

Reestructuración de la Red de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito



Agència
d'Ecologia Urbana
de Barcelona



Resumen Ejecutivo



PROYECTO ENCARGADO POR:
Administración General
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Coordinación Interinstitucional y fiscalización:
Secretaría de Movilidad
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Reestructuración de la Red de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito

Julio 2017



PROYECTO ELABORADO POR:
Agència de Ecología Urbana de Barcelona

Dirección por parte de la **Agència de Ecología Urbana** :
Salvador Rueda

Coordinación Interinstitucional:
Francisco Cárdenas
Elisenda Comas

Coordinación técnica:
Xavier Guarderas
Xavier Pont

Equipo Técnico:

Joan Palou	Irene Capdevilla	Nemanja Vidojevic
David Argomedo	Annabel Subias	Luiz Gomes Dellarozza
Asier Eguilaz	Ona Riera	Andrea Cappai
Moises Morat	Ferran Sanchis	Sophia Torres
Berta Cormenzana	Norma Rey	David Ricart
Antonio Tobella	Elisabeth López	

Equipo Técnico en Colaboración:
José María Saez
AOC Ingeniería

Presentación

El Distrito Metropolitano de Quito, a través de su Administración General y la Secretaria de Movilidad, y la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona formalizan el convenio de cooperación interinstitucional, con la finalidad de elaborar el plan para la **Reestructuración de la Red de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito**. El objetivo del convenio es el de llevar a cabo los estudios necesarios que permitan racionalizar y reorganizar integralmente el sistema metropolitano de transporte público, además de dotar con un instrumento que ofrezca una planificación base que recogerá la definición de los nuevos servicios, el conjunto de actuaciones a desarrollar, elementos de gestión y control y el plan de seguimiento del nuevo Sistema Integrado de Transporte Público (SITP).

Los principales objetivos del estudio son: el de sustentar, desde el punto de visto operativo, el diseño del proyecto integrando la solución de la racionalización de rutas y frecuencias, orientado a la estructuración del sistema metropolitano de transporte público que incluye los subsistemas Metro de Quito, Metrobús-Q, Convencional y Quito Cables; contar con un estudio detallado que permita solucionar el problema, y posteriormente implementar mejoras al transporte del Distrito; que las directrices, acciones y propuestas permitan el acceso a toda la población a las oportunidades que ofrece la ciudad, con una oferta de condiciones adecuadas para el ejercicio de la movilidad de la población y de la logística de circulación de bienes y servicios.

Esta reestructuración tendrá un papel clave en un nuevo modelo de movilidad y ciudad, para ello, no sólo se actuará sobre el propio sistema de transporte, sino también sobre otros elementos complementarios vinculados con la movilidad en transporte público y que se consideran claves para una movilidad más sostenible. Esto tendrá como consecuencia el mejoramiento sustancial de la movilidad en el transporte público, logrando un beneficio directo para la población metropolitana.

El presente documento se estructura en dos partes. La primera parte concentra la realización del trabajo de campo y el diagnóstico de los resultados obtenidos. La segunda parte del documento analiza la situación actual del modelo de movilidad para la ciudad de Quito, y propone el diseño de una nueva red que articule todos los componentes que conforman el Sistema Integrado de Transporte Público del DMQ bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia. El documento se establecerá como una herramienta clave para el direccionamiento futuro de la movilidad de Quito.



FIG. 1 Unidad articulada sobre corredor Ecovía. Agencia Andes / Andes.info.ec

Antecedentes

El concepto de movilidad sostenible surge como respuesta a los impactos sociales, económicos y ambientales derivados del uso intensivo de los vehículos a motor. El vehículo privado resulta ser el medio de transporte que más suelo ocupa, más combustible consume y más externalidades genera (accidentes, contaminación, ruido, congestión, etc.). Sin embargo, desde el punto de vista de la mayoría de usuarios el vehículo privado sigue siendo altamente valorado y deseado, por encima del resto de medios de transporte. La solución de la movilidad en las ciudades debe partir de políticas que fomenten el uso del transporte público en sus diversas formas, por sobre el uso individualizado del transporte particular.

En Quito, el actual sistema de transporte constituye un sistema desintegrado, de baja calidad de servicio, que atiende a los segmentos de demanda bajo esquemas tradicionales ineficientes. Las distintas líneas de buses urbanos convencionales no se articulan adecuadamente entre sí ni con el sistema MetrobusQ. El sistema requiere solventar la conexión norte - sur, así como las conexiones transversales, tanto en el área urbana como en los valles circundantes. Igualmente, necesita optimizar y ampliar la red para una mejor comunicación con el área rural. Los sistemas de transporte cubren gran parte de las áreas de demanda, pero su limitada integración produce considerables inconvenientes al momento de viajar y efectuar transferencias y transbordos. Los modos más vulnerables, peatones y no motorizados, son poco atendidos y no cuentan con una red que promueva y facilite su articulación al sistema. Esto se ve reflejado en una deficiente activación del espacio público.

La finalidad del desarrollo de este plan no es solo promover los desplazamientos en transporte público en detrimento del uso del vehículo privado y los modos de transporte individual (taxi), sino también aumentar los desplazamientos en modos no motorizados (bicicleta, peatón), para ayudar a reducir el impacto que sobre la calidad del aire genera la actividad del parque automotor, además de la consecuente mejora del tránsito general en el territorio.

Para la elaboración del presente documento se han utilizado como insumos fundamentales los análisis y diagnósticos presentados en el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012 - 2022, el Plan Maestro de Movilidad para el DMQ 2009 - 2025, El documento Visión Estratégica de la Movilidad para el DMQ 2015 -2030 y el Estudio de Movilidad realizado para el proyecto de Metro de Quito en el año 2011. Las propuestas que se desarrollen a partir de este análisis sobre la situación actual, irán encaminadas también a integrar los diferentes planes y programas que actualmente se llevan a cabo en la gestión de la movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito.



FIG. 2 vista aerea del norte de Quito. El Comercio / Armando Prado

Índice de Contenidos

PRESENTACIÓN
ANTECEDENTES

PARTE II

REESTRUCTURACIÓN de la Red de Transporte Público de Pasajeros del DMQ

1. EL SISTEMA INTEGRADO de transporte público del DMQ	01
2.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SITP	01
SISTEMA METROBUS-Q	01
SISTEMA BUSES CONVENCIONALES	02
INFRAESTRUCTURA INTERMODAL	03
2. PROPUESTA de Reestructuración del SITP	06
2.1 MODELO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA	07
INICIATIVAS SOBRE LA RED	10
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE OPERACIÓN	11
2.2 PROPUESTAS SOBRE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS	12
SISTEMA ORTOGONAL DEL ÁREA URBANA	12
CORREDORES BRT - METROBUS-Q	14
LÍNEAS HORIZONTALES Y DIAGONALES	16
LÍNEAS VERTICALES	20
RUTAS ALIMENTADORAS	22
CORREDORES METROPOLITANOS	24
INFRAESTRUCTURA DE LA MOVILIDAD	26
NUEVO SITP	28
RED DE FUTURO	30

2.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA RED	32
2.4 INDICADORES Y ESCENARIOS SIMULADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO	34
ESCENARIOS CONSERVATIVOS DE FLOTA Y DEMANDA	34
ESCENARIO DE PROYECCIÓN DE FLOTA Y DEMANDA	35
3. VIABILIDAD [financiera y económica]	36
3.1 PRESUPUESTO DE REFERENCIA	36
3.2 CALCULO DE LOS FLUJOS DE BENEFICIOS Y COSTOS	38
3.3 ESTRATEGIA TARIFARIA	39
CÁLCULO DE LAS TARIFAS PROPUESTAS	39
RESUMEN DE ESTRATEGIA TARIFARIA	40
4. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD	41
4.1 SITUACIÓN ACTUAL	41
4.2 OBJETIVOS	42
4.3 IMPACTO SOCIAL	42
EQUIDAD SOCIAL	42
CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS	43
PARTICIPACIÓN CIUDADANA	44
4.4 IMPACTO TERRITORIAL Y URBANO	46
REEQUILIBRO DE LA POBLACIÓN Y ACTIVIDAD EN EL TERRITORIO	46
NUEVAS ÁREAS DE CENTRALIDAD	46
MODELO DE ESPACIO PÚBLICO Y MOVILIDAD	47
4.5 IMPACTO AMBIENTAL	48



PARTE II

Reestructuración del Sistema Integrado de Transporte Público DMQ



1. SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DMQ

Los Sistemas Integrados de Transporte Público (SITP) constituyen uno de los mayores retos de las grandes metrópolis y ciudades medias latinoamericanas, para dar respuesta a los problemas de movilidad ocasionados por un crecimiento desproporcionado de la movilidad en automóvil particular y por un transporte público tradicional, altamente ineficiente.

