del metro de Bogotá, se espera que en esta etapa se realicen los procesos de instalación de equipamiento para la red de uso adoptando las redes de recarga existentes y comunicando la red de uso con el sistema central de la Empresa Metro. Un bosquejo del estado del sistema al final de esta etapa 4 se muestra en la Figura 4.

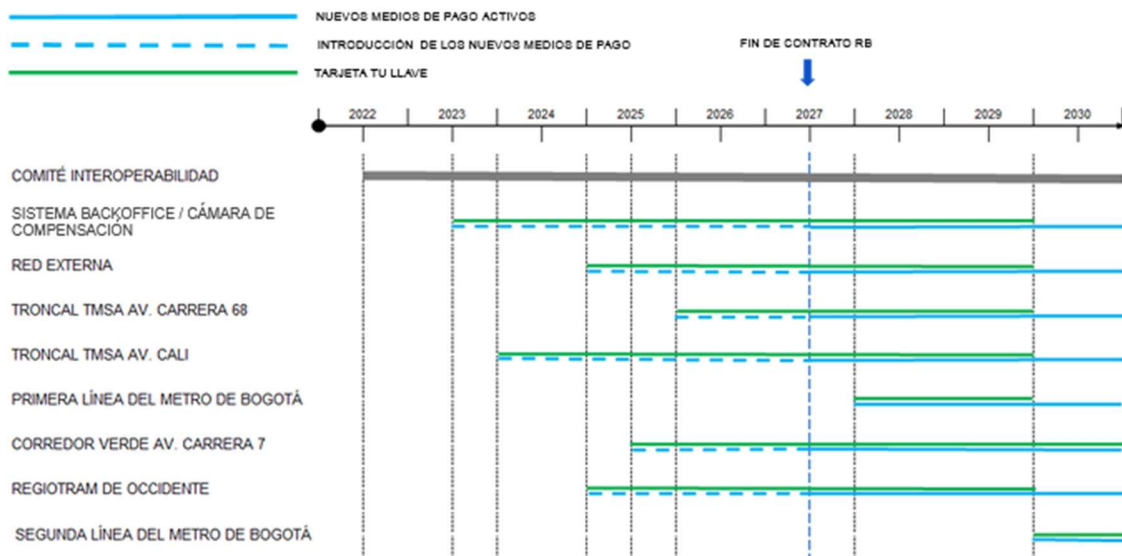
Figura 4. Etapa 4 - Implementación del sistema de recaudo en la segunda línea del Metro de Bogotá



Fuente: Elaboración SDM

Finalmente, en la Figura 5 se presenta de forma resumida la evolución del sistema interoperable de recaudo en una línea de tiempo, con el propósito de ilustrar los plazos estimados para la implementación completa del sistema. El diseño del estándar de interoperabilidad y el desarrollo de los nuevos medios de pago inicia con la creación del comité de interoperabilidad. Los nuevos subsistemas de transporte entran en operación tanto con la tarjeta “TuLlave” como con los nuevos medios de pago. Las redes de recarga y uso se implementan para aceptar también los medios de pago nuevos, con la terminación del contrato de concesión del SIRCI se llevará a cabo el desmonte programado de la tarjeta “TuLlave” adoptando el estándar EMV para realizar el funcionamiento sin personalización del sistema. Para cuando se dé la implementación de la segunda línea del metro de Bogotá, el sistema de recaudo se estima tendrá tres medios de pago principales: tarjeta de crédito/débito, QR dinámico, tarjeta inteligente sin contacto y la gestión del sistema será basado en cuenta.

Figura 5. Visión del sistema interoperable de recaudo en el tiempo



Fuente: Elaboración SDM

9.5.3 Hoja de ruta para implementar la interoperabilidad

En esta sección, se describen los proyectos identificados para elaborar el diseño detallado e implementar el sistema interoperable de recaudo propuesto para Bogotá-región, según la estrategia descrita en el anterior aparte. El orden de los proyectos y las duraciones estimadas se basan en los cronogramas de implementación de los subsistemas de transporte futuros. Por lo tanto, podrán requerir ajustes a medida que se avance en la implementación de dichos subsistemas.

