 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA FORTALECEMOS UNIR Y DESARROLLAMOS</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO¹

ENFOQUE DE COMPONENTE TECNOLÓGICO Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA AUTORIDAD DE TRANSPORTE A TRAVÉS DEL FACTOR DE CALIDAD FQ

2025

¹ Documento entregado en noviembre de 2025 por Andrés Giraldo y Yolanda Rey. Revisado por la Subdirección de Transporte: María Paula Ordóñez y Aldemar Rueda. Revisado y aprobado por John Manuel Delgado, Director del Área Metropolitana de Bucaramanga. Este documento en versión final (pues se trabajaron versiones previas) constituye la base para el proceso de formulación de la reglamentación establecida y exigida en el Acuerdo Metropolitano de 2024 que autorizó el factor de calidad.

Calle 89 Transversal Oriental Metropolitana – 69
Centro de Convenciones Neomundo – Piso 3 Barrio Tejar
Conmutador: 6444831 - Fax: 6445531
E-mail: info@amb.gov.co
Página web: www.amb.gov.co



 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FORTALECIMIENTO - UNIÓN - PROGRESO</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Tabla de contenido

1 INTRODUCCIÓN	3
2 ANTECEDENTES - JUSTIFICACIÓN	4
3 ÁREA DE INFLUENCIA	6
4 EMPRESAS DE TPC Y CAPACIDADES	7
5 ENFOQUE CONCEPTUAL USO DEL FACTOR DE CALIDAD FQ TPC	8
5.1 Fortalecimiento de las Capacidades de la Autoridad De Transporte	10
5.2 Fortalecimiento e Integración Tecnológica Del TPC	11
6 FORTALECIMIENTO TECNOLÓGICO	11
6.1 Valoración Aplicaciones Georreferenciación Existentes	11
6.2 Componentes Fortalecimiento Tecnológico	16
6.3 Características Comunes de los Sistemas Tecnológicos a Implementar	20
7 FORTALECIMIENTO CAPACIDADES OPERATIVAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA AUTORIDAD DE TRANSPORTE	21
7.1 Estructura de Fortalecimiento del AMB como Autoridad de Transporte	21
8 PLAN DE ACCIÓN	22
8.1 Plan de Acción Soluciones tecnológicas.	22
8.2 Plan de Acción Fortalecimiento de capacidades operativas y administrativas.	25
9 COSTOS PRELIMINARES	26
9.1 Costos Preliminares del fortalecimiento tecnológico.	26
9.2 Costos de fortalecimiento de capacidades operativas y administrativas.	28
10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
10.1 Conclusiones	29
10.2 Recomendaciones	31

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - BUENAVISTA - SANTA ROSA - NEOMUNDO</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

1 INTRODUCCIÓN


El presente informe hace parte del documento técnico de análisis y soporte de la reglamentación de factor de calidad (FQ) para el Transporte Público Colectivo (TPC) y tiene como propósito presentar el marco conceptual del proyecto a implementar, orientado al fortalecimiento de capacidades y aprovechamiento de soluciones tecnológicas para mejorar la calidad de la prestación del servicio de transporte y el relacionamiento con los usuarios.

El fortalecimiento de capacidades institucionales y destinación de recursos del FQ-TPC se establece en dos componentes principales correspondientes a:

- **Capacidades Técnicas y Administrativas:** Incluye el recurso humano técnico, operativo, profesional y especializado requerido por el AMB en su rol de autoridad de transporte para el fortalecimiento en labores de analítica de datos y planeación, acompañamiento, vigilancia y control de la prestación del servicio, así como para la implementación de acciones en conjunto con las empresas prestadoras de servicio de TPC que contribuyan a la mejora de la calidad del servicio recibido por los usuarios.
- **Componente Tecnología:** Incluye los equipos de hardware, dispositivos tanto a bordo de buses como en oficinas, instalaciones, comunicaciones, software, alojamiento de servicios tecnológicos en nube, integradores tecnológicos y demás elementos necesarios para disponer de una solución tecnológica integral e integrada en el TPC, articulada con el AMB en su rol de Autoridad de Transporte, o con las demás estructuras de datos necesarias para fortalecer la toma de decisiones. .

Este documento está orientado al análisis, definición conceptual y dimensionamiento económico preliminar de los componentes relacionados en el Acuerdo Metropolitano 011 de 2024, mediante el cual en su artículo Quinto, se establece que “la finalidad de los recursos recaudados mediante el factor de Calidad, es la de impulsar el fortalecimiento tecnológico requerido por la flota operativa del Transporte Público Colectivo TPC para la articulación de los sistemas electrónicos de recaudo centralizado, de gestión y control de flota y de generación de información y contribuir al fortalecimiento de las capacidades operativas y administrativas de la autoridad de transporte mediante el correcto ejercicio de las facultades de inspección, vigilancia y control, garantizando así la continua y eficiente prestación del servicio en condiciones de seguridad, calidad y oportunidad”. Y que determinan desde ya el uso de los recursos del Factor de Calidad. En caso de así determinarse podrán ser complementados por recursos de otras fuentes que legalmente se determinen como viables.

En los apartados siguientes se presentan los antecedentes y justificación del factor de calidad que será reglamentado, el concepto de los componentes técnicos, profesionales y

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - BUENAVISTA - SAN VICENTE</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

tecnológicos, la hoja de ruta y costos preliminares. El documento cierra con un resumen ejecutivo que sintetiza los principales hallazgos y recomendaciones.


2 ANTECEDENTES - JUSTIFICACIÓN

El Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), en ejercicio de su rol como autoridad de transporte público metropolitano, ha venido desarrollando instrumentos regulatorios orientados a mejorar la eficiencia y calidad del Transporte Público Colectivo como componente clave dentro del Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano (SITME). En este marco, se encuentra en proceso de reglamentación el Factor de Calidad (FQ) del TPC, concebido como un componente adicional de la tarifa que permitirá financiar tanto el fortalecimiento institucional como la implementación de soluciones tecnológicas.

La base legal de esta medida se sustenta en la Ley 1625 de 2013, que otorga a las áreas metropolitanas la competencia de regular y planificar el transporte público en su jurisdicción, así como en la Ley 105 de 1993 y la Ley 336 de 1996, que establecen principios de seguridad, accesibilidad y eficiencia en la prestación del servicio. De igual forma, los Acuerdos Metropolitanos expedidos entre 2015 y 2024 han definido lineamientos específicos en materia de movilidad y transporte público, particularmente el Acuerdo Metropolitano 011 de 2024, que faculta al AMB para estructurar el FQ como mecanismo tarifario.

En complemento, mediante el Acuerdo Metropolitano 006 del 29 de junio de 2023, la Junta Metropolitana declaró como hecho metropolitano la Movilidad Sostenible y el Transporte Público. En dicho acuerdo se estableció la obligación de implementar un sistema de recaudo centralizado, entendido como el conjunto de servicios, software, hardware y mecanismos de control que permiten realizar el recaudo electrónico y en efectivo con validación tecnológica, así como la compensación entre operadores a través de un patrimonio autónomo u otro esquema autorizado por la Superintendencia Financiera de Colombia. Este sistema debe cumplir condiciones técnicas, operativas, de seguridad e interoperabilidad, y su implementación corresponde a la Subdirección de Transporte Metropolitano, que además debe ejercer funciones de inspección, vigilancia, control y seguimiento.

A nivel nacional, el Ministerio de Transporte ha definido lineamientos para la determinación de tarifas mediante la Resolución 4350 de 1998 y su modificación, la Resolución 392 de 1999. Estas disposiciones establecen la obligación de elaborar estudios de costos como base para la fijación tarifaria, **permitiendo la inclusión de factores adicionales que contemplen mejoras en la calidad del servicio**, siempre que estén soportados técnica y económicamente. Esta disposición habilita la incorporación del FQ como un factor asociado a seguridad, comodidad, operación y modernización tecnológica.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FUNDACIÓN - UNIÓN - PROGRESO</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

En desarrollo del Acuerdo Metropolitano 011 del 23 de diciembre de 2024, se incorporó de manera oficial el Factor de Calidad (FQ-TPC) como componente de la tarifa del Transporte Público Colectivo controlado y vigilado por el AMB. Este instrumento fue concebido para contribuir al fortalecimiento de las capacidades operativas y administrativas de la autoridad, garantizando el ejercicio de sus funciones de inspección, vigilancia y control de la prestación del servicio, en concordancia con lo establecido en el numeral 2 del artículo 3 de la Ley 105 de 1993.


El acuerdo definió que el FQ-TPC debía orientarse tanto a la mejora de la calidad, oportunidad y seguridad del servicio como al fortalecimiento tecnológico de la flota, promoviendo la articulación con los sistemas electrónicos de recaudo centralizado, de gestión y control de flota, y de información al usuario. Para tal efecto, se planteó la necesidad de establecer indicadores cuantificables y un sistema de monitoreo continuo que permita evaluar el impacto del factor sobre la satisfacción de los usuarios y la sostenibilidad financiera del sistema.

En complemento, el Acuerdo Metropolitano 014 de 2024 adoptó la tarifa del servicio público de transporte colectivo para la vigencia 2025, estableciendo como Factor de Calidad un valor equivalente a \$100 por pasajero movilizado, lo que corresponde a un 3,7% en la tarifa piso y 3,0% en la tarifa techo.

De manera técnica, la Subdirección de Transporte adelantó la actualización de la estructura de costos de la canasta de transporte del TPC, incorporando dentro del componente tarifario el valor del FQ. Este factor permitirá fortalecer las capacidades operativas y administrativas del AMB, optimizar el ejercicio de sus funciones de inspección, vigilancia y control, y facilitar la implementación de herramientas tecnológicas para la gestión y supervisión de la flota y también ofrecer herramientas complementarias a las empresas del TPC para fortalecer sus capacidades y procesos de planeación y ejecución de la operación.

El Estudio Técnico de Soporte para la Incorporación de un Factor de Calidad justificó esta medida señalando que, desde octubre de 2022, el TPC se ha convertido en la alternativa para garantizar la continuidad de los servicios del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM), mediante esquemas de complementariedad e integración. Sin embargo, para garantizar su operación como sistema articulado es indispensable contar con plataformas tecnológicas de gestión de flota y de recaudo, que aseguren datos e información para la toma de decisiones transparente, la trazabilidad y eficiencia del SITME.