El SITP para el distrito metropolitano busca integrar físicamente y tarifariamente todas las modalidades de transporte público existentes en la ciudad, con el Metro de Quito como eje estructurante y los corredores segregados existentes como la Ecovía, el Corredor Suroriental, el Trole, el Corredor Central Norte y el Corredor Sur Occidental, con proyección a incorporar los futuros corredores Metropolitanos, así como las rutas alimentadoras, las rutas transversales con buses convencionales y las rutas de transporte expreso hacia barrios y parroquias distantes.

1.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SITP

La situación actual del Sistema Integrado de Transporte Público del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) cuenta con una compleja organización, estructurada en dos tipos de transporte: El sistema de corredores troncales o BRT por un lado, y el sistema de Alimentadoras y Buses Convencionales por el otro. El sistema de corredores BRT atiende principalmente a la demanda en sentido Norte - Sur, y viceversa, del área urbana de la ciudad. Este ámbito ocupa un área de aproximadamente 352 km². Los buses urbanos convencionales atienden la demanda en el sentido Este - Oeste, y viceversa, del área urbana. Por el otro lado, el área Metropolitana de Quito, con una superficie de 4230 km² es abastecido por medio del sistema de Buses Alimentadores y por los Buses Interparroquiales e Intraparroquiales.

La actual red de Transporte Colectivo de la ciudad de Quito comprende las dos modalidades siguientes:

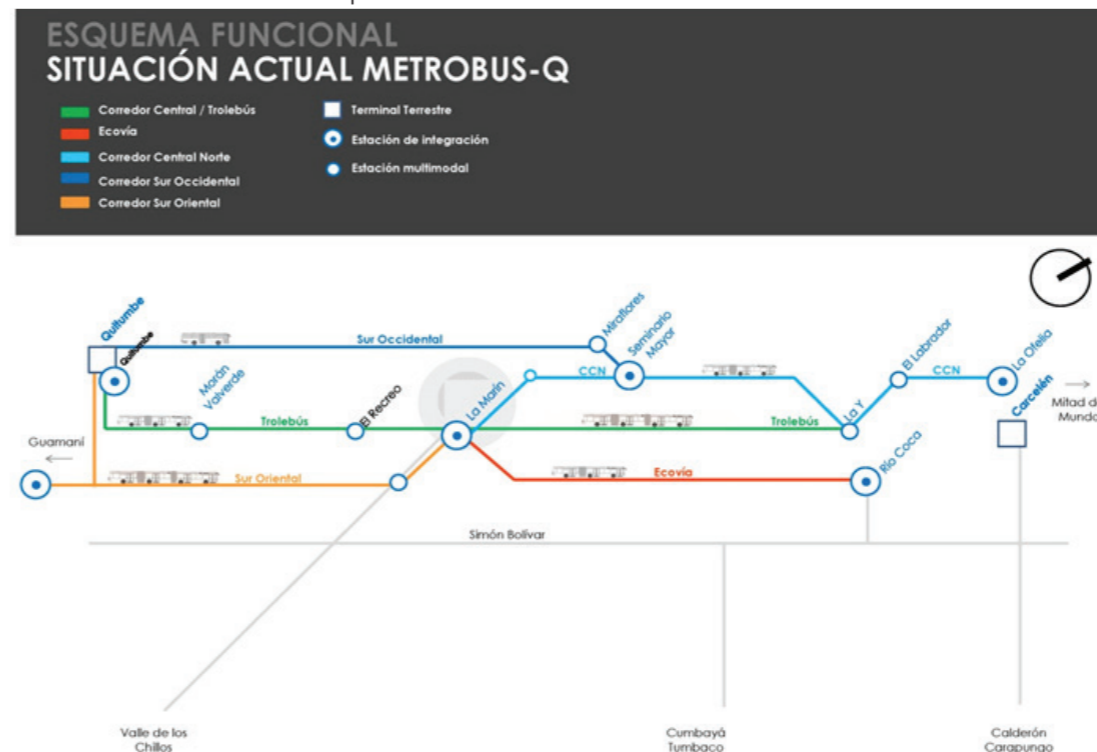
• **METROBUS-Q:** conformado por los servicios de transporte integrado en cinco corredores: Trolebús, Ecovía, Corredor Central Norte, y Corredor Suroriental y Suroccidental, cada uno a su vez con su conjunto troncal (trolebuses, buses articulados y buses convencionales) y servicio de alimentadoras.

• **CONVENCIONAL:** conformado por los operadores de buses tradicionales con sus respectivas rutas, que a su vez se subdividen en dos tipos de servicio: servicio urbano y servicio interparroquial e intraparroquial.

Sistema Metrobus - Q

Metrobus-q es el sistema de corredores exclusivos de transporte público de la ciudad de Quito, compuesto por buses articulados biarticulados, y tipo que circulan sobre plataformas BRT y autobuses convencionales que sirven como alimentadores de los corredores, y que se desplazan hacia los sectores en los que éstos no tienen cobertura. El sistema es parte de uno mayor, denominado Sistema Integrado De Transporte Público Metropolitano (SITPM), y que administra la totalidad de los sistemas masivos de transporte de la ciudad, tanto públicos como privados.

Esquema funcional de la Situación Actual



Sistema Buses Convencionales

El sistema de Buses Convencionales está conformado por las líneas de transporte Público que operan sin ninguna integración. Este se compone de la siguiente manera:

El subsistema de Transporte Público Convencional es administrado mediante Contratos de Operación firmados con los distintos operadores legalmente establecidos en el Distrito, en dichos contratos se determina el número de rutas, flota asignada, horarios y frecuencias de operación. La Resolución del Concejo Metropolitano C057 de 21 de febrero de 2015, determina que las unidades de transporte público urbano reciban una compensación de la autoridad, en razón del cumplimiento de índices de calidad determinados por la Municipalidad y de la operación bajo la modalidad de "caja común", esta compensación está dispuesta hasta junio del 2017.

"básica", que implica únicamente la utilización de boletos para la recaudación.

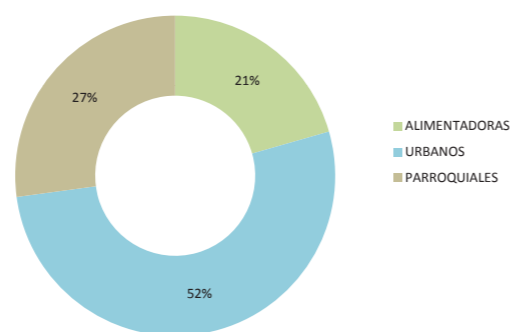
A pesar de que la actual cobertura del servicio alcanza un elevado porcentaje del territorio, especialmente en el área urbana, su calidad en el servicio presenta deficiencias que se caracterizan por longitudes de ruta y unos tiempos de viaje excesivos para la adecuada gestión de la flota, irregularidades en el cumplimiento de horarios, innecesarias e inadecuadas transferencias, informalidad en las paradas para recoger y dejar pasajeros, y una deficiente condición de confort debido al exceso de pasajeros en las unidades durante los periodos pico, con respecto a la capacidad máxima de las unidades. El tiempo de viaje de los usuarios se incrementa innecesariamente gracias al bajo promedio de velocidad: la velocidad del sistema convencional es de aproximadamente 12 km/h mientras que el sistema de corredores BRT puede alcanzar velocidades de 19,8 km/h en las áreas urbanas.