Es preciso aclarar que se detallan estos proyectos con el ánimo de dar un panorama completo de las bases sobre las cuales operará el sistema de recaudo de la segunda línea del Metro de Bogotá. El Distrito contempla ejecutar todos los desarrollos previos para que en su momento la segunda línea del Metro de Bogotá tenga únicamente que realizar las labores propias de instalación y puesta en marcha de los equipos validadores y concentradores junto con otras actividades identificadas en el estándar de interoperabilidad de la ciudad-región.

9.5.3.1 Perspectiva institucional

La estructura institucional de un sistema interoperable de recaudo requiere una cabeza que lidere el diseño del sistema, lo implemente y defina sus políticas tarifarias, tecnológicas, operacionales y comerciales en cumplimiento de los criterios o procedimientos de definición o fijación de tarifas o de integración operativa que para tal fin hayan o puedan adoptar el Gobierno Nacional, la futura Agencia Regional de Movilidad de la Región Metropolitana, o la Secretaría Distrital de Movilidad de acuerdo con sus competencias legales. Esta organización de gobierno del sistema interoperable tiene las siguientes responsabilidades:

- Definir las políticas y reglas del sistema interoperable de recaudo, en donde se establece el reglamento de interoperabilidad, y los correspondientes manuales y procedimientos que se consideren necesarios para regular todos los aspectos relacionados con la interoperabilidad en el sistema de recaudo, el cual debe contar con un manual de responsabilidades y procesos operacionales, manual de uso de los medios de pago, manual de negociación de acuerdos comerciales, manual técnico de interoperabilidad, manual de homologación, manual de niveles de servicio, manual gráfico.
- Modificar las políticas y reglas del sistema interoperable de recaudo para la actualización de las políticas, reglas y manuales definidos para el sistema interoperable de recaudo con el objetivo de solucionar un problema en particular o mejorar los indicadores de desempeño.
- Definir las políticas de seguridad del sistema para diseñar, administrar y hacer cumplir las políticas de seguridad informática propuestas para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema interoperable de recaudo y minimizar actividades de fraude y evasión en el sistema.
- Implementar estrategias para mitigar el riesgo de fraude, lo cual implica la implementación de soluciones para minimizar actividades de fraude y evasión que no se basan en la vulneración de la seguridad informática del sistema de recaudo.
- Homologar las empresas recaudadoras, que permite aprobar el ingreso de cada nueva empresa recaudadora, certificando el cumplimiento de los requerimientos solicitados en el Manual de homologación. La aprobación otorga la autorización para prestar los servicios de venta, recarga y/o validación de los medios de pago del sistema interoperable de recaudo.
- Auditar procesos y actores que permiten agrupar, recolectar y evaluar la información de la operación en búsqueda de evidencias para determinar si un proceso, actor o componente está cumpliendo con las reglas y políticas de interoperabilidad.
- Coordinar y supervisar el sistema interoperable de recaudo, donde se coordinan las funciones y procesos de los actores, atender solicitudes sobre la interoperabilidad del sistema de recaudo, y velar por el correcto funcionamiento y cumplimiento del reglamento de interoperabilidad definido.
- Mediar en la resolución de conflictos en caso de que surjan conflictos entre los actores del sistema interoperable de recaudo. Además, debe propiciar los mecanismos para la resolución de los problemas.