Adicionalmente, los ejercicios de verificación realizados durante 2024 y 2025 evidenciaron inconsistencias entre los reportes de pasajeros movilizados por las empresas de TPC y las cifras obtenidas en los estudios técnicos, con diferencias superiores a \$750 millones en los primeros meses de 2025. Esta situación refuerza la necesidad de contar con un sistema de

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA FLORIDABLANCA GIRÓN PIEDECUESTA</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

recaudo centralizado y mecanismos de conteo verificables que soporten la definición de tarifas y el cálculo de los aportes al FQ.

En este contexto, la creación del FQ para el TPC del AMB se justifica como una medida necesaria para garantizar un transporte público más eficiente, seguro y confiable. La destinación de estos recursos permitirá fortalecer la capacidad institucional del AMB, asegurar un mayor control sobre la operación y facilitar la implementación de soluciones tecnológicas en recaudo, gestión de flota e información al usuario, contribuyendo de manera directa a la calidad del servicio y a la sostenibilidad del sistema en el corto, mediano y largo plazo.

3 ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia está delimitada por el territorio del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) conformada por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, ubicados en el departamento de Santander. De acuerdo con estimaciones del DANE a 2024 este territorio ya cuenta con una población superior al 1.300.000 habitantes de los cuales el 94% se ubican en las cabeceras municipales o áreas urbanas. El AMB forma una de las principales regiones metropolitanas del país por su concentración demográfica, desarrollo económico y relevancia.


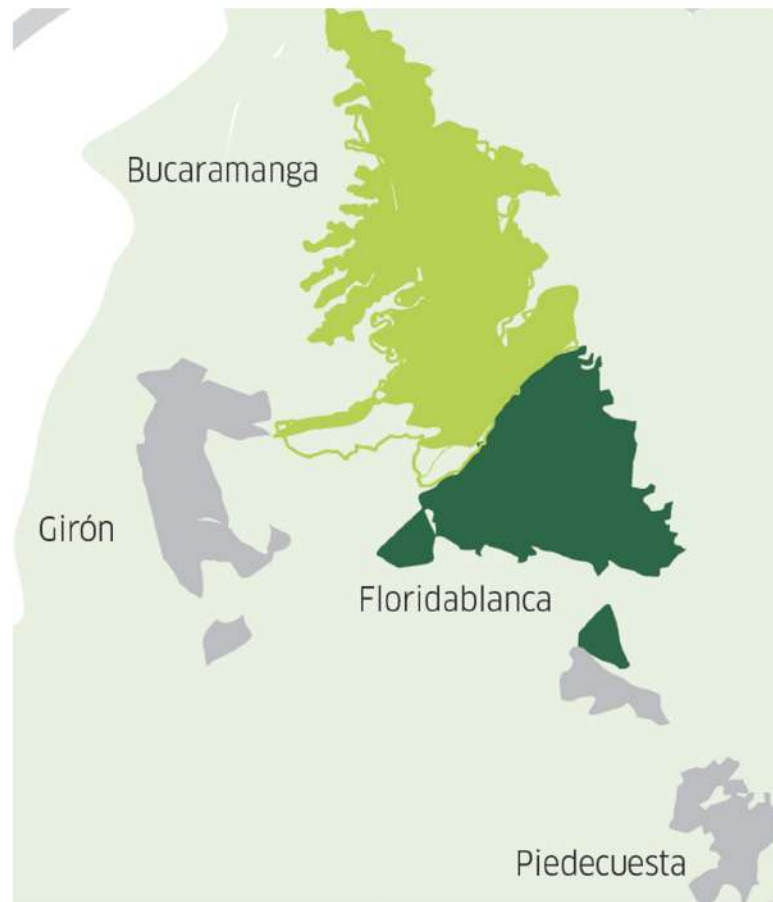
	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Figura 1. Municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga AMB



Plan Maestro de Movilidad del AMB – 2022

En materia de movilidad de acuerdo con los resultados de la encuesta de movilidad más reciente realizada en el año 2022 como parte de la actualización del Plan Maestro Metropolitano de Movilidad (PMMM) del Área Metropolitana de Bucaramanga se encontró que en el AMB se tienen cerca de 1 millón de viajes al día en donde un 31% de estos son realizados en Transporte Público con una participación mayoritaria en este porcentaje del TPC que tenía el 15% de los viajes, el Sistema Masivo con un 5,4% y el Transporte Público Individual Taxi con un 10,7%.


4 EMPRESAS DE TPC Y CAPACIDADES

La operación del Transporte Público Colectivo (TPC) en el Área Metropolitana de Bucaramanga es prestada por 11 empresas habilitadas. La capacidad transportadora autorizada para el radio de acción metropolitano asciende a un máximo de **931 vehículos**, mientras que la capacidad mínima requerida para garantizar el cubrimiento de los servicios autorizados se estima en **751 vehículos**, de acuerdo con lo consignado en la Tabla 1.

Tabla 1. Total de capacidad transportadora del Transporte Público Colectivo TPC

EMPRESA	CAPACIDAD TRANSPORTADORA	
	MÁXIMA	MÍNIMA

Calle 89 Transversal Oriental Metropolitana – 69
 Centro de Convenciones Neomundo – Piso 3 Barrio Tejar
 Conmutador: 6444831 - Fax: 6445531
 E-mail: info@amb.gov.co
 Página web: www.amb.gov.co

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FUNDACIÓN 1958 - NEOMUNDO</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO DE LOS TRABAJADORES VINCULADOS A LA INDUSTRIA DEL TRANSPORTE, DEL GAS Y DERIVADOS DEL PETRÓLEO CTA.	14	13
COOPERATIVA MULTIACTIVA DE TRANSPORTADORES DE SANTANDER	120	96
EMPRESA DE TRANSPORTES GIRÓN S.A.	66	56
EMPRESA DE TRANSPORTES LUSITANIA S.A.	70	57
EMPRESA DE TRANSPORTES VILLA DE SAN CARLOS S.A.	31	25
METROPOLITANA DE SERVICIOS S.A.	27	22
ORIENTAL DE TRANSPORTES S.A.	35	28
TRANSPORTES COLOMBIA S.A.	154	123
TRANSPORTES PIEDECUESTA S.A.	124	100
TRANSPORTES SAN JUAN S.A.	43	34
UNIÓN SANTANDEREANA DE TRANSPORTES URBANOS S.A.	247	197
TOTAL	931	751

Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

No obstante, la composición actual de la capacidad transportadora máxima del Transporte Público Colectivo TPC del radio de acción metropolitano de 931 vehículos sólo cuenta con 808 unidades operativas con tarjeta de operación vigente, 66 unidades aún vinculadas a las empresas transportadoras pero sin documento de transporte que soporta su operación y un total de 57 vehículos desvinculados cuya capacidad transportadora está pendiente de reposición como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Capacidad transportadora metropolitana del Transporte Público Colectivo TPC

EMPRESA	CAPACIDAD TRANSPORTADORA		
	METROPOLITANA		
	OPERATIVA	SIN TO*	DESVINCULADA
COOTRAGAS CTA.	12	1	1
COTRANDER	117	0	3
EMPRESA DE TRANSPORTES GIRÓN S.A.	64	1	1
EMPRESA DE TRANSPORTES LUSITANIA S.A.	64	0	6
TRANSPORTES VILLA DE SAN CARLOS S.A.	31	0	0
METROPOLITANA DE SERVICIOS S.A.	26	1	0
ORIENTAL DE TRANSPORTES S.A.	27	8	0
TRANSPORTES COLOMBIA S.A.	125	21	8
TRANSPORTES PIEDECUESTA S.A.	119	5	0
TRANSPORTES SAN JUAN S.A.	39	3	1
UNITRANSA S.A.	184	26	37
SUB TOTAL	808	66	57
TOTAL		931	

*TO: Tarjeta de Operación

Fuente: Subdirección de Transporte AMB.


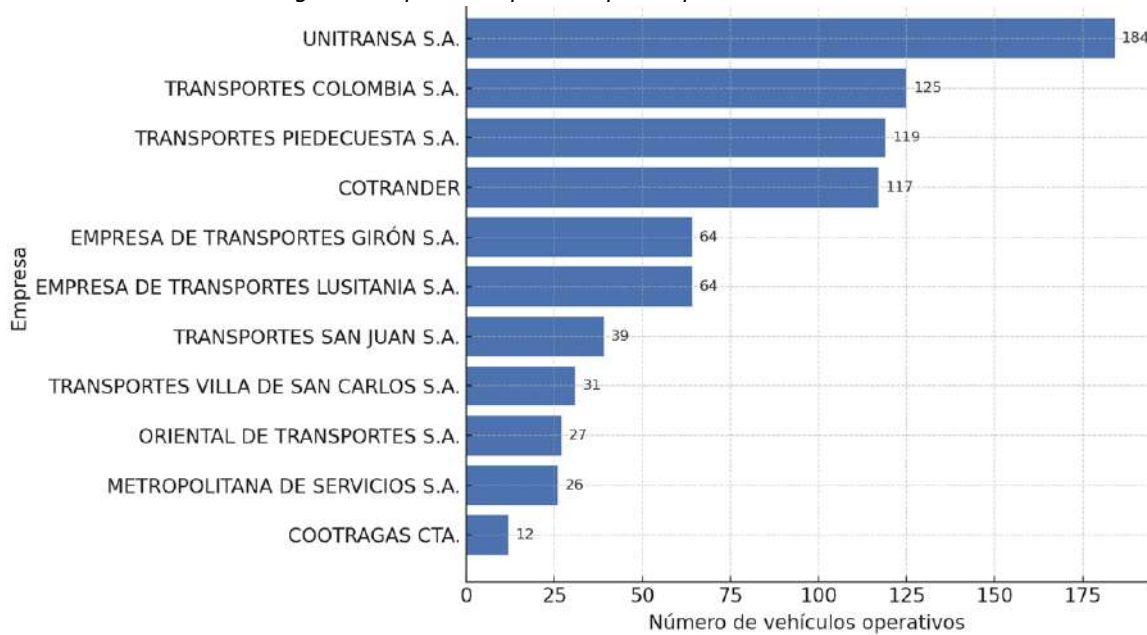
	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Figura 2. Capacidad operativa por empresa de TPC en el AMB



Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

Son estas 11 empresas y número de vehículos total, los que se encuentran relacionados con el Factor de Calidad que se reglamenta tanto desde su objeto como desde las inversiones a realizar.