Características de la red actual e buses convencionales

RESUMEN AM (Día Hábil)

ESC-BASE	Velocidad com	Tiempo rec.	Longitud	ImP	Nº Líneas	Flota
ALIMENTADORAS	17,49	37,33	10,61	11,4	74	660
URBANOS	17,67	57,23	16,09	9,0	109	1.682
PARROQUIALES	24,11	58,03	23,69	10,0	58	871
					241	3.213

Distribución de Flota por Tipo de Ruta



Flota según Ámbito

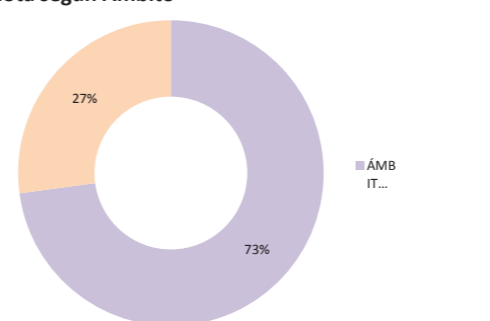


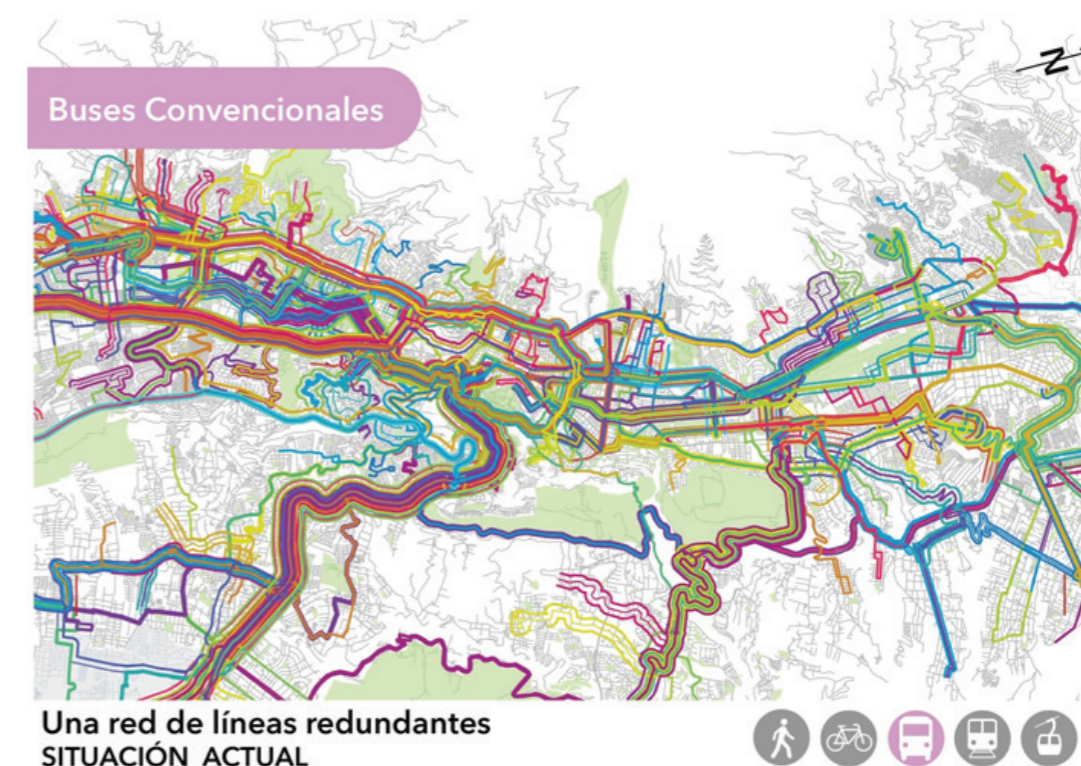
Figura nº 1
Buses Convencionales en el área urbana



Fuente: BCNecología

Por disposición de la Ley de Tránsito las operadoras de transporte público están obligadas a trabajar en caja común, en la actualidad en el Distrito Metropolitano, de las 67 operadoras legalmente registradas, 47 se encuentran desarrollando sus actividades con esta modalidad y 20 están operando con un caja común

Situación actual recorridos buses convencionales



fuente: BCNecología

El servicio de transporte convencional no responde a una lógica de integración con el resto de modalidades de transporte público. Por tanto se crea una competencia desleal entre sistemas, así como dentro de las distintas operadoras del mismo sistema que compiten por subir más pasajeros a sus unidades en función de una mayor recaudación. Esto a su vez genera saturación de vehículos debido a la redundancia de rutas que circulan, algunas veces invadiendo carriles, por las mismas arterias de la ciudad.

A continuación se describen las principales características de la red actual de buses convencionales:

- La red actual de buses urbanos es una red radial que articula en Centro Histórico e hipercentro con el resto del territorio, pero no resuelve eficientemente la relación periférica entre los valles orientales y las parroquias rurales, con la mancha urbana.
- La red funciona como una suma de rutas independientes que compiten entre ellas.
- Existe gran redundancia de rutas en las principales arterias que conectan la ciudad (Hasta en un 70% de su itinerario).
- Un incremento de los vehículos-kilómetro realizados por el conjunto del sistema, que redundan en un sobrecoste del mismo.
- Las demandas locales (barrios y parroquias) impiden que se conforme una red lógica y eficiente
- La red actual no es legible ni entendible para el ciudadano. Cada usuario únicamente conoce "su" ruta/s.

Las operadoras de los servicios convencionales descargan cualquier responsabilidad de la mala gestión sobre las autoridades locales manifestando que es la municipalidad la que emite los títulos de operación.

Cabe señalar que la flota del subsistema convencional irá paulatinamente disminuyendo, conforme la Municipalidad vaya implementando nuevos Corredores de Transporte Público urbanos y regionales, y con el proceso de reestructuración del Sistema Metropolitano de Transporte Público del DMQ, en razón del mejoramiento de los índices operacionales del servicio (disminución de tiempo de viaje, racionalización de frecuencias) y la utilización de buses de mayor capacidad (articulados, biarticulados).

Infraestructura Intermodal

La integración modal desempeña, sin duda, un papel fundamental en el éxito de cualquier sistema de transporte. Los intercambiadores modales constituyen una parte crucial del SITP, permitiendo a los usuarios realizar trasbordos entre los distintos subsistemas y la variedad de barrios del DMQ.

El DMQ debido a sus características geográficas y a su constante expansión urbanística presenta una alta demanda de transporte público como una solución alternativa al uso intensivo de los vehículos particulares. Pero este requerimiento por parte de la población ya no solo se remite al aumento de la flota y rutas de cobertura, sino una necesidad de reducción en los tiempos de recorrido que debido al crecimiento expansivo de la ciudad, ha generado distancias cada vez más grandes y con ciertas dificultades de acceso en poblaciones que presentan aumento demográfico.

Actualmente, esta demanda se ve cubierta en un 61,4% por el servicio de buses convencionales seguida por el servicio BRT, utilizando las en gran medida las infraestructuras multimodales con el objetivo de generar integración entre las zonas rurales y urbanas.

Sin embargo, la situación actual del sistema de intercambiadores modales de la ciudad sufre una serie de disfunciones que se originan en una lógica centralista que agrupa un elevado número de servicios en los núcleos nodales. Esto repercute en una enorme presión por parte de los usuarios tanto en el interior de

estos centros como en el entorno inmediato. Evidentemente, las infraestructuras que más presión soportan son las que se ubican en los accesos a la ciudad, recibiendo miles de personas que a lo largo del día quieren ingresar al área urbana desde los valles orientales y las parroquias rurales.

Estaciones y paradas de pasajeros:

Dentro del sistema integrado funcionan cuatro tipos de estaciones de pasajeros que permiten acceder al servicio de BRTs, y estas son:

1. Terminales Terrestres (Multimodales)

Estas estaciones permiten realizar la intermodalidad principalmente entre el transporte interprovincial, interparroquial, y los corredores Metrobús-Q

Dos de los sistemas multimodales más importantes dentro del DMQ son las Terminales Terrestres desde donde se logran articular la mayor parte de los sistemas de transporte con cobertura ampliada desde los ejes norte y sur del casco urbano. En el eje Nor oriental la Terminal de Carcelén cuenta con 11 andenes descubiertos para servir la salida promedio de 384 frecuencias diarias entre buses interprovinciales, interparroquiales y sistemas BRT, además de 3 andenes descubiertos para ocasiones en las que existe incremento inusual de pasajeros. Esta oferta de transporte implica una carga soportada de 6355 subidas de personas durante las horas punta.