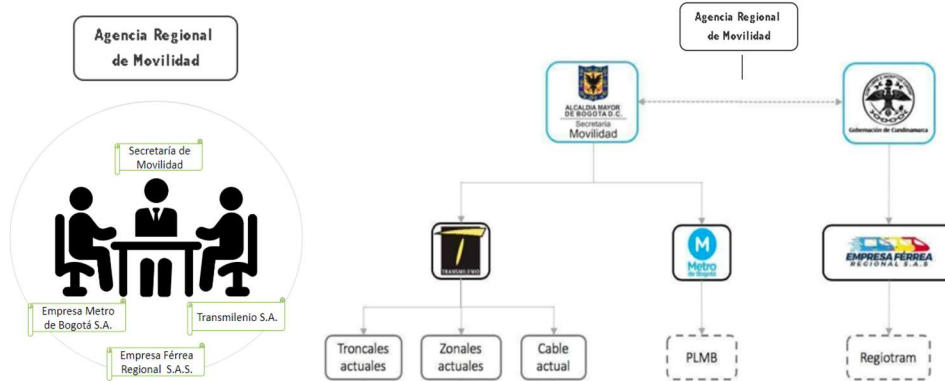
Con base en lo anterior, se constituirá un comité de interoperabilidad de entes gestores conformado por representantes de y la Agencia Regional de Movilidad, la Secretaría Distrital de Movilidad, Transmilenio S.A., Empresa Metro de Bogotá S.A y la Empresa Férrea Regional S.A.S. , Transporte, donde pueden aportar su conocimiento acerca de la operación de los sistemas de transporte y exponer sus intereses para ser tenidos en cuenta en la definición de las políticas del sistema y el reglamento de interoperabilidad. El propósito de este comité es la supervisión y planificación del sistema, permitiendo la administración del back-office que incluye la cámara de compensación y el sistema de emisión de medios de pago. Cada subsistema de transporte puede tener su propia red de uso y red de recarga, contratada de forma independiente por el ente gestor a cargo. Adicionalmente, se respeta la vigencia de la concesión del sistema de recaudo actual.

En el comité de interoperabilidad definirá la distribución de las responsabilidades para dar cumplimiento a las regulaciones y políticas adoptadas por la Agencia Regional de Movilidad (ARM) y las autoridades locales, o por las Entidades pertinentes, en relación con la política de seguridad del sistema, los procesos de homologación de equipos y

proveedores, el contenido de los manuales técnicos, de uso de los medios de pago, de negociación de acuerdos comerciales, etc. La ARM, es quien formaliza las políticas y reglas del sistema interoperable de recaudo, con base en las recomendaciones del comité que además de cumplir con las reglas, normas técnicas y políticas aplicables, deben tener en cuenta el interés general de todos los actores, y muy especialmente de los usuarios de los sistemas distritales, locales y regionales de transporte público. Dentro de la responsabilidad que tienen las Autoridades locales de adoptar e implementar las políticas y procedimientos adoptados por la Región Metropolitana y la Agencia Regional de Movilidad, en materia de desarrollo territorial, movilidad, tarifa y transporte sostenible, corresponde a estas mismas autoridades dar cumplimiento a las decisiones y recomendaciones del comité de interoperabilidad.

En la siguiente figura se puede ver la conformación del comité de interoperabilidad, para la definición de las políticas y reglas del sistema:

Figura 6. Conformación del comité de interoperabilidad



Fuente: Elaboración SDM

9.5.3.2 Perspectiva comercial

En la perspectiva comercial, se maneja la distribución de los ingresos, donde el dinero recaudado por concepto de venta y recarga del medio de pago se reparte entre los actores del sistema. La distribución de los ingresos se vincula en una o varias cuentas y se utiliza la cámara de compensación para definir la repartición de recursos y calcular las remuneraciones de manera eficiente, confiable, transparente y segura entre los actores. La cámara de compensación del sistema abierto de interoperabilidad permitirá acceso fácil a toda la información transaccional del sistema interoperable por parte de la autoridad y de los actores, quienes puedan auditar toda la información transaccional para verificar la validez de los cobros/pagos.

La cámara de compensación se encargará de consolidar la información transaccional generada por el uso de los medios de pago en los dispositivos del sistema y calcular las transferencias de dinero que deben tener lugar entre los actores, según las reglas de distribución de los ingresos. Esta cámara actúa como garante de la comunicación y el intercambio de información entre todos los actores del sistema, limitando el número requerido de interfaces de comunicación, facilitando la escalabilidad ante la entrada de nuevos operadores de transporte y empresas de recaudo, así mismo, la cámara puede emitir las órdenes de pago a que haya lugar entre cuentas recaudadoras con base en los usos interoperables, así como calcular los pagos de los actores y generar reportes para que cada ente gestor revise los cálculos realizados y apruebe los pagos correspondientes.