5 ENFOQUE CONCEPTUAL USO DEL FACTOR DE CALIDAD FQ TPC

El Factor de Calidad (FQ) se concibe como un componente adicional de la tarifa del Transporte Público Colectivo (TPC), diseñado no solo para fortalecer las capacidades institucionales y tecnológicas del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) en su rol de autoridad de transporte, sino también para garantizar mejoras tangibles en la calidad y experiencia de los usuarios del sistema y aprovechamiento de estas capacidades y herramientas para las empresas prestadoras de servicio del TPC.

En este sentido, el FQ constituye una herramienta que permite al AMB consolidar procesos de analítica, planeación, gestión, supervisión y control, pero cuyo propósito fundamental es asegurar que el servicio responda de manera efectiva a los principios de eficiencia, seguridad, sostenibilidad y, especialmente, a la satisfacción del usuario.

Los recursos provenientes del FQ se orientarán a la modernización de los subsistemas de gestión y control de flota, recaudo electrónico e información al usuario, de tal manera que los ciudadanos cuenten con un servicio más confiable, accesible y transparente. Al mismo tiempo, este factor se proyecta como un habilitador de la transición hacia el Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano (SITME), en el cual la articulación de las tecnologías y el fortalecimiento institucional se traduzcan en un servicio de transporte público de mayor calidad y con mejores estándares de atención al usuario.


	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Figura 3. Concepto componentes de inversión y efectos de factor de calidad FQ-TPC




Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

¿QUE ES EL SITME?

Es un modelo de organización y operación del transporte público diseñado para articular de manera eficiente los diferentes modos, rutas, operadores y servicios de transporte en el Área Metropolitana de Bucaramanga, bajo criterios de integración física, operacional, tarifaria e institucional y una gobernanza metropolitana que promueva la sostenibilidad del sistema.

Es una propuesta de transporte público moderno que conecta de forma ordenada y eficiente los municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga. El SITME permite a los usuarios movilizarse con un solo medio de pago, rutas coordinadas y mejores frecuencias, todo soportado en el uso de la tecnología como facilitador de la integración, flujos de

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - BUENAVISTA - SAN VICENTE</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

información, control y garantía de la prestación del servicio. El SITME tiene como meta brindar un servicio más cómodo, accesible, confiable y sostenible para todos.

Como parte de los objetivos del SITME, se tiene la consolidación de un sistema coordinado que integre de manera eficiente rutas, modos y operadores de transporte, garantizando una conexión articulada mediante esquemas de integración física, operativa y tarifaria. El SITME deberá sustentarse en una plataforma tecnológica unificada que facilite la gestión, monitoreo y optimización del sistema en su conjunto.


El propósito último es mejorar la experiencia de viaje de los usuarios, asegurando un servicio confiable, accesible y con cobertura en todo el territorio metropolitano. Esto implica la incorporación de tecnologías vehiculares más eficientes y sostenibles, la reducción de tiempos de espera, la integración de servicios, la adopción de medios de pago modernos y la disponibilidad de información en tiempo real sobre rutas, horarios y niveles de servicio. De esta manera, el SITME se ajustará a las expectativas y necesidades de los ciudadanos, priorizando aquellas variables que generan mayor valor agregado para los usuarios del AMB.

La implementación del factor de calidad como fuente de recursos para fortalecimiento de capacidades institucionales y ascenso e integración tecnológica en el TPC constituye un paso inicial en el camino hacia el SITME del AMB.

5.1 Fortalecimiento de las Capacidades de la Autoridad De Transporte

Este componente tiene como objetivo consolidar al Área Metropolitana de Bucaramanga en su rol de Autoridad de Transporte como una institución con mayores fortalezas para atender las competencias de planeación, gestión, control, vigilancia del sistema de transporte metropolitano. Implica dotar al AMB de herramientas tecnológicas para la analítica de datos, planeación, gestión y supervisión del sistema (como plataformas de monitoreo, tableros de control, inteligencia de datos e integración), así como fortalecer su equipo humano mediante procesos de formación, contratación especializada y desarrollo institucional. También contempla la mejora en los mecanismos de gobernanza, articulación y relación con operadores, de cara a asumir con solvencia la implementación futura del SITME. Como acciones fundamentales en este eje se tienen:

- **Fortalecimiento tecnológico de la autoridad para las funciones de planeación, gestión y control del Transporte Público de Pasajeros en todos sus modos en el AMB:** Esto incluye la estructuración, diseño e implementación de soluciones tecnológicas con su correspondiente gestión y acceso a información y que se encuentren relacionadas con Gestión y Control de Flota, sistemas de monitoreo y control en tiempo real, tableros de análisis de datos, infraestructura tecnológica de centro de gestión de

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FORTALECIMIENTO - UNIÓN - PROGRESO</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

transporte, sistemas de información para el usuario y sistemas de recaudo centralizado.


- **Fortalecimiento técnico del equipo de trabajo para las acciones de Planeación, Gestión y Control:** Esta actividad está orientada a robustecer las capacidades del talento humano de la autoridad de transporte del AMB, a través de procesos de capacitación especializada, incorporación de perfiles técnicos y fortalecimiento institucional. El objetivo es contar con un equipo multidisciplinario con competencias en planificación de la movilidad, supervisión operativa, regulación del servicio, analítica de datos y uso de herramientas tecnológicas, que permita liderar con solvencia la transición hacia el SITME y potenciar al máximo las capacidades del Sistema durante la etapa de transición.

5.2 Fortalecimiento e Integración Tecnológica Del TPC

El Transporte Público Colectivo (TPC) ha sido y seguirá siendo un actor relevante en la movilidad metropolitana, este eje busca modernizar su operación, formalizar su participación y generar esquemas de integración funcional y/o articulación con otros subsistemas o modos de transporte.

Mediante el Factor de Calidad (FQ) se trabajará en la implementación de soluciones tecnológica del TPC que sean interoperables y que permitan disponer de información en tiempo real y brindar un servicio confiable al usuario.

Fortalecimiento e integración tecnológica del TPC: Con la implementación del Factor de Calidad (FQ) la Autoridad de Transporte deberá disponer de recursos, generar los diseños, contrataciones e implementar los procesos para tener en el TPC soluciones tecnológicas de Gestión y Control de Flota, Información al Usuario y a futuro posibles soluciones de Recaudo Centralizado incluyendo la adquisición e implementación de dispositivos (hardware) y software que sea definido; todo lo anterior en el marco de tener una solución que sea interoperable y que cumpla con los requerimientos técnicos para soluciones ITS (Sistemas Inteligentes de Transporte). El propósito es avanzar a un servicio planificado, controlado y confiable para el usuario así como disponer de la información integral para identificar oportunidades de nuevos servicios y optimización de la operación. El fortalecimiento tecnológico hacia el TPC implica que las plataformas a implementar e información y análisis sean también de acceso directo por parte de las empresas prestadoras de servicio como usuarios gestores y operadores de la solución tecnológica responsables desde el rol que les corresponde en la planeación y operación del servicio.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCHARANGA - BUCHARANGA - BUCHARANGA</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

6 FORTALECIMIENTO TECNOLÓGICO

6.1 Valoración Aplicaciones Georreferenciación Existentes


Las empresas del Transporte Público Colectivo TPC actualmente y como resultado de esfuerzos para mejora de sus procesos cuentan con una serie de aplicaciones de diferentes proveedores para captura, gestión y análisis de información operacional. Si bien estas aplicaciones no corresponden a plataformas integrales de gestión y control de flota ni a soluciones interoperables el marco de las definiciones de ITS, si representan avances y desarrollos existentes que deberán ser analizados y de acuerdo con la necesidad y/o visión de cada empresa evaluar posibles integraciones, protocolos de transferencias de datos y operación de estas como complementos a las soluciones integrales a implementar.

La Tabla 3 presenta la relación de los proveedores tecnológicos de los sistemas de georreferenciación de las empresas del Transporte Público Colectivo TPC en la actualidad, a los que el AMB ha tenido acceso para la verificación de las condiciones de operación y con base en las cuales se lleva a cabo el diagnóstico de los niveles de ascenso tecnológico de la modalidad.

Tabla 3. Plataformas tecnológicas por parte del Transporte Público Colectivo TPC.