Los principales puntos actuales de transferencia entre este transporte son:

- Quitumbe (Sur)
- Carcelén (Norte)

2. Estaciones de Integración Multimodal

Estas estaciones permiten realizar la intermodalidad entre los BRTs y sus alimentadoras con las líneas Interparroquiales, así como con los buses convencionales urbanos. Estos son los nodos que distribuyen los viajes hacia los valles y los barrios Occidentales

que por su orografía el sistema integrado no puede alcanzar.

Los ejes conectores entre los sistemas de transporte convencional y los sistemas BRTs ubicados en su mayoría dentro de la centralidad urbana del DMQ son atendidos, en su mayoría, por este tipo de infraestructuras que tienen como finalidad principal conectar el caso urbano con las periferias conurbadas del municipio.

Además de las estaciones de integración de Carcelén y Quitumbe, quienes registran una demanda más alta de transporte, las estaciones Río Coca y La Marín, proveen de servicio a más de 4.000 pasajeros al día aproximadamente durante las horas consideradas punta.

Los principales puntos actuales de transferencia y distribución hacia los valles orientales y parroquias rurales son:

- **Carcelén & La Ofelia** = conexión Calderón, Carapungo, Mitad del Mundo
- **Río Coca** = conexión Cumbayá, Tumbaco
- **La Marín** = conexión Valle de los Chillos
- **Quitumbe** = conexión zona Sur DMQ

En términos globales, la carga de pasajeros soportada por cada una de estas estaciones se distribuyen casi de manera equitativa entre las estaciones Marín y Río Coca, lo cual puede ser considerado como un indicador de eficiencia en cuanto a la utilización de sus infraestructuras y la respuesta equilibrada hacia las necesidades de cobertura y conectividad de la población.

Figura nº 2
Buses Convencionales en el área urbana



Fuente: Eduardo Flores/Agencia Andes. Quito

Figura nº 3
Unidad articulada sobre carril compartido



Fuente: Prensa.quito.gob.ec

Tabla nº 1
Estaciones de Integración Multimodal

ESTACIONES	AFLUENCIA PASAJEROS (HP mañana)
CARCELÉN	6.356
MARÍN	4.236
QUITUMBE	9.712
RIO COCA	4.205
Total general	24.508

Al analizar las rutas que tienen como origen y destino las

estaciones mencionadas, se ha podido identificar aquellas que tienen mayor demanda durante las horas punta, las mismas que movilizan más de 1.500 pasajeros diariamente.

3. Estaciones intermodales

Estas estaciones permiten realizar la intermodalidad entre los BRTs y sus alimentadoras. Estos son los nodos que permiten realizar trasbordos entre el mismo sistema de BRTs, así como con los autobuses alimentadores que se dirigen hacia los barrios periféricos del oriente y occidente de este sector de la urbe. Los trasbordos realizados en estas plataformas mantienen una unificación tarifaria.

Los principales puntos actuales de transferencia entre el transporte son:

- La Ofelia
- La Y
- Seminario Mayor
- Rio Coca
- La Marín
- El Recreo
- Morán Valverde

4. Paradas Metrobus-Q

Las paradas permiten realizar el acceso al sistema de transporte de MetrobusQ mediante pequeñas infraestructuras bidireccionales en la mayoría de sus casos. Estas no permiten la intermodalidad ni la unificación tarifaria.

5. Paradas Convencionales

Las paradas convencionales permiten acceder al sistema de buses convencionales, tanto urbanos como inter e Intraparroquiales. Estas paradas no permiten la intermodalidad ni la unificación tarifaria. En la mayoría de los casos no están acompañadas de información con respecto a las líneas.

Deficiencias en los Sistemas de Integración Multimodal

A pesar de que las infraestructuras intermodales mencionadas cumplen el rol para el cual fueron diseñadas, es importante tomar en cuenta algunos aspectos que alteran la calidad del servicio brindado a la ciudadanía y que generan tanto en el corto como en largo plazo alteraciones en su normal funcionamiento.

1. Aumento en los tiempos de espera

El incremento demográfico y la expansión de las zonas urbanizadas exigen la modificación de la oferta de transporte con la finalidad de brindar respuestas oportunas ante la constante evolución de la demanda de transporte público. Esta condición no hace referencia precisamente a un aumento en la flota de transporte público, sino a un rediseño de las frecuencias y rutas trazadas debido a la saturación durante las horas punta.

Por una parte, estas condiciones generan que durante momentos específicos del día, los tiempos de espera sean aún más largos para los pasajeros que realizan trasbordos en los sistemas de integración multimodal, que en muchos casos se traduce a tener que esperar entre dos a tres unidades antes de poder embarcarse en una, generando así una sobre utilización en la capacidad de dichas instalaciones. Por otro lado, en las horas no consideradas punta, sobre todo en el caso específico de las alimentadoras interparroquiales, algunas unidades se transportan casi vacías lo que incurre en grandes pérdidas en términos económicos.

Figura nº 4

Estaciones de integración
Afluencia Pasajeros Diaria (Hp)

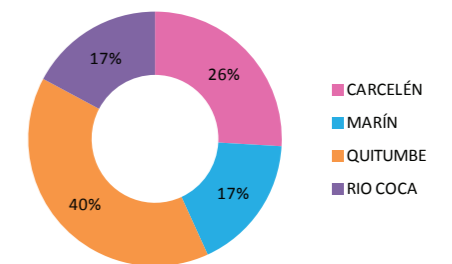


Figura nº 5
Parada Trolebús - Metrobús-Q



Figura nº 6
Terminal Terrestre Quitumbe Sur



Fuente: Diario El Comercio/ Vicente Costales

2. PROPUESTA

de Reestructuración del SITP

2. PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DEL SITP

Las pautas actuales de movilidad urbana en el DMQ y sus consecuencias, descritas en apartados anteriores, ponen de relieve la necesidad de actuar inmediatamente y con contundencia para paliar sus efectos negativos y tratar de alcanzar un nivel de ciudad sostenible.

La reestructuración del Sistema Integrado de Transporte Público del DMQ tiene como finalidad racionalizar y reorganizar integralmente este sistema para lograr una red de transporte público más eficiente e n sí misma y más atractiva para el ciudadano.

El objetivo es lograr una red más isótropa en el territorio, con mayor cobertura, accesibilidad y conectividad, con frecuencias más elevadas y con una velocidad comercial incrementada, que posibilite un cambio en el modelo de movilidad y de ciudad, logrando un beneficio general para los 2,3 millones de habitantes del DMQ.

Objetivos de la reestructuración del sistema

- Mejora de accesibilidad e integración territorial
- Ahorros en los tiempos de viaje
- Mejora de la calidad del servicio de transporte público
- Racionalización de los recursos empleados
- Descongestión de las centralidades de la ciudad
- Mejoras medioambientales
- Oportunidades urbanas (calidad de vida, desarrollo socioeconómico, bienestar)

- Recorridos de las líneas teniendo en cuenta los impedimentos que puedan existir para la circulación del autobús.

- Ubicación estratégica de las paradas.

- Elementos básicos de explotación: tiempo de viaje, ocupación de las líneas, frecuencias (laborables, sábados, festivos, no lectivos), unidades de autobús, y horarios de servicio.

- Caracterización de las paradas: transbordos, tiempo de paso por parada y línea, traslado, mobiliario de parada, plataforma, y carriles bus.

El diseño de una red de autobuses que se aproxime a la idea de una red puede tomar cuerpo si el trazado de la misma se aproxima a la racionalización y la ortogonalidad, es decir, a la idea de que para cubrir dos puntos cualesquiera en el mapa solo es necesario hacer, como máximo, un transbordo dentro del área urbana, y dos desde las áreas rurales.