Entre sus funciones se destacan las siguientes:

- Recopilar, almacenar y compartir información facilitando los procesos de envío y recepción de información entre actores. Entre los datos que recibe y administra se encuentran los datos transaccionales de uso y recarga de los medios de pago, y listas de bloqueo de medios de pago.
- Calcular las compensaciones de los actores, donde la cámara puede calcular la retribución de cada actor del sistema interoperable de recaudo.
- Emitir órdenes de pago, determinando las cuentas por pagar por usos interoperables entre actores del sistema y distribuyendo las órdenes de pago correspondientes.
- Cobrar comisión dadas sus actividades, permitiendo que la cámara de compensación remunere a través de una comisión.

El proceso que realiza la cámara de compensación es primero realizar los cálculos necesarios y enviar a las cuentas recaudadoras órdenes de pago entre cuentas y reportes de remuneración de los actores. De ahí se envían los reportes a los entes gestores de transporte, quienes verifican los cálculos realizados y aprueban los pagos para sus contratistas. Los pagos se realizan por usos interoperables entre las cuentas recaudadoras, con base en las órdenes de pago emitidas por la cámara de compensación. Luego, se dispersan los pagos a las empresas operadoras de transporte y empresas prestadoras de servicios de recaudo, una vez aprobados por los entes gestores de transporte.

Junto con la cámara de compensación, se plantean dos opciones inicialmente viables: el uso de dos cuentas recaudadoras independientes, con el fin de mantener independencia entre Bogotá y Cundinamarca en el recaudo del dinero o el uso de una única cuenta recaudadora. Otras opciones se pueden dar en su momento, sin embargo, el tener cuentas independientes genera menor complejidad y menores costos asociados a los pagos por interoperabilidad, dado que se emiten menos órdenes de pago de la cámara de compensación por usos interoperables entre los actores. Así mismo, permite una Independencia local para la definición de prioridades de pago, puesto que administra localmente la asignación y la prioridad de los pagos sin necesidad de un acuerdo entre el Distrito y la Gobernación, permitiendo robustez en el control del flujo de dinero. Teniendo en cuenta que la cámara de compensación calcula la remuneración de los actores del sistema y los entes gestores pueden realizar sus propios cálculos antes de la emisión de órdenes de pago, existe un control dual del flujo del dinero, lo cual aumenta la confianza de los actores.

El sistema de interoperabilidad posee unos costos para la administración de los ingresos del sistema de recaudo interoperable, donde estos costos se presentan en el recaudo (por venta, recarga y transporte de dinero), validación y compensación. Estos costos se traducen en comisiones sobre el dinero recaudado, las cuales son usadas para calcular la remuneración de cada actor del sistema, por tanto, se tienen en cuenta para garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo. Por tanto, se plantea un modelo comercial con reglas claras y flexibles que facilite la participación de múltiples empresas de recaudo y permita la modificación de actores de una manera sencilla. Con la expedición del Decreto 111 de 2018, la administración distrital ha hecho un avance significativo en este aspecto. En lo relacionado con la operación del SIRCI, el decreto ha habilitado al Ente Gestor del SITP seleccionar más de un contratista para garantizar el cumplimiento de los objetivos del SITP descritos en el Decreto 309 de 2009.