PROVEEDOR TECNOLÓGICO	EMPRESA TPC	ACCESO A AMB	OBSERVACIONES
LOGIRASTREO S.A.S.	COTRANDER.	SI	Acceso habilitado para la visualización de recorridos mediante la plataforma Logirastreo Nuevo, sin acceso a la visualización operativa en Geofinder.
LOGIRASTREO S.A.S.	TRANSPORTES VILLA DE SAN CARLOS S.A.	SI	Acceso habilitado tanto para la visualización de recorridos (Logirastreo Nuevo) como para la visualización de operación (Geofinder).
GPS TRACKER SANTANDER S.A.S	ORIENTAL DE TRANSPORTES S.A.	SI	Acceso limitado a las funcionalidades disponibles en las plataformas Cliente y OnReports.
GPS TRACKER SANTANDER S.A.S	TRANSCOLOMBIA S.A.	SI	Acceso disponible a múltiples plataformas: Cliente, OnReports, OnBus, OnDriving, Mantenimientos, Ruteo, Ruteo Libre, Seguimiento, Monitoreo, OnPatrol, Gestión de Flota y OnNavigate, con limitaciones en algunas de ellas.
INKCO S.A.S - TU SATELITAL	UNITRANSA S.A.	SI	Acceso habilitado a las secciones de Inicio (Mapeo), Estadísticas (con variedad de reportes) y Alertas Activas.
INKCO S.A.S - TU SATELITAL	TRANSPIEDECUUESTA S.A.	SI	Acceso exclusivo a la sección de Estadísticas, con disponibilidad de los siguientes reportes: Caídas AMB, Historial de Caídas AMB y Velocidad Promedio.
ISERVICIOS S.A.S. - UBICOM	TRANSPORTES SAN JUAN S.A.	SI	Acceso disponible a las secciones de Mapas (General, Eventos, Ejecución), Rutas (Estado de Recorridos) e Informes (Informe Diario, Informe Diario General, Plan de Rodamiento).
ISERVICIOS S.A.S. UBICOM	METROPOLITANA DE SERVICIOS S.A.	SI	Acceso disponible a las secciones de Mapas (General, Eventos, Ejecución), Rutas (Estado de Recorridos) e Informes (Informe Diario, Informe Diario General, Plan de Rodamiento).
FENIX - BEA	TRANSGIRÓN S.A.	SI	Acceso limitado únicamente a la sección Rutas (Ruta Geográfica).
N/A - SIN REPORTE DE OPERADOR	TRANSPORTES LUSITANIA S.A.	NO	Sin reporte de información de credenciales de acceso (usuario y clave)
N/A - SIN REPORTE DE OPERADOR	COOTRAGAS CTA.	NO	Sin reporte de información de credenciales de acceso (usuario y clave)

Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - BUENOS AIRES - BOGOTÁ</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

La Tabla 4 consigna los resultados de la evaluación realizada a cada una de las plataformas tecnológicas que brindan soporte a las empresas del Transporte Público Colectivo TPC en relación con el cumplimiento de algunos aspectos mínimos o requerimientos que cumpliría una plataforma de gestión y control de flota. Se evaluaron los componentes de visualización de la plataforma, las funcionalidades para la descarga de reportes en Excel y funcionalidades de generación de gráficos. Es importante aclarar que esta valoración es netamente cualitativa y referencial en cuanto a identificación de lo existente y en ningún caso tiene como propósito valorar calidad o cumplimiento, tema que no es objeto ni hace parte del propósito del presente documento ni del rol del AMB frente a soluciones provistas por empresas en la modalidad de TPC.



	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Tabla 4. Evaluación preliminar de las plataformas de georreferenciación de las Empresas de Transporte Público Colectivo TPC (Cumplimiento: 2: Si – 0: No – 1: Parcial).


PROVEEDOR	LOGIRASTREO S.A.S.		GPS TRACKER SANTANDER		INKCO S.A.S - TU SATELITAL		ISERVICIOS S.A.S. - UBICOM		FENIX - BEA	TOTAL
EMPRESA	COTRANDER	VILLA DE SAN CARLOS S.A.	ORIENTAL DE TRANSPORTES S.A.	TRANS-COLOMBIA S.A.	UNITRANSA S.A.	TRANS PIEDECUESTA S.A.	TRANSPORTES SAN JUAN S.A.	METROPOLITANA DE SERVICIOS S.A.	TRANSIGIRÓN S.A.	
Visualización en Plataforma (ONLINE)										
Visualización del plan de rodamiento diario	0	2	0	2	2	2	0	0	0	8
Clasificación de visualización por código y nombre de ruta	0	2	0	2	2	2	0	0	0	8
Trazado de rutas en mapa GPS	2	2	0	2	2	2	0	0	0	10
Vista en tiempo real de los vehículos en ruta (mapeo)	2	2	1	2	2	2	2	2	2	17
Relación de vehículos (Placa) por asignación de ruta	2	2	0	2	1	2	0	0	0	9
Frecuencia promedio operación de la ruta por punto de referencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alerta por desvío de ruta	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Alerta por exceso de velocidad	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Alerta por circulación con puertas abiertas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Información del conductor (Cedula, Nombres y Apellidos Completos, Teléfono)	2	2	0	2	0	0	0	0	0	6
Estado del vehículo en tiempo real (Apagado, Encendido, Taller, Etc.)	2	2	2	2	2	0	0	0	0	10
Visualización de datos del vehículo al seleccionarlo en el mapa (Placa, Velocidad, Kilómetros Recorridos, Posición Actual, Etc.)	2	2	1	2	1	0	2	2	1	13
Reporte en Excel										
Reporte de información requerida por rango de fechas (Actual - Histórico)	1	2	0	1	0	0	1	1	0	6
Reporte de clasificación por código y nombre de ruta	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Reporte de vehículos (Placa) por asignación de ruta	2	2	0	1	2	0	0	0	0	7
Reporte de la cantidad de recorridos en la ruta por vehículo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Hora de inicio de operación de cada ruta por vehículo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Hora de finalización de operación de cada ruta por vehículo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8

Calle 89 Transversal Oriental Metropolitana – 69
Centro de Convenciones Neomundo – Piso 3 Barrio Tejar
Conmutador: 6444831 - Fax: 6445531
E-mail: info@amb.gov.co
Página web: www.amb.gov.co

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

PROVEEDOR	LOGIRASTREO S.A.S.		GPS TRACKER SANTANDER		INKCO S.A.S - TU SATELITAL		ISERVICES S.A.S. - UBICOM		FENIX - BEA	TOTAL
EMPRESA	COTRANDER	VILLA DE SAN CARLOS S.A.	ORIENTAL DE TRANSPORTES S.A.	TRANS-COLOMBIA S.A.	UNITRANSA S.A.	TRANS PIEDECUESTA S.A.	TRANSPORTES SAN JUAN S.A.	METROPOLITANA DE SERVICIOS S.A.	TRANSIGIRÓN S.A.	
Hora de despacho del vehículo	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Lugar de despacho del vehículo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Hora de registro por geocercas (punto de referencia) del vehículo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Velocidad de operación promedio del ciclo de la ruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Velocidad de operación por ubicación reportada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frecuencia promedio de operación de ruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marcación de alerta por desvío de ruta	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Marcación de alerta por exceso de velocidad en ruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marcación de alerta por circulación con puertas abiertas en ruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruta asignada (Código o nombre de ruta)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Placa vehículo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Identificación del conductor (Cedula)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Nombres y apellidos del conductor	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Teléfono o celular de contacto del conductor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Información de odómetro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reporte Gráfico										
Gráfica de capacidad transportadora por rutas y por periodos de tiempo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gráfica de frecuencias promedio por rutas, por periodos de tiempo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gráfica de avance de ruta con vehículos asignados (Tipo gráfica de barras o de avance porcentual)	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4

Fuente: Subdirección de Transporte AMB

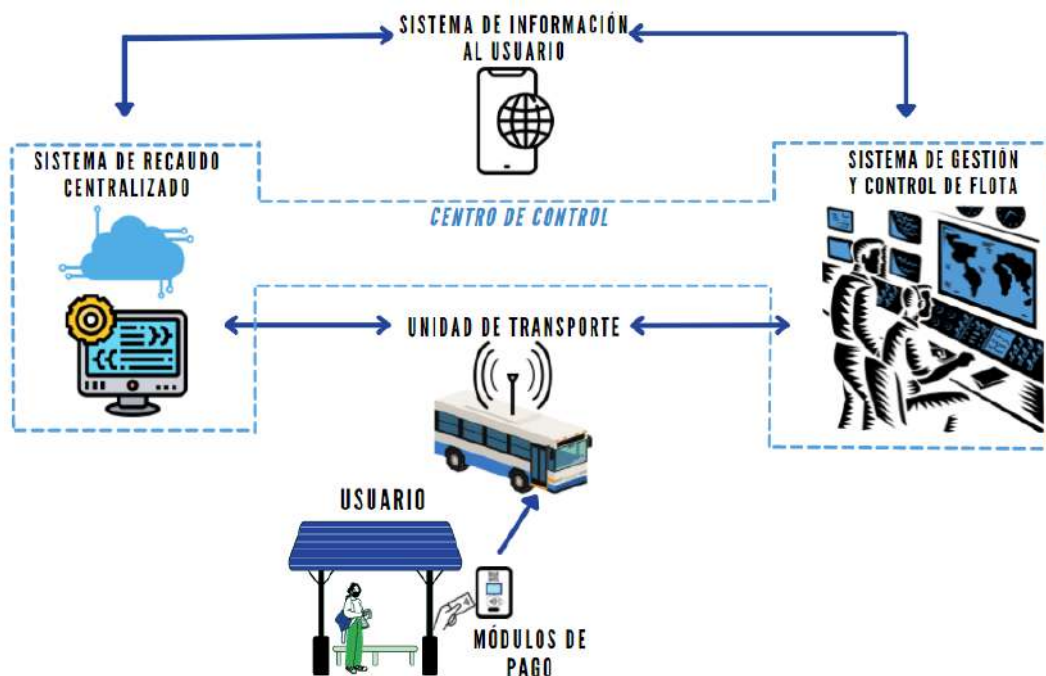
	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

6.2 Componentes Fortalecimiento Tecnológico

El fortalecimiento tecnológico del TPC y de capacidades de la Autoridad de Transporte está determinado por la implementación de soluciones tecnológicas en el TPC que permitan capturar, gestionar, visualizar y analizar información de la operación en tiempo real.

El esquema siguiente a manera de referencia presenta una arquitectura de solución tecnológica completa con los diferentes componentes interconectados y abarcando Gestión y Control de Flota, Recaudo Centralizado e Información al Usuario que será un esquema requerido en un momento de operación definitiva del SITME.


Figura 4. Concepto componentes de inversión y efectos de factor de calidad FQ-TPC



m

Antes de establecer la priorización, vamos a definir los subsistemas o componentes que conforman, de acuerdo a las mejores prácticas de la industria, la plataforma tecnológica para Sistemas de Transporte Público:

- Sistema de Programación de Flota:** Herramienta de Planificación (Software) que permite generar tablas de servicio optimizadas, por franja horaria y tipo de día, en los sistemas de transporte urbano con base a las frecuencias, despachos y número de asientos ofertados, optimizando el número de buses y conductores requeridos para cumplir al mismo tiempo con los niveles de servicio definidos por la autoridad. La herramienta de Programación de Flota

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FLORABLANCA - URUMÍ - PEDECELESTI</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05


debe permitir alimentar directamente al Sistema de Control y Regulación de la operación.