2.1 MODELO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA

La morfología y topografía de la ciudad de Quito sugiere una red con jerarquía en los movimientos longitudinales norte sur, que se complementa con un sub sistema de alimentación en el sentido perpendicular.

La clave que permitirá que una red homogénea sea exitosa esta en la eficiencia y confortabilidad de la articulación entre los distintos sub sistemas que conforman la totalidad del sistema integrado.

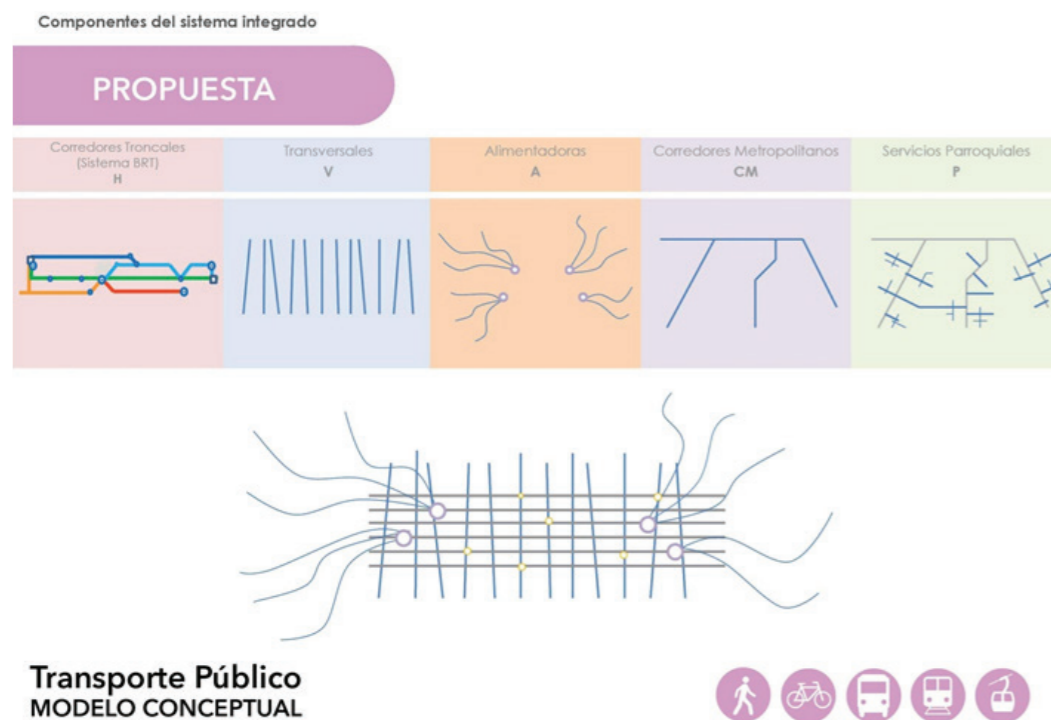
Características de la nueva red:

- Funciona como una red estructurada en ejes

horizontales y verticales.

- Es una red ortogonal extendida a todo el territorio urbano y asegura una conexidad máxima.
- La red se aproxima a la red de metro en superficie con intercambiadores sin distancia entre ellos asegurando una máxima conectividad.
- Paradas cada 400 - 600 metros, en las intersecciones para favorecer el transbordo.

Figura n° 7
Modelo conceptual para el nuevo SITP



Fuente: BCNecología

Iniciativas sobre la red

Se plantea una reestructuración y optimización del nuevo sistema de líneas, en el que además de adecuar sus trazados a la nueva jerarquización de vías básicas de la ciudad, se mejoraría

su eficiencia, según los siguientes criterios:

Integración de redes

La red de transporte público de superficie debe circular por las vías básicas de la ciudad, y si su frecuencia de paso es la suficiente, debe hacerlo de manera segregada donde así lo requiera respecto al vehículo privado. Así, se minimizan las fricciones entre ambos modos, a la vez que se puede beneficiar de prioridad semafórica en aquellas vías preferentes para el autobús y aumentar su velocidad comercial. En los ámbitos donde la segregación no sea viable, el transporte público debe desplazarse sobre carriles prioritarios.

Morfología e Isotropía

La topología de red, articulada como maya reticular, debe favorecer la isotropía del territorio en cuanto a tiempos de viaje entre cualquier pareja origen-destino, igualando y reforzando las zonas más periféricas y contribuyendo a la descentralización del sistema de transporte público.

Cobertura y Accesibilidad

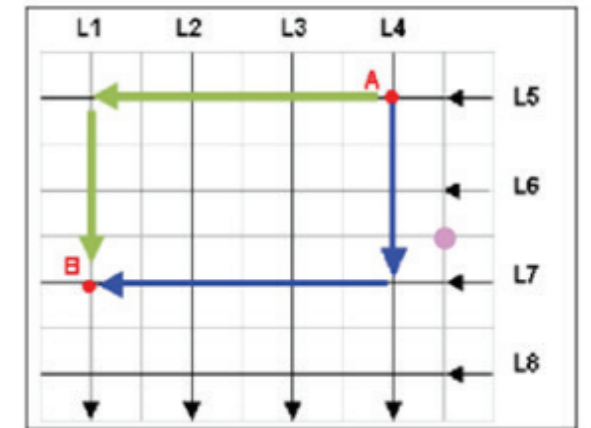
La red ha de ser accesible a toda la población, de modo que ésta ha de estar situada a menos de 600 metros de una parada de autobús. Esto equivale a un tiempo de desplazamiento a pie de entre 5 a 8 minutos. El propio diseño de la unidad urbana, conjuntamente con el hecho de que el autobús circule por la mayoría de vías básicas, permite asegurar una inmejorable cobertura del territorio y acercar los tiempos en del transporte público a los del vehículo privado.

Conexidad y Conectividad

Se propone una simplificación del sistema de paradas, distribuyéndolas de manera homogénea cada 500 ó 800 m, y priorizando su colocación en los puntos de intercambio y cruce de ejes. De esta manera, el usuario tiene a su alcance el máximo número de posibilidad de intercambios dentro del propio sistema, y con los demás modos de transporte, potenciándose la intermodalidad.

A continuación se listan de forma detallada los impactos positivos

Figura n° 8
Esquema para la Red Ortogonal



Fuente: BCNecología

Mapa n° 9
Red Ortogonal de Barcelona



Fuente: BCNecología

que se pretenden conseguir con la nueva red.

Impactos sobre aspectos sociales:

- Facilidad de lectura de la red.
- Percepción de no pérdida de tiempo en la parada (gracias a frecuencias más elevadas).
- Aumentar el confort de los pasajeros durante el trayecto (adecuación de la ocupación de los vehículos en periodo punta).
- Beneficiar la movilidad de los estratos sociales desfavorecidos, posibilitando los accesos y desplazamientos de los buses en los barrios periféricos.
- Cobertura: aumento de la población servida.
- Potenciar las paradas e intercambiadores como nodos de información y comunicación.

Impactos sobre aspectos territoriales y urbanos:

- Reducción de fricciones entre modos de transporte.
- Posibilidad de cambiar el modelo de movilidad, basado más en el transporte público y menos en el vehículo privado.
- Posibilidad de cambiar el modelo de espacio público. Lograr mayor dinamismo y espacio público para la ciudadanía.
- Reducción de la redundancia y mejora de la percepción del servicio.
- Conectividad: mejora de los transbordos.
- Intermodalidad: con la bicicleta y con la red de

aparcamientos disuasorios.

- Liberación de espacio en calzada por racionalización de itinerarios.
- Liberación de espacio en aceras por racionalización de paradas.
- Isotropía de red. Permite homogeneizar el territorio reforzando la descentralización de los tejidos urbanos. Aumenta la actividad económica en áreas menos centrales.
- Mayor accesibilidad. Disminución del tiempo de viaje en transporte público de un punto a otro del DMQ.
- Descongestión del tráfico.