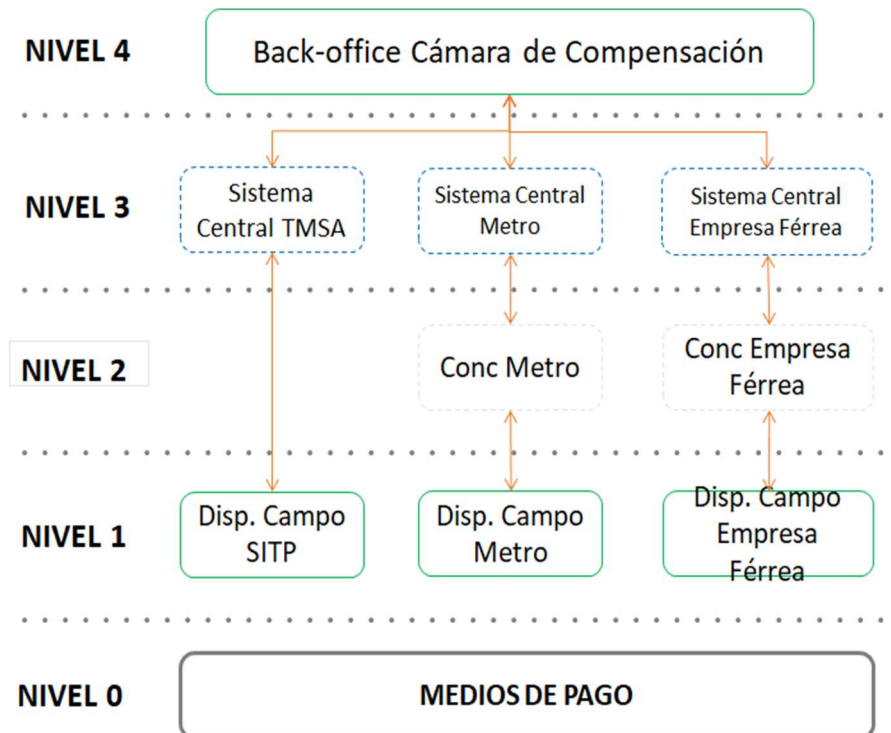
Así mismo, mediante el proyecto de detalle del esquema comercial del sistema interoperable de recaudo, los entes gestores definirán las tarifas integradas, comisiones por interoperabilidad y remuneración de actores, respetando los contratos existentes y teniendo en cuenta actores de sectores distintos al de transporte público. Por otro lado, el contrato de concesión del SIRCI, contiene cláusulas que avalan la expansión, integración o ampliación del servicio de recaudo actual del SITP con otros sistemas o modalidades que se lleguen a implementar. Lo anterior, se constituye en una oportunidad para garantizar un sistema interoperable de recaudo en Bogotá teniendo en cuenta las reglas y decisiones determinadas por los entes gestores para la implementación del estándar que brinda la posibilidad de ofrecer servicios adicionales a los de transporte público. Por ejemplo, el recaudo de las tarifas de estacionamientos públicos, parqueo en vía, servicios de salud, comedores comunitarios, servicios públicos, bibliotecas, museos, entre otros.

9.5.3.3 Perspectiva tecnológica

En esta sección se introducen los principales adelantos que ya se tienen de la perspectiva tecnológica y que soportan el funcionamiento del futuro estándar de interoperabilidad. Es preciso aclarar que el estándar está actualmente en elaboración; sin embargo, se decidió incluir en este apartado las primeras decisiones que se han tomado con respecto al mismo y las cuales son la base para su construcción. Primero, se describe la arquitectura general del sistema la cual está basada en la resolución recientemente publicada por parte del Ministerio de Transporte, luego se describen los medios de pago y a nivel general como se emplean, posteriormente se presenta el flujo de eventos que se realizan para su uso.

A continuación, se explica la arquitectura tecnológica del sistema interoperable de recaudo, siguiendo buenas prácticas de la industria, la arquitectura general presentada en la Figura 7 se especifica por un número de capas o niveles en donde cada nivel tiene una función particular. La arquitectura diseñada está compuesta por los siguientes niveles:

Figura 7. Arquitectura General del sistema interoperable de Recaudo.



Fuente: Elaboración SDM

- Nivel 0: Medios de pago del sistema.
- Nivel 1: Dispositivos de uso y dispositivos de venta/recarga de medios de pago
- Nivel 2: Dispositivos concentradores de información transaccional generada en el nivel 1 (por ejemplo, servidores de estación o de patios de buses)
- Nivel 3: Infraestructura centralizada que consolida la información generada por los niveles inferiores y permite su análisis y gestión
- Nivel 4: Infraestructura que realiza la integración de la información proveniente del nivel 3 de múltiples

subsistemas. Por lo general, es una cámara de compensación que recopila toda la información de la operación de recaudo.