- b) **Sistema de Control y Regulación de Flota:** Herramienta de Gestión de la operación de transporte (Software) que permite visualizar la posición de cada uno de los buses del sistema en línea y tiempo real para poder comparar automáticamente la operación real contra lo planificado, generando alertas automáticas a los operadores y a los conductores en caso de adelanto o atraso de los servicios en Planificación. La herramienta de Control y Regulación debe permitir alimentar la información de los servicios planificados directamente desde el Sistema de Programación de Flota.
- c) **Sistema de Gestión del Mantenimiento de la Flota:** Herramienta analítica (Software) que permite administrar los procesos de mantenimiento y control de los activos de los Operadores de Transporte, incluyendo la gestión de las garantías, las inspecciones, los trabajos de mantenimiento realizados, el manejo de los inventarios y la gestión de la compra y reposición de materiales, con el objetivo de extender la vida útil de la flota y mejorar su desempeño y productividad.
- d) **Sistema de Información al Usuario:** El sistema de Información al Usuario vía WEB y vía aplicaciones móviles, permitirá a los usuarios acceder y conocer las rutas, servicios, frecuencias, horarios, estadísticas generales del sistema, estado actual del sistema y demás información relevante derivada de la operación del mismo, así como administrar cuentas y recargas cuando el sistema dispone de recaudo electrónico centralizado.
- e) **Sistema de Recaudo Centralizado:** Herramienta de Gestión de la operación de Recaudo que debe permitir controlar y administrar todos los recursos provenientes del pago de la tarifa y las respectivas validaciones de acceso efectuadas por los usuarios para conocer y administrar con total exactitud las transacciones de uso realizadas en la infraestructura, buses, puntos de venta externos. Realizar los procesos de *Clearing* y la generación de informes.

De acuerdo con las definiciones de estos componentes y el proceso de fortalecimiento objetivo del uso de recursos del factor de calidad FQ, se define a continuación el nivel de prioridad (Alta, Media, Baja) de avanzar en cada uno de los diferentes componentes. Esta prioridad es exclusivamente desde las funcionalidades que se requieren abordar y definirá los esfuerzos de corto, mediano y largo plazo en los que se hará uso de los recursos de factor de calidad FQ.

Tabla 5. Priorización subsistemas a fortalecer con uso de recursos de FQ en el TPC.

Subsistema	Nivel de prioridad por FQ	
Sistema de Programación de Flota	MEDIA	
Sistema de Control y Regulación de Flota	ALTA	

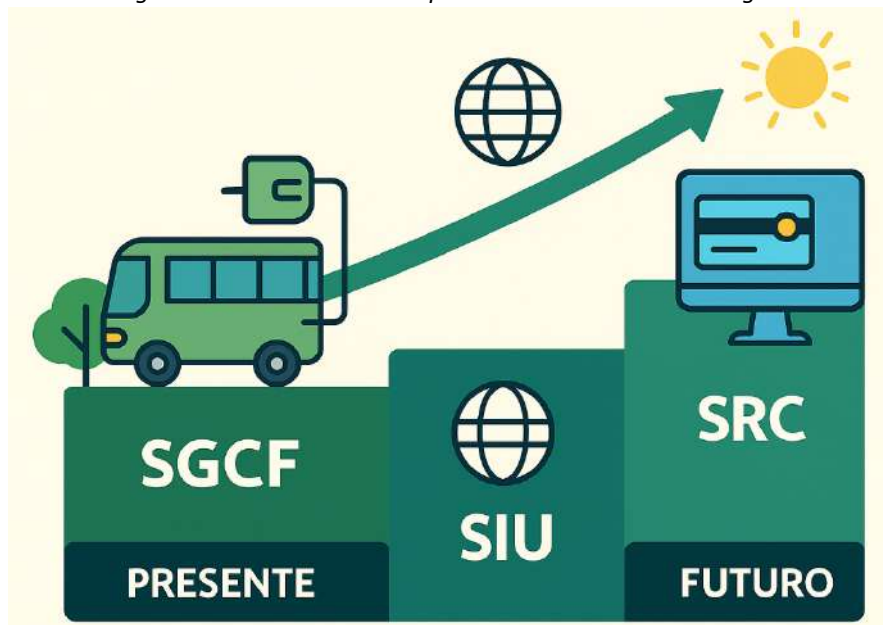
	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Sistema de Gestión del Mantenimiento de la Flota	BAJA	
Sistema de Información al Usuario	ALTA	
Sistema Central de Recaudo	MEDIA	

Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

Las funcionalidades asociadas a los sistemas de control, regulación y programación de flota que integran el Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF) constituyen componentes de alta prioridad, dado el valor de la información que generan para el seguimiento en tiempo real de la operación, el fortalecimiento de los procesos de planeación y los aportes para la mejora en la ejecución del servicio. Además, su implementación resulta estratégica por la interrelación que posibilitan con el Sistema de Información al Usuario (SIU), el cual igualmente se considera un componente prioritario dentro del proceso de fortalecimiento tecnológico.

Figura 5. Priorización de componentes de solución tecnológica




Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

Para cada uno de estos subsistemas a continuación, se definen los componentes claves y los requerimientos y/o funcionalidades que se espera cumplir en corto, mediano y largo plazo, de forma coherente con la priorización definida y para los cuales se deberán destinar recursos del factor de calidad FQ.

Tabla 6. Priorización subsistemas a fortalecer con uso de recursos de FQ en el TPC.


Subsistema	Componentes Clave	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
------------	-------------------	-------------	---------------	-------------

 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA BUCAVIVIANA - FLORESALBAICA - URUMÍ - FREDUCLESTI</p>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF)	<ul style="list-style-type: none"> - GPS en vehículos - Unidad Lógica, Consolas de comunicación - Plataforma de SGCF en tiempo real 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de GPS en flota operativa - Puesta en marcha de un centro básico de control (monitoreo) - Reportes básicos de operación 	<ul style="list-style-type: none"> - Integración de alertas automáticas (desvíos, retrasos) - Incorporación de módulos de programación de operación, flota y conductores - Paneles de control con indicadores de desempeño - Fortalecimiento Centro de Control 	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma SGCF regional/metropolitana integrada e interoperable
Sistema de Información al Usuario (SIU)	<ul style="list-style-type: none"> - App móvil y web- - Canales de PQRS - Información en buses 		<ul style="list-style-type: none"> - App básica con consulta de rutas y horarios - Difusión de tiempos estimados de llegada en paraderos estratégicos - Canal digital de PQRS 	<ul style="list-style-type: none"> - Integración de funcionalidades de recarga, consultas, tarifas, del Sistema de Recaudo Centralizado.
Sistema de Recaudo Centralizado (SRC)	<ul style="list-style-type: none"> - Contadores de pasajeros - Validadores a bordo - Red de recarga - Plataforma SRC 	<ul style="list-style-type: none"> - Contadores de pasajeros (cámaras, sensores u otros) 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de pago mixto (efectivo – electrónico). - Incorporación de validadores de pago de medios electrónicos múltiples (QR, NFC, billeteras digitales) - Integración con descuentos y subsidios 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de SRC de SITME, interoperable. - Incorporación de validadores con integración con barreras de acceso - Incorporación pagos abiertos, pagos con tarjetas bancarias EMV.

Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

El AMB estructurará los proyectos detallados para la determinación de las inversiones y uso de los recursos del factor de calidad FQ TPC, teniendo en cuenta que su uso

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05


deberá estar focalizado en primera instancia a los componentes y funcionalidades priorizadas de corto y mediano plazo.

6.3 Características Comunes de los Sistemas Tecnológicos a Implementar

Este capítulo pretende definir algunos aspectos que deben ser considerados al momento de estructurar, diseñar e implementar cualquier tipo de solución de los diferentes componentes o subsistemas de solución tecnológica. Estos aspectos son relevantes dado que responden a las tendencias de mercado que actualmente se tienen en los proveedores de tecnología acerca del modelo de negocio para sistemas de transporte y que coinciden con la recomendación de entidades del Gobierno y entidades especializadas en soluciones ITS han promovido.

- **Software como servicio:** La tendencia es el uso del software como servicio (SaaS Software as a Service, por sus siglas en inglés). Esto implica que el licenciamiento del software es concedido por un tiempo y la forma de pago es un valor mensual por el uso o arrendamiento. Unido a este esquema se encuentra el almacenamiento de la información que se ha transformado a llevar todo el procesamiento, bases de datos y demás procedimientos asociados a una nube con conexión a internet. Las ventajas que se tienen con el software como servicio son:
 - Actualización permanente por parte del proveedor o fabricante.
 - Administración total por parte del proveedor, no existe intermediación.
 - No se requiere transferencia de conocimiento para los usuarios sobre la administración del sistema.
 - Soporte 7 x 24 o permanente para cualquier incidente.
 - El costo a corto y mediano plazo es inferior y muy por debajo de lo que se requiere si se compra el software en modo propietario.
 - La inversión en infraestructura se reduce a adecuaciones del centro de control que gestionará el software y acceso de alta capacidad a internet o internet dedicado

- **Almacenamiento en Nube:** La nube es un concepto que representa la ubicación en un punto desconocido para todos los usuarios en el cual se almacena físicamente toda la información, software, bases de datos y lo relacionado con plataforma tecnológica y su procesamiento de información, a la cual se puede acceder usando una conexión segura por medio de internet. El proveedor de esta infraestructura, que también se conoce como data center (centro de datos), debe cumplir con estrictos protocolos de seguridad de la información, disponibilidad de acceso superior al 99.95% del tiempo,

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

integridad de los datos y acceso seguro por canales encriptados. Las ventajas que se tiene con el almacenamiento en nube son:

- Disponibilidad 7 x 24 o permanente de acceso a los datos.
- Utilización de la versión más estable y actualizada en bases de datos.
- Administración total de las bases de datos por parte del proveedor o fabricante.
- Actualización permanente en términos de procedimientos, seguridad y encriptación de las bases de datos.
- No se requiere un administrador de bases de datos en la entidad contratante porque este servicio lo entrega el proveedor tecnológico.
- Por parte del usuario, no se requieren equipos como servidores o infraestructura física adicional para almacenamiento de la información.