Impactos sobre aspectos ambientales y la salud:

- Reducción de ruido por racionalización de los servicios.
- Reducción de la contaminación ambiental al aumentar los viajes en transporte público y disminuir los viajes en vehículo privado.
- Reducción del consumo energético por cambio de modelo de movilidad.
- Reducción de la accidentalidad por cambio de modelo de movilidad.
- Proyección internacional de ciudad verde y sostenible al apostar de una forma decidida sobre el transporte público.

2.2 PROPUESTA SOBRE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO INICIATIVAS ESTRUCTURALES

Para contrarrestar los efectos nocivos que el actual sistema de transporte público convencional supone para la movilidad del DMQ, el presente plan propone disgregar los largos recorridos realizados en la actualidad y remplazarlos por subsistemas integrados que abarcan los distintos ámbitos metropolitanos. De esta forma se diferencian tres ámbitos de intervención: El área Urbana, los valles orientales y las parroquias rurales, y las principales arterias que conectan e integran los anteriores.

Para el área urbana, la nueva red de autobuses conformará una malla ortogonal de líneas horizontales de norte a sur (corredores BRT y rutas horizontales) y de líneas verticales desde la Av. Oriental Simón Bolívar hacia el Pichincha, estructurada en pares para ir y volver. La propuesta representa una modificación mínima de la actual red de transporte Metrobus-Q, sin embargo esta propone una reestructuración integral del sistema complementario de buses convencionales operado por cooperativas de transporte.

Para las áreas periurbanas, la propuesta consiste en generar sub sistemas compuestos por Corredores Metropolitanos que cumplen la función de integrar los Valles Orientales y las parroquias rurales con la mancha urbana a altas velocidades comerciales. Las poblaciones en sí, serán comunicadas por medio de redes internas que conectaran las centralidades y alimentarán los Corredores Metropolitanos.

Integración física de la Red de Transporte Público

Se trata de diseñar una red de autobús que combine la optimización territorial, funcional y económica del sistema, sustentada en tres aspectos esenciales:

- La creación de una red de transporte público donde prime la complementariedad de modos y no la competencia
- Elección de aquella alternativa de red que optimice la rentabilidad social y económica con la financiera

- Creación de un sistema solidario y de equidad que permita el acceso en igualdad de condiciones de todos los ciudadanos a los distintos servicios que estos demandan

De esta manera la red se estructura a partir de los siguientes subsistemas:

1. Sistema Ortogonal del área urbana de Quito

- BRT
- Horizontales y Diagonales con carril exclusivo
- Sistema de Líneas Verticales que cortan el área urbana
 - o Sistema de penetración desde los valles
 - o Sistema de verticales
- Sistema de Alimentadoras que conectan con el sistema de intercambiadores
- Metro de Quito y Quito Cables

2. Servicios que sirven a los Valles Orientales y parroquias Rurales

- Sistema de Corredores Metropolitanos (CM) que Integran los Valles Orientales
 - o Servicios Express
 - o Servicios Semi Express
 - o Servicios Estándar

3. Sistema de Redes Internas que alimentan los CM y sirven a los Valles

- Valle de los Chillos
- Valle de Cumbayá - Tumbaco - Aeropuerto
- Valle de Calderón - Carapungo
- Área de San Antonio de Pichincha - Mitad del Mundo
- Parroquias Rurales

4. Sistema Corredor periférico Simón Bolívar

5. Sistema Servicios Aeroportuarios

6. Infraestructura Intermodal

2.2.1 Características generales de operación de la nueva Red

El correcto funcionamiento de la nueva Red supone un sistema integrado en el cual todas las piezas funcionan en forma coordinada complementando sus servicios entre sí. Por tanto los horarios de operación así como las frecuencias de paso deberán estar sincronizados y calibrados de manera que aseguren mayores intervalos y tiempos de espera mínimos.

El objetivo de los trazados de las rutas de la nueva Red es el de generar el mayor número de posibilidades de viajes, con el menor número de transbordos, para alcanzar el destino final del usuario.

Lectura de la Red

Para que un sistema en red sea eficiente, el conjunto de componentes debe tener un elemento identificador de claridad y comprensión. La red actual es ilegible y confusa, al no contar con una clara codificación ni indicación de que sectores atiende

La nueva Red plantea sistemas de codificación claros y efectivos que representen el subsistema al que pertenecen así como la ubicación dentro del ámbito de influencia. En el apartado de cada subsistema se indicara la propuesta de nomenclatura para cada ruta y su lógica.

Horario de servicio

Se propone un horario de servicio en días laborales de 16 horas, lo que equivale a dos turnos de 8 horas, de tal forma que se regularizen las condiciones laborales del conjunto de trabajadores que sirven al transporte público. El horario sugerido inicia a las 05:00 horas y finaliza a las 21:00, franja horaria en la que se ha identificado demanda continua que justifica su operación.

El horario recomendado para fin de semana es desde las 07:00 horas hasta las 23:00 horas para los días sábados, y los domingos y feriados el mismo horario con intervalos de paso más espaciados de acuerdo a la demanda.

Adicionalmente, la municipalidad debe realizar un estudio específico que determine la demanda en el horario de 21:00 h a 05:00 h por franja horaria y por ámbito para poder seleccionar el colectivo de rutas que ofrezcan el servicio nocturno (Búhos).

Flota

El plan para la reestructuración de la Red de Transporte Público propone, en su primera fase de implementación la reutilización integral de todas las unidades disponibles en el escenario actual. La flota se redistribuirá según el tipo de viaje: Los recorridos urbanos y las Redes Internas de los Valles y parroquias rurales serán atendidos por buses tipo con capacidades entre 70 y 90 pasajeros, mientras que los viajes largos realizados por los Servicios de Integración de los Valles serán atendidos por los buses tipo con capacidad de 42 pasajeros (actualmente Inter e Intraparroquiales).

A futuro, se propone complementar la implementación de la nueva red de autobuses con la adopción de un Plan de Mejora Tecnológica de la flota. Tal estrategia tiene como objetivo maximizar los beneficios ambientales del reordenamiento de la red de autobuses, potencializando los impactos positivos de una red más eficiente y menos redundante tras la adopción de tecnologías con menor impacto ambiental.

Infraestructura Intermodal

Entre las principales estrategias de la nueva red está la de extender las rutas propuestas en sentido norte - sur y este - oeste de tal forma que el usuario tenga la opción de enlazar con el mayor número de rutas y así evitar hacer transbordos innecesarios.

Parte de la propuesta de generar un Sistema integrado en red viene dado por la generación de una malla lo más homogénea posible, isotropizando el territorio, y enlazando con los nodos intermodales que permitan la mayor conectividad entre las distintas redes. Esto supone cierta descentralización de algunas de las grandes infraestructuras de concentración y transbordo de pasajeros por un lado (Marín, Río Coca, etc.), y la potencialización de nuevos nodos de intercambio modal de pequeña y mediana escala por otro (Miraflores, El Bosque, San Roque, etc.).