9.5.4 Implementación del SIR en la Primera línea del Metro de Bogotá

Es necesario llevar a cabo el siguiente conjunto de actividades para la puesta en marcha del sistema de recaudo en la primera línea del Metro de Bogotá, este alcance involucra el desarrollo de las redes de uso, de recarga y del sistema central. Para llevar a cabo este alcance se requieren los siguientes pasos a alto nivel:

- a. **Diseño:** Se deben diseñar las redes de uso y recarga de la Primera Línea del Metro; el diseño deberá seguir los lineamientos estipulados en el estándar de interoperabilidad definido para la ciudad-región. Dicho diseño debe tener en cuenta la aceptación de la tarjeta “TuLlave” y de los nuevos medios de pago (tarjeta inteligente sin contacto, QR dinámico y tarjetas EMV). Esta actividad está a cargo de la Empresa Metro de Bogotá.
- b. **Homologación:** todas las redes de uso y recarga que se implementen en el sistema interoperable deben llevar a cabo el proceso de homologación. Es conveniente que esta actividad se realice previo a la contratación del tercero, de manera que la región pueda validar que las nuevas redes de uso y recarga implementaron el estándar de interoperabilidad adecuadamente y pueden integrarse con el sistema interoperable de recaudo.
- c. **Contratación.** Esta actividad incluye el establecer el tipo de contratación más eficiente, la elaboración de los documentos requeridos para la contratación y como tal llevar a cabo la contratación. Se necesita establecer el tipo de contratación más eficiente para el suministro, instalación y operación de las nuevas redes de uso y recarga. Una vez seleccionado el tipo de contratación, se deben elaborar los documentos requeridos para contratar en donde se debe dar una alineación total entre lo solicitado y el estándar de interoperabilidad adoptado.
- d. **Implementación:** Se llevará a cabo la implementación de las redes de uso y recarga para este nuevo sistema. De la misma forma se debe dar la implementación del sistema central de la Empresa Metro de Bogotá y su conexión con el Sistema back-office de la SDM o la entidad que se designe. Los validadores y equipos de recarga deben hacer uso de la API que permite la interacción con la tarjeta “TuLlave” y deben emplear las interfaces con el back-office para la transmisión y procesamiento de las transacciones realizadas por los usuarios.

9.5.5 Introducción del sistema de recaudo en la Línea 2 del Metro.

En esta etapa se realizará el rollout del sistema de recaudo diseñado para la Empresa Metro de Bogotá en la segunda línea de este sistema de transporte. Dicho rollout asume que los diseños efectuados para la Primera Línea del Metro en cuanto a recaudo permanecen válidos y que se ha terminado con éxito la implementación del estándar EMV. De un análisis inicial efectuado, se concluye que las actividades de este proyecto son un subconjunto de las actividades realizadas para la implementación de la primera línea del metro. A continuación, se indican a alto nivel el alcance de esta iniciativa:

- a. **Diseño:** Se deben diseñar las redes de uso y recarga de la Segunda Línea del Metro; el diseño deberá seguir los lineamientos estipulados en el estándar de interoperabilidad definido para la ciudad-región. Dicho diseño debe tener en cuenta la aceptación de la tarjeta “TuLlave” y de los nuevos medios de pago (tarjeta inteligente sin contacto, QR dinámico y tarjetas EMV). Esta actividad está a cargo de la Empresa Metro de Bogotá.
- b. **Homologación:** todas las redes de uso y recarga que se implementen en el sistema interoperable deben llevar a cabo el proceso de homologación. Es conveniente que esta actividad se realice previo a la contratación del tercero, el cual puede ser el mismo que opera la primera línea del metro, de manera que la región pueda validar que las nuevas redes de uso y recarga implementan el estándar de interoperabilidad adecuadamente y pueden integrarse con el sistema interoperable de recaudo.
- c. **Contratación.** Esta actividad incluye el establecer el tipo de contratación más eficiente, la elaboración de los documentos requeridos para la contratación y como tal llevar a cabo la contratación. Se necesita establecer

el tipo de contratación más eficiente para el suministro, instalación y operación de las nuevas redes de uso y recarga. Una vez seleccionado el tipo de contratación, se deben elaborar los documentos requeridos para contratar en donde se debe dar una alineación total entre lo solicitado y el estándar de interoperabilidad adoptado.

- d. Implementación: Se llevará a cabo la implementación de las redes de uso y recarga para esta nueva línea. Se debe dar la integración de los equipos con el sistema central de la Empresa Metro de Bogotá. Los validadores y equipos de recarga deben hacer uso de la API que permite la interacción con la tarjeta “TuLlave” y deben emplear las interfaces con el back-office para la transmisión y procesamiento de las transacciones realizadas por los usuarios.