7 FORTALECIMIENTO CAPACIDADES OPERATIVAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA AUTORIDAD DE TRANSPORTE

Con el fin de determinar la necesidad de operativa y administrativa para apoyar a la subdirección de transporte, se realiza análisis sobre las necesidades financieras que tiene la Subdirección para para la gestión del transporte público metropolitano, el cual permitirá conocer de manera detallada, los recursos necesarios por cada actividad que se necesite desarrollar al interior del equipo de trabajo de la subdirección de transporte, para esto, se cuantificó la necesidad operativa y administrativa que se requiere para poder llevar a cabo todas las actividades que recaen sobre la dependencia, y se incluyó el presupuesto que la Subdirección de transporte consideró necesario para el correcto funcionamiento de la autoridad de transporte, con enfoque en analítica de datos, planificación, control, operación y estructuración del nuevo Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano —SITME—. Se estima por parte del AMB la necesidad del equipo mínimo necesario que puede ser expandido de acuerdo a las dinámicas propias de decisiones técnicas o coyunturas administrativas, todo con justificación territorial y operativa.

7.1 Estructura de Fortalecimiento del AMB como Autoridad de Transporte²


- **Coordinación Técnica Articulación de los modos de movilidad en el Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano – SITME –, como**

² Las cifras aquí presentadas sobre equipos técnicos y de apoyo corresponden a una estimación preliminar basada en análisis funcional y proyección operativa de las competencias de la Subdirección de Transporte. Esta configuración está sujeta a ajustes según la naturaleza de los proyectos de inversión, el avance de estudios técnicos, o la necesidad de fortalecer componentes específicos como la inspección en vía, la capacidad analítica de datos o la formulación estratégica del Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano. La flexibilidad en su implementación permitirá una gestión eficiente y adaptativa del recurso humano y operativo.

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

sistema tecnológicamente integrado y regulado en el Área Metropolitana de Bucaramanga

- Apoyo profesional (4)
- **Grupo de control administrativo que acompaña la planeación, regulación y operación directa del sistema Integrado de Transporte Público .**
- Apoyo profesional: (6)
- **Grupo de Monitoreo Tecnológico e Inteligencia de Datos. Encargada del seguimiento en tiempo real, análisis de datos, integración tecnológica del sistema, interoperabilidad de plataformas y visualización operativa del transporte.**
- Apoyo profesional: (5)
- **Grupo de control operativo (Inspección, Vigilancia y Control). Responsable del control en vía, cumplimiento normativo, revisión de condiciones operativas y soporte técnico para sanción o regularización. Cobertura operativa: 3 municipios con presencia masiva de TPC (Bucaramanga, Girón y Piedecuesta) y estaciones activas**
- Apoyo profesional: (12)
- **Grupo de Información, Educación y Comunicación (IEC). Encargada de la pedagogía ciudadana, gestión de cultura del transporte, apropiación del SITME y campañas de incidencia.**
- Apoyo profesional: (5)
- **Grupo de Logística y Apoyo Transversal. Incluye elementos para soporte operativo, desplazamiento, vigilancia, conectividad, uniformes, papelería técnica, licencias tecnológicas, y apoyo administrativo.**
- Soporte a equipos de inspección, IEC, operativos y tecnológicos

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

8 PLAN DE TRABAJO

8.1 Plan de trabajo Soluciones tecnológicas.

La implementación de soluciones tecnológicas que aporten al fortalecimiento del TPC y de la Autoridad de Transporte y que serán financiadas mediante el Factor de Calidad (FQ-TPC) requiere una planificación estratégica que permita orientar los recursos hacia soluciones tecnológicas sostenibles, escalables y articuladas con la transición al Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano (SITME). Para esto es necesario definir las etapas y acciones principales a ejecutar una vez reglamentado y dispuestos los recursos del Factor de Calidad FQ.

Se establece una hoja de ruta que constituye el instrumento metodológico para ordenar las fases de diseño, adquisición, implementación y consolidación de los sistemas tecnológicos, garantizando eficiencia en la inversión y resultados verificables en la calidad del servicio.

Es necesario establecer un proceso gradual de fortalecimiento que optimice los recursos disponibles y maximice los beneficios esperados. La estrategia no busca implementar soluciones de alto costo que generen cargas excesivas a la operación del Transporte Público Colectivo (TPC), ni introducir desarrollos que no guarden coherencia con las necesidades reales y el modelo de operación vigente. En este sentido, se propone una ruta de implementación estructurada en cuatro fases sucesivas, las cuales se describen a continuación.


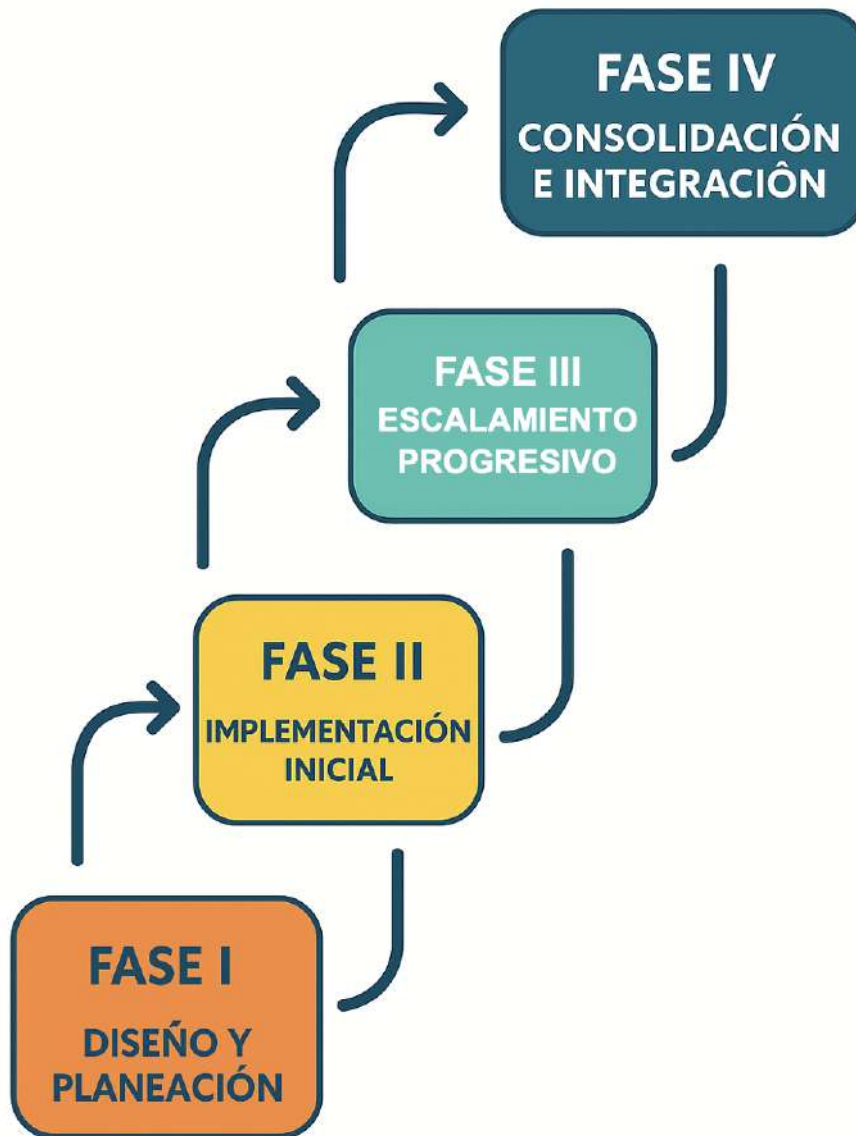

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Figura 6. Fases del proceso de fortalecimiento tecnológico




Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

- Fase I – Diseño y planeación:** En esta primera etapa se establecen las necesidades detalladas, los requerimientos funcionales y no funcionales que orientarán el diseño e implementación de las soluciones tecnológicas. Incluye la elaboración de estudios detallados de requerimientos, la definición de estándares de interoperabilidad, la estimación de cronogramas y presupuestos, así como la preparación de los procesos de contratación. Esta fase es clave para garantizar que la implementación del fortalecimiento tecnológico se realice bajo criterios de eficiencia, transparencia y sostenibilidad. En esta fase de planeación se deberá tener como resultado la propuesta de plan de implementación con empresas y número de buses que

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FLORABLANCA - URUMÍ - PEDECELESTI</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

serán intervenidos en la fase inicial, de acuerdo con los recursos disponibles. Como actividades principales en esta fase se deben abordar:

- Contratación de consultor(es) para análisis y diseño tecnológico
 - Elaboración de términos de referencia y documento de requerimientos funcionales y no funcionales.
 - Definición de estándares de interoperabilidad y arquitectura tecnológica.
 - Estimación de cronograma, presupuestos y plan de implementación inicial.
 - Socialización con empresas transportadoras.
 - Proceso de contratación de integrador-proveedores tecnológicos
- **Fase II – Implementación inicial:** Corresponde al inicio del despliegue de los subsistemas priorizados. En el corto plazo deberá contemplar como mínimo la instalación de componentes básicos del Sistema de Gestión y Control de Flota (SGCF), como equipos GPS y software de monitoreo, dispositivos de conteo de pasajeros, así como el desarrollo de integraciones que sean necesarias con aplicaciones o desarrollos existentes de empresas del TPC y que requieran continuar en operación. Esta fase también implica la capacitación inicial del personal técnico del AMB y de personal de empresas del TPC en cuanto a funcionalidades y manejo de plataforma así como la puesta en marcha de un esquema de pruebas y de validación de resultados en operación real. Las acciones principales de esta fase incluyen:
 - Instalación inicial de dispositivos en flota (Mínimo 100 buses).
 - Integración con soluciones existentes y capacitación inicial.
 - Instalación de centro de gestión de transporte en AMB (estaciones de trabajo de monitoreo y análisis).
 - Pruebas piloto y validación de resultados.
 - **Fase III – Escalamiento progresivo:** Una vez comprobada la operación inicial, esta fase se enfoca en la expansión progresiva de los subsistemas tecnológicos. Se ampliará el alcance del SGCF a toda la flota operativa, y se integrará con el SIU para ofrecer información en tiempo real a los usuarios. La fase se caracteriza por la medición sistemática de indicadores de desempeño y calidad del servicio. Como parte de la fase de escalamiento se espera el desarrollo de acciones como:
 - Expansión de SGCF a toda la flota operativa de TPC.
 - Integración y puesta en marcha de información al usuario.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FLORABLANCA - URUMÍ - PEDECELESTI</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