Sistema Ortogonal del área Urbana

2.2.2 Sistema Ortogonal del área Urbana de Quito

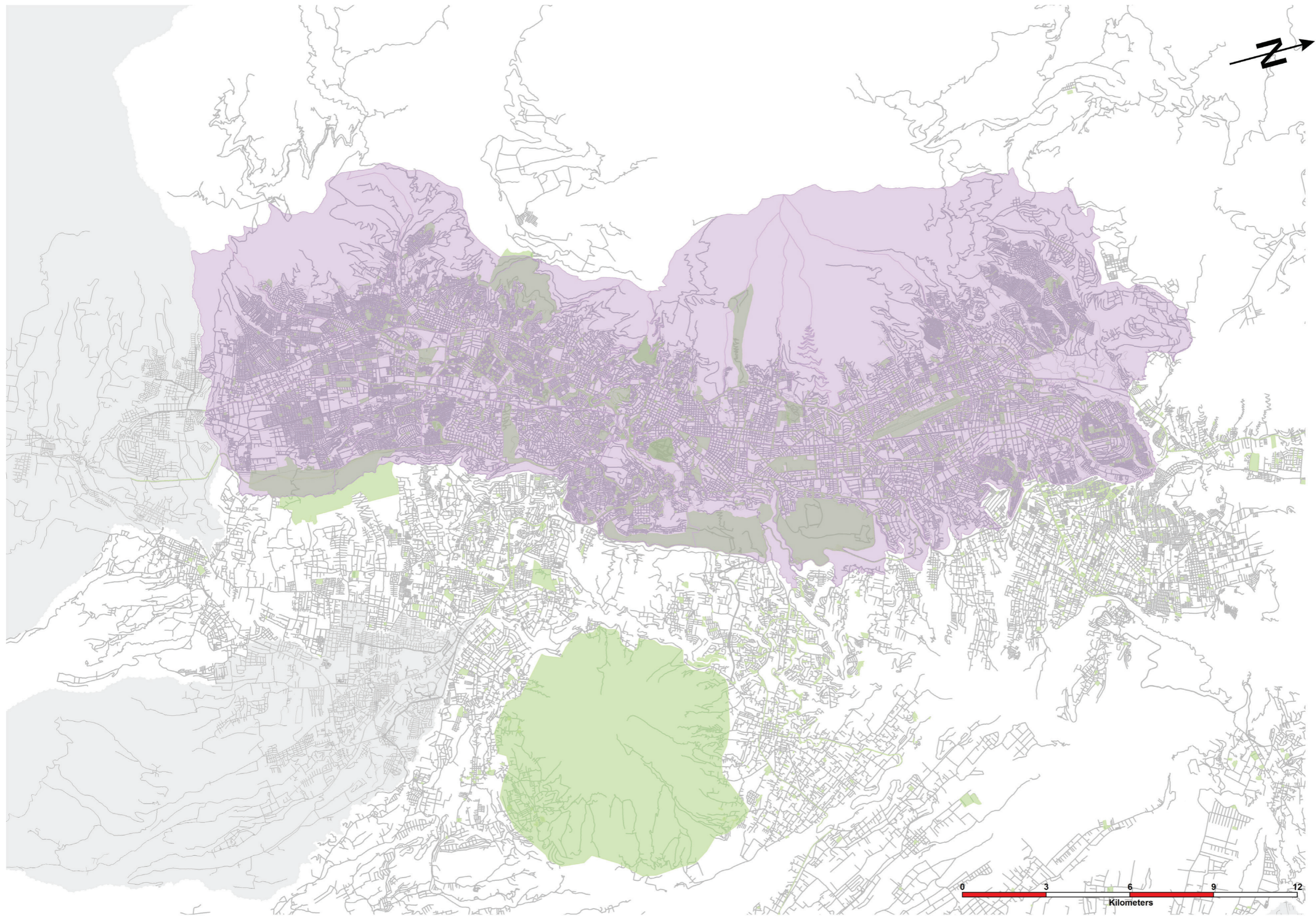
Como se ha indicado en el diagnóstico previo, la actual ortogonalidad del área urbana de Quito está marcada por un alto número de desplazamientos en sentido Norte - Sur y viceversa, y un número más reducido de desplazamientos en el sentido transversal (Este - Oeste).

En la actualidad esta demanda, que atiende a aproximadamente un millón seiscientos mil habitantes, es cubierta actualmente por dos subsistemas que operan de manera independiente y desarticulada: El sistema Metrobus-Q (Corredores BRT y buses Alimentadores) y el sistema de buses convencionales.

De las principales deficiencias de estos servicios está la carencia de un sistema de integración tarifaria, lo que obliga a los pasajeros a escoger entre un sistema u otro en orden de pagar una sola tarifa. Otra deficiencia del sistema actual es la redundancia de las rutas por las principales arterias de la ciudad. Esto genera saturación de tráfico vehicular lo que se traduce a bajas velocidades comerciales para el TP y un alto impacto ambiental.

Por ello, la propuesta de reestructuración de la Red de Transporte Público para el área urbana de Quito parte por reordenar los sistemas por jerarquías, creando una malla ortogonal donde se cuente con acceso a la red hasta cada 800 metros. Estos sub sistemas deberán complementarse tanto estructural como tarifariamente.

Con la llegada del Metro de Quito, el sistema Ortogonal para el área urbana de Quito se verá reforzado en el sentido Norte - Sur, lo que obligara a la municipalidad a revisar las necesidades de demanda de los Corredores Metrobus-Q y de los ejes Horizontales y Diagonales para determinar si se deben ajustar los intervalos de paso, o de ser necesario alterar sus itinerarios.



Corredores BRT - Metrobus-Q

Corredores BRT - MetrobusQ

La propuesta planteada por la Agencia de Ecología Urbana recoge la situación actual de los corredores y sus propuestas de futuro (Corredor Alonso de Angulo) y estira sus corredores hasta las Terminales de los extremos Sur y Norte respectivamente. De esta forma se genera un sistema radial y continuo, con mayores alternativas para realizar viajes y más opciones de intermodalidad y trasbordaje.

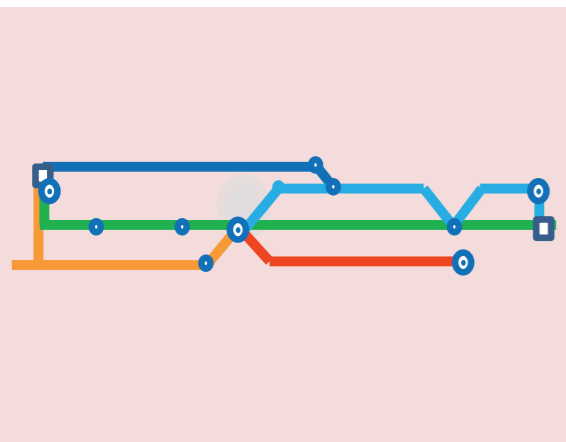
De igual forma que el Corredor Sur oriental ha sido extendido hasta la nueva Terminal de Integración Modal Guamaní, la Agencia propone llevar variantes de los Corredores Trolebús y Sur Occidental hasta la misma estación.

Al norte de la ciudad, por el otro lado, el Plan propone llevar la extensión de la Ecovía a lo largo de la Av. 6 de Diciembre hasta conectar con la Av. Galo Plaza Lasso, para posteriormente hacer una transversalidad y finalizar su recorrido en la estación La Ofelia. De esta forma, la población residente de los barrios nor occidentales de Quito tienen la alternativa de conectar con el flanco oriental de la ciudad. De manera inversa, el plan propone estirar la línea del Corredor Central Norte hasta conectar con la futura Estación de Carapungo.

El Plan también propone alargar el Corredor Central Norte hasta la futura Terminal Carapungo, de tal forma que los habitantes de la parroquia conurbada de Calderón puedan integrarse al flanco oeste del Parque Bicentenario con un solo transbordo. De igual forma permite el desplazamiento desde y hacia las poblaciones altas de Santa Ana, El Rancho, Pisulí, y la Roldós.

Corredores Troncales
(Sistema BRT)