- Evaluación sistemática de indicadores y ajustes operativos.
- **Fase IV – Consolidación e integración:** En esta etapa se busca tener una etapa de operación estable con soluciones tecnológicas interoperables que permita a la Autoridad la visualización de toda la operación de TPC mediante plataformas de SGCF, SIU y a cada empresa gestionar operación de sus vehículos y rutas, así como herramientas de visualización y analítica ajustadas a las necesidades de los actores. Dependiendo de los recursos disponibles y los acuerdos establecidos con las empresas, esta fase podrá incluir el inicio de la implementación del Sistema de Recaudo Centralizado (SRC), habilitando medios de pago electrónicos como QR, tarjetas inteligentes y la posibilidad de avanzar hacia integración tarifaria, subsidios o tarifas diferenciales. La fase IV de consolidación como una operación estable considera:
 - Estabilización de operación de herramientas y sistemas de SGCF y SIU.
 - Definición y avances en implementación gradual del SRC en un esquema mixto.
 - Puesta en operación de medios de pago electrónicos (QR, tarjetas).
 - Evaluación integral, ajustes finales y socialización de resultados.


Tabla 7. Plan de acción tiempos estimados fases fortalecimiento tecnológico FQ en el TPC.

Actividad / Mes	1-3	3-6	7-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
Fase I – Diseño y planeación										
Fase II – Implementación inicial										
Fase III – Escalamiento progresivo										
Fase IV – Consolidación e integración										

Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

8.2 Fortalecimiento de capacidades operativas y administrativas.

La implementación de soluciones de capacidades operativas y administrativas que aporten al fortalecimiento del TPC y de la Autoridad de Transporte y que serán financiadas mediante el Factor de Calidad (FQ-TPC) requiere una planificación presupuestal y estratégica que permita orientar los recursos hacia soluciones sostenibles y articuladas con la transición al Sistema Integrado de Transporte Público Metropolitano (SITME). Para esto es necesario definir las etapas y acciones principales a ejecutar una vez reglamentado y dispuesto el uso de los recursos del Factor de Calidad FQ.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FLORABLANCA - URUMÍ - PEDECEURTE</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

un equipo mínimo de treinta y dos (32) profesionales y técnicos, que apoyen el fortalecimiento de las capacidades operativas y administrativas de la autoridad de transporte, a fin de asumir monitoreo en tiempo real, análisis de datos, supervisión de operación, planificación integral del SITME, regulación legal y pedagógica, además de acompañamiento al usuario y lo necesario para realizar la actualización de la matriz Origen destino.

9 COSTOS PRELIMINARES

9.1 Costos Preliminares del fortalecimiento tecnológico.


Como resultado de la Fase I de diseño y planeación, deberán estimarse los presupuestos detallados de las soluciones tecnológicas a implementar por parte de la autoridad de transporte a lo largo del proceso. Dichos presupuestos deberán sustentarse en los términos de referencia de los requerimientos funcionales y no funcionales definidos, así como en estudios de mercado que adelante el consultor o equipo estructurador designado por el AMB.

No obstante, en el marco de este documento técnico y con un propósito exclusivamente referencial, se presenta una primera aproximación de los costos necesarios para la puesta en marcha de las acciones correspondientes a las Fases I y II, que se prevén desarrollar durante el primer año de implementación, una vez reglamentado y en operación el esquema de recaudo del Factor de Calidad (FQ).

Esta estimación preliminar permite establecer órdenes de magnitud de los recursos requeridos, los cuales deberán ser estimados y ajustados en el proceso de diseño detallado. De igual manera, los costos asociados a las fases posteriores serán definidos de manera progresiva, garantizando que se ajusten al cronograma, la capacidad de financiación del FQ y la disponibilidad de otras fuentes complementarias de recursos.

Tabla 8. Costos preliminares fase 1 y 2 fortalecimiento tecnológico FQ en el TPC.

Fase	Categoría de inversión	Descripción	Unidad	Costo Unitario (COP)	Unidades	Costo Total (COP)
Fase 1	Estudios y diseño técnico	Consultoría para análisis y diseño, requerimientos funcionales y no funcionales, estudios de mercado, definición del plan detallado, estimaciones de costos y preparación de TdR.	Global	\$450.000.000	01	\$450.000.000

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Fase	Categoría de inversión	Descripción	Unidad	Costo Unitario (COP)	Unidades	Costo Total (COP)
Fase 2	Equipos a bordo de bus, GPS, contadores, router, comunicaciones	Kit de equipos a bordo para vehículos TPC (fase inicial), incluye dispositivos de conteo de pasajeros.	Bus	\$6.000.000	300	\$1.800.000.000
	Instalación de equipos en vehículos	Labores de instalación de equipos a bordo de vehículos	Bus	\$ 500.000	300	\$150.000.000
	Integraciones tecnológicas	Ajustes y desarrollos para interoperar con plataformas existentes de empresas del TPC.	Global	\$150.000.000	01	\$200.000.000
	Centro de gestión y control AMB	Estaciones de trabajo monitoreo y control de Autoridad AMB	Global	\$199.250.000*	01	\$199.250.000
	SGCF – Configuraciones (Setup), puesta en operación	Configuraciones de los diferentes módulos de plataforma de SGCF, con usuarios para AMB y empresas de TPC, configuración de rutas, visualización	Global	\$100.000.000	01	\$100.000.000
	SGCF Opex – Software como servicio (SaaS) y almacenamiento en nube	Servicio de operación, soporte y mantenimiento de plataforma de SGCF con todas las funcionalidades requeridas	Bus/Mes	Rango de \$400.000 a \$ 600.000	1.500**	Rango de \$600.000.000 a \$900.000.000
	Acompañamiento, interventoría, pruebas	Estimado como el 10% del valor	Global	\$335.000.000	01	\$335.000.000
TOTAL						\$4.134.250.000

* Ver dimensionamiento en tabla siguiente.

**Se estima como 300 buses en operación durante 05 meses del primer año para un total de 1.500 unidades a considerar en este ítem de costo.


** El valor total final dependerá del estudio de mercado y modelo económico que se estructurará en la fase 1. El valor calculado acá como referencia inicial se toma bajo el escenario de rango máximo,

Fuente: Subdirección de Transporte AMB.

Para el caso de centro de gestión y control de transporte como parte del fortalecimiento de capacidades de la Autoridad de Transporte AMB, se dimensiona el conjunto de equipos para un centro de 4 estaciones de trabajo, teniendo en cuenta la necesidad ajustada a las funciones para el modelo de operación de TPC.

Tabla 9. Costos preliminares dimensionamiento básico centro gestión transporte.

CENTRO DE GESTIÓN CONTROL	CANT	VR UD	VR TOTAL
Video wall o televisores borde infinito industriales 55" o superior	4	\$ 19.040.000	\$ 76.160.000
Matriz de arreglo de video	1	\$ 7.930.577	\$ 7.930.577


 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA <small>BUCARAMANGA - FLORABLANCA - URUMÍ - PEDECEURTI</small>	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Computador escritorio doble monitor 27"	4	\$ 8.140.826	\$ 32.563.304
Impresora Láser	1	\$ 5.950.000	\$ 5.950.000
UPS baterías para servidores (incluido software)	1	\$ 11.900.000	\$ 11.900.000
Sistema KVM sobre IP para 4 puestos de control, incluyendo switch central, consolas de usuario, consola de administración en rack y cableado asociado	1	\$ 35.000.000	\$ 35.000.000
Montaje instalación	1	\$ 29.750.000	\$ 29.750.000
			\$ 199.253. 881

Para la determinación de estos costos preliminares se ha tomado como referencia costos de procesos similares de suministro de tecnología en otros sistemas de transporte. Sin embargo, estos deberán ser actualizados como parte del estudio de mercado a realizar en la fase 1 del proceso definida previamente.

9.2 Costos de fortalecimiento de capacidades operativas y administrativas.

De conformidad con la información suministrada por la Subdirección de transporte, se realiza ejercicio mediante el cual se calcula el mínimo total requerido para fortalecimiento de las capacidades operativas y administrativas de la autoridad de transporte, dando como resultado, un presupuesto de dos mil siete millones seiscientos sesenta y seis mil seiscientos sesenta y siete (\$2 007 666 667) anuales para cubrir los costos de capacidades operativas y administrativas necesarios para fortalecer a la Subdirección de transporte, encargada de labores de analítica de datos, acompañamiento, vigilancia y control de la prestación del servicio de transporte público.


	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

Presupuesto Fortalecimiento Capacidades Operativas y Administrativas de la Autoridad de Transporte				
Actividad. Gastos Fortalecimiento Capacidades Operativas y Administrativas de la Autoridad de Transporte				
1 Gasto de Personal Subdirección de Transporte				
	Grupo 1. Coordinación Técnica Articulación de movilidad en el Sistema Integrado de Transporte Público , como sistema tecnológicamente integrado y regulado en el Área Metropolitana de Bucaramanga			
1	Especialista en formulación y evaluación de proyectos públicos	8 000 000	8 000 000	96 000 000
1	Experto en estructuración legal de esquemas de transporte público	8 000 000	8 000 000	96 000 000
1	Analista financiero con experiencia en sistemas de transporte público	8 000 000	8 000 000	96 000 000
1	Coordinador técnico con experiencia en modelos operativos SITP	8 000 000	8 000 000	96 000 000
	Total Grupo 1		32 000 000	384 000 000
	Grupo 2. Grupo de control administrativo que acompaña la planeación, regulación y operación directa del sistema Integrado de Transporte Público .			
1	Ingeniero de transporte con experiencia en operación de SITP	5 000 000	5 000 000	60 000 000
1	Técnico en tránsito con conocimientos en control y programación de flota	3 000 000	3 000 000	36 000 000
1	Jurídico en regulación y normatividad del transporte	6 000 000	6 000 000	72 000 000
1	Profesional con experiencia en trazado de rutas y demanda	5 000 000	5 000 000	60 000 000
1	Técnico con experiencia en recaudo y supervisión de paraderos/estaciones	3 000 000	3 000 000	36 000 000
1	Ingeniero industrial o de sistemas con experiencia en tableros de control y seguimiento	5 000 000	5 000 000	60 000 000
37	Aforadores	2 500 000	92 500 000	277 500 000
3	Supervisores	3 500 000	10 500 000	31 500 000
	Total Grupo 2		130 000 000	633 000 000
	Grupo 3. Grupo de Monitoreo Tecnológico e Inteligencia de Datos. Encargada del seguimiento en tiempo real, análisis de datos, integración tecnológica del sistema, interoperabilidad de plataformas y visualización operativa del transporte.			
1	Ingeniero en sistemas / telecomunicaciones / electrónico	5 000 000	5 000 000	60 000 000
1	Analista de datos y visualización geográfica	2 000 000	2 000 000	24 000 000
1	Profesional en tecnologías ITS	5 000 000	5 000 000	60 000 000
1	Técnico en soporte y mantenimiento de infraestructura tecnológica	3 000 000	3 000 000	36 000 000
1	Especialista en integración de plataformas de recaudo, SGCF y GPS	6 000 000	6 000 000	72 000 000
	Total Grupo 3		21 000 000	252 000 000
	Grupo 4. Grupo de control operativo (Inspección, Vigilancia y Control). Responsable del control en vía, cumplimiento normativo, revisión de condiciones operativas y soporte técnico para sanción o regularización. Cobertura operativa: 3 municipios con presencia masiva de TPC (Bucaramanga, Girón y Piedecuesta)			
4	Técnicos o tecnólogos en gestión de tránsito o transporte	3 000 000	12 000 000	144 000 000
4	Inspectores operativos con experiencia en sistemas de transporte público	2 500 000	10 000 000	120 000 000
4	Supervisores de campo con experiencia en control de flota o infraestructura	3 000 000	12 000 000	144 000 000
	Total Grupo 4		34 000 000	408 000 000
	Grupo 5. Grupo de Información, Educación y Comunicación (IEC). Encargada de la pedagogía ciudadana, gestión de cultura del transporte, apropiación del SITP y campañas de incidencia.			
1	Comunicador social con experiencia en campañas públicas	6 000 000	6 000 000	72 000 000
1	Diseñador gráfico con enfoque en medios digitales	4 000 000	4 000 000	48 000 000
1	Profesional en ciencias sociales	4 000 000	4 000 000	48 000 000
1	Periodista / redactor de contenidos educativos y ciudadanos	4 000 000	4 000 000	48 000 000
1	Experto en marketing público y comunicación comunitaria	4 000 000	4 000 000	48 000 000
	Total Grupo 5		22 000 000	264 000 000
	Grupo 6. Grupo de Logística y Apoyo Transversal. Incluye elementos para soporte operativo, desplazamiento, vigilancia, conectividad, uniformes, papelería técnica, licencias tecnológicas, y apoyo administrativo.			
1	soporte a equipos de inspección, IEC, operativos y tecnológicos	66 666 667	66 666 667	66 666 667
Total Actividad Gasto de Personal			Mensual	Anual
			305 666 667	2 007 666 667

Tabla 10. Presupuesto Fortalecimiento Capacidades Operativas y Administrativas de la Autoridad de Transporte

Fuente: Subdirección de Transporte AMB.


Calle 89 Transversal Oriental Metropolitana – 69
Centro de Convenciones Neomundo – Piso 3 Barrio Tejar
Conmutador: 6444831 - Fax: 6445531
E-mail: info@amb.gov.co
Página web: www.amb.gov.co

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Conclusiones

- El Factor de Calidad (FQ) constituye una herramienta estratégica para fortalecer de manera progresiva la gestión del Transporte Público Colectivo (TPC) en el Área Metropolitana de Bucaramanga, permitiendo al AMB consolidar su rol como Autoridad de Transporte y a las empresas disponer de nuevas herramientas en sus procesos de planeación, gestión y ejecución de la operación.
- El componente tecnológico financiado con el FQ facilita la transición hacia un modelo de operación más transparente, eficiente y seguro, habilitando plataformas de gestión y control de flota, información al usuario y, en fases posteriores la posibilidad de avanzar en sistemas de recaudo centralizado.
- El análisis realizado evidencia la necesidad de implementar un proceso gradual, estructurado en fases sucesivas, que permita optimizar el uso de los recursos y asegurar resultados verificables en la mejora de la calidad del servicio.
- Los costos preliminares definidos para las fases I y II permiten dimensionar en órdenes de magnitud los recursos requeridos en el primer año, resaltando la importancia de estudios de mercado detallados en la etapa de diseño para afinar y ajustar las inversiones.
- El fortalecimiento tecnológico del TPC representa no solo un beneficio para las empresas del TPC y el AMB en su labor de planeación y control, sino también un mecanismo para mejorar la experiencia de los usuarios, consolidando confianza y garantizando la sostenibilidad del sistema en el mediano y largo plazo.
- El fortalecimiento de las capacidades operativas y administrativas de la autoridad de transporte permitirá aumentar la capacidad de Personal técnico y profesional, los cuales Incluyen el recurso humano técnico, operativo, profesional y especializado requerido por la autoridad de transporte para el fortalecimiento en labores de planeación, acompañamiento, vigilancia y control de la prestación del servicio, así como para la implementación de acciones en conjunto con las empresas prestadoras de servicio de TPC que contribuyan a la mejora de la calidad del servicio recibido por los usuarios.
- De acuerdo con el Estudio Técnico de Soporte para la Incorporación de un Factor de Calidad, el valor proyectado anual de ingresos corresponde a seis mil ciento setenta millones cuatrocientos mil pesos (\$6.170.400.000), suma de dinero que resulta de multiplicar cien pesos (\$100) por cada usuario y un total de seis mil (6.000) pasajeros mes por vehículo y una capacidad transportadora activa promedio de ochocientos cincuenta y siete (857) vehículos, de esta

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

manera, y teniendo en cuenta que el valor que se requiere para la implementación de las fases I y II en el primer año asciende a (\$4.134.250.000) cuatro mil ciento treinta y cuatro millones doscientos cincuenta mil pesos, valor que representaría el sesenta y siete por ciento (67%) del total de los ingresos proyectados por el Estudio técnico de soporte para la incorporación de un factor de Calidad. Así mismo se puede determinar que, de acuerdo con la cuantificación de necesidad de recursos para cubrir las necesidades de para fortalecer la capacidades operativas y administrativas de la autoridad de transporte, el porcentaje que debería destinarse anualmente a dicha actividad es del treinta y tres por ciento (33%) suma que asciende a mil setecientos veintisiete millones setecientos doce mil pesos (\$2.007.666.667).

Ahora bien, si se tiene en cuenta como necesidad únicamente los valores calculados en las dos actividades establecidas como destinación para los recursos del factor de calidad, sin tomar como base el valor presupuestado de ingresos del estudio técnico sino netamente la necesidad, se tendrían los siguientes porcentajes de distribución:


Tabla 11. Distribución de porcentajes con base en necesidades totales para actividades del acuerdo 011 de 2024.

Total Necesidad de recursos año 1 Factor de Calidad	\$ 6 141 916 667	
Total Actividad Fortalecimiento tecnológico Fases I y II	\$ 4 134 250 000	67,31%
Total Actividad Fortalecimiento de capacidades operativas y administrativas.	\$ 2 007 666 667	32,69%

- Es importante tener en cuenta que la implementación del componente tecnológico se dará probablemente en cuatro (4) fases, por lo cual se debe prever los gastos del total de las fases.
- Cada año deberán actualizarse los porcentajes y valores de presupuesto de necesidades de acuerdo a los avances y las definiciones de los diseños de soluciones a implementar.
- Adicionalmente es importante, ajustar las cifras anteriormente presentadas en el momento en que se cuente con la estructuración técnica, legal, tecnológica, financiera y ambiental del SITME.

10.2 Recomendaciones

- Avanzar de manera prioritaria en la **fase de diseño y planeación**, garantizando la elaboración de términos de referencia sólidos, estudios de mercado y estándares de interoperabilidad que aseguren eficiencia y transparencia en la contratación.

	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	CÓDIGO: GDO-FO-028
		VERSIÓN: 05

- Implementar un **esquema de gobernanza tecnológica** que involucre a las empresas del TPC en el diseño, pruebas y operación de las soluciones, asegurando apropiación, corresponsabilidad y sostenibilidad en la operación.
- Adoptar desde el inicio el enfoque de **software como servicio (SaaS)** y almacenamiento en nube, que garantizan actualización permanente, soporte continuo y reducción de costos en infraestructura física.
- Establecer un **sistema de indicadores de seguimiento y evaluación**, alineado con las fases del proceso, que permita monitorear el impacto de las soluciones en la operación, la calidad del servicio y la satisfacción del usuario.
- Promover la búsqueda de **fuentes de financiación complementarias**, que permitan acelerar la incorporación de tecnologías como el recaudo centralizado y disponer de un sistema interoperable en el marco del SITME.
- Fortalecer las **capacidades técnicas y humanas del AMB**, a través de programas de capacitación y vinculación de perfiles especializados, asegurando la gestión eficiente de las plataformas tecnológicas y la supervisión de la operación.
- **Vincular a las empresas del TPC en todo el proceso** y que sean partícipes y beneficiarios de los diferentes procesos de transferencia de conocimiento y promueva el fortalecimiento de sus capacidades técnicas para la mejora en la prestación de servicio.
- **Revisar de manera recurrente las cifras** requeridas para la implementación de los dos componentes que determinó el Acuerdo Metropolitano 011-2024 como destinación de uso de los recursos del factor de Calidad.



Andrés Giraldo
CPS AMB
Elaboró Aspectos técnicos



Yolanda Isabel Rey Blanco
CPS AMB
Elaboró Aspectos Financieros