H

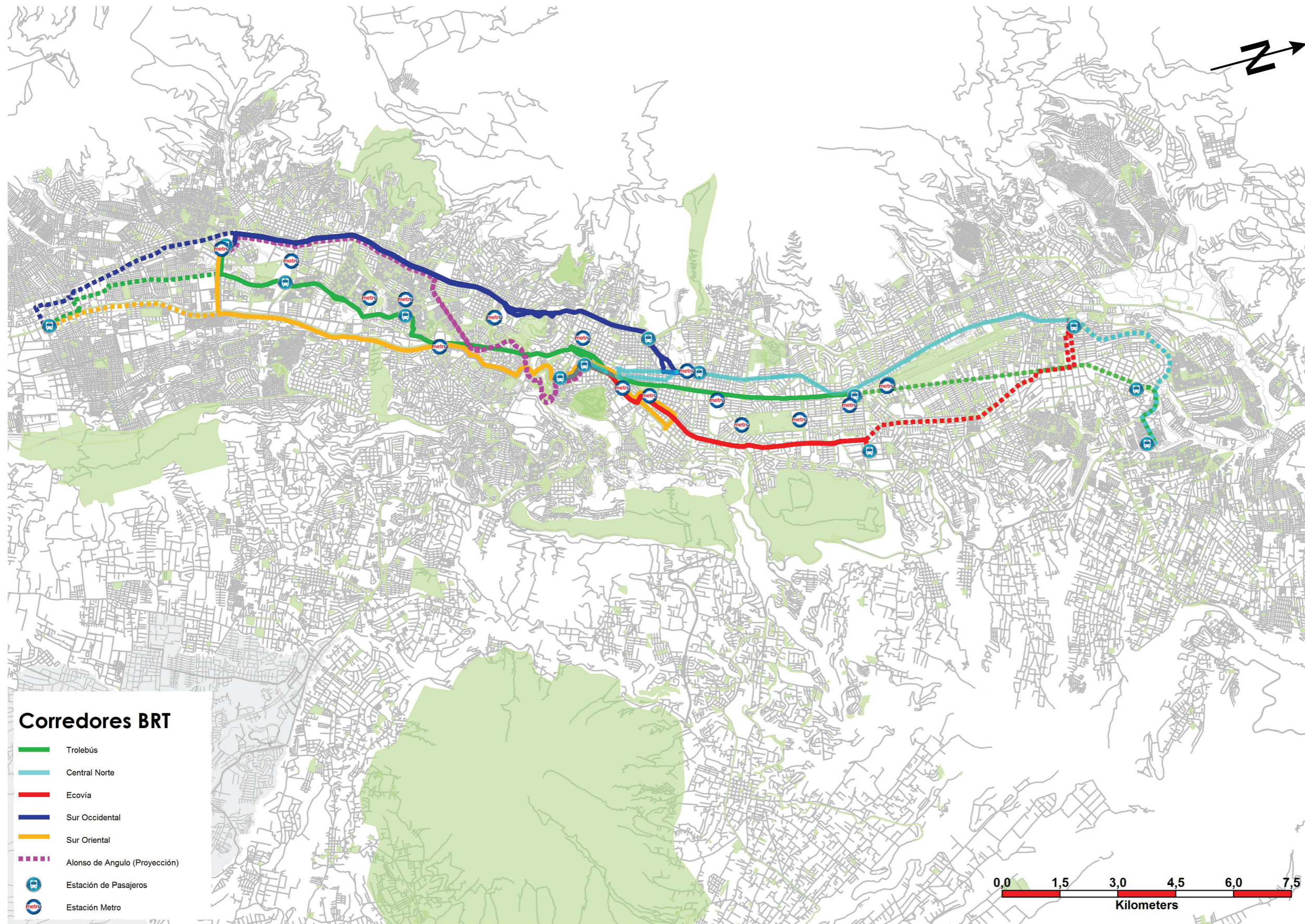


Características de los Corredores BRT - MetrobusQ

- Fortalecimiento del Eje Norte - Sur
- Circulación por Carril Segregado
- Ampliación y mejora tecnológica de flota de buses articulados y bi articulados

Horario de servicio:

- Horario laboral: 05h00 - 21h00
- Horario sábado: 07h00 - 23h00
- Horario domingo y feriados: 07h00 - 23h00



Corredores BRT

- Trolebús
- Central Norte
- Ecovía
- Sur Occidental
- Sur Oriental
- - - Alonso de Angulo (Proyección)
- Estación de Pasajeros
- Estación Metro

Líneas Horizontales

Líneas Horizontales

La propuesta implementa una serie de recorridos horizontales (H) sobre carriles exclusivos en sentido norte - sur con el objetivo de mejorar las velocidades comerciales, descongestionar los corredores BRT y a su vez ampliar la oferta del servicio de tal forma que al menos cada km se pueda encontrar un itinerario.

Características de las líneas Horizontales:

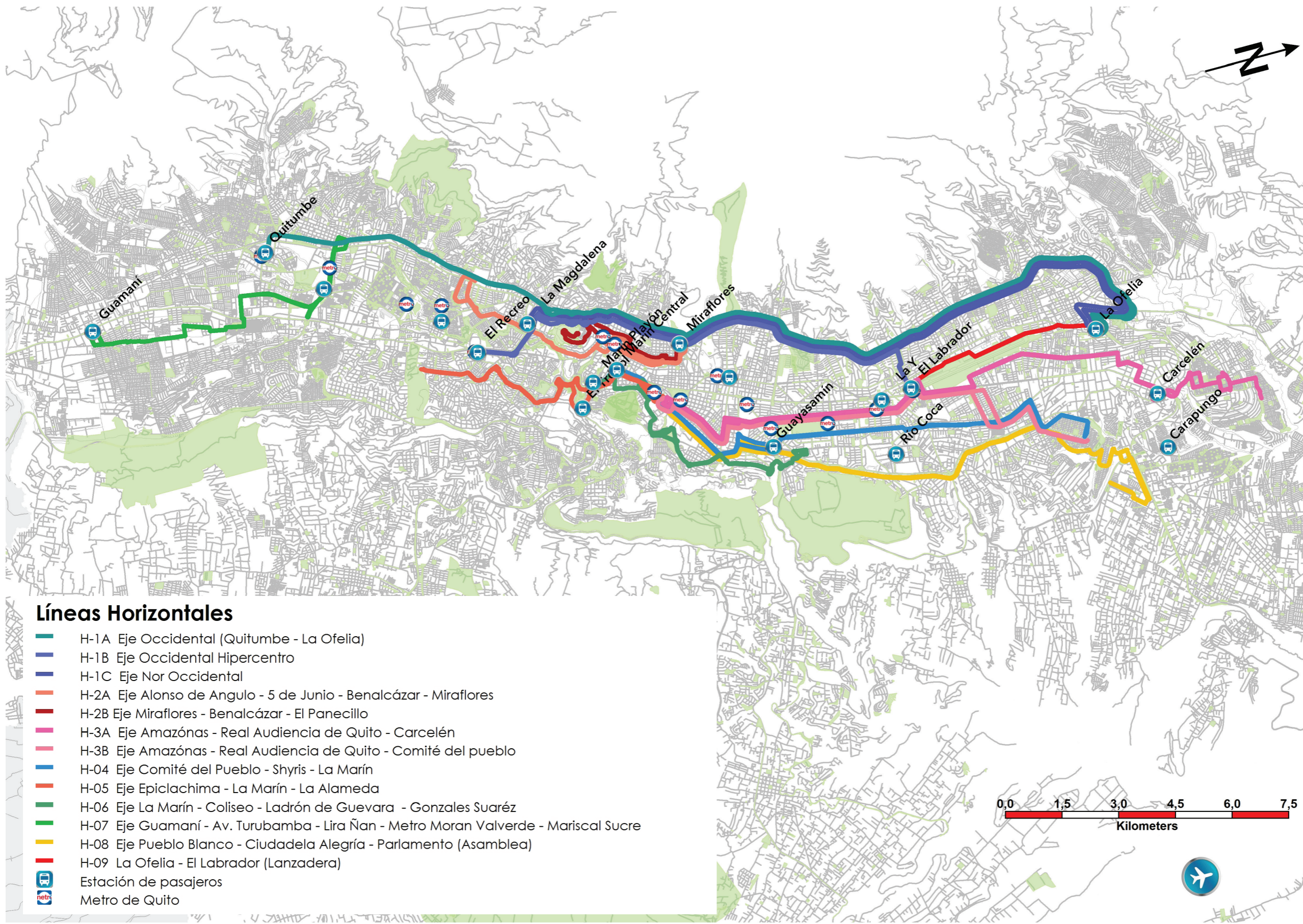
- Fortalecimiento del Eje Norte - Sur
- Circulación por Carril Exclusivo
- Reutilización de Unidades Tipo
- Futura mejora tecnológica de flota y ampliación a unidades articuladas

Horario de servicio:

- Horario laboral: 05h00 - 21h00
- Horario sábado: 07h00 - 23h00
- Horario domingo y feriados: 07h00 - 23h00

Corredores Urbanos
H + D





Líneas Diagonales

Líneas Diagonales

El Plan propone también a implementación de 2 rutas (y sus variantes) que recorren el área urbana de la ciudad creando diagonales (D) entre los polos y centralidades más densificados. Estos ejes favorecen la intermodalidad y las conexiones con el sistema de corredores BRT, y a su vez permiten recorrer la ciudad de polo a polo y en sentido este - oeste.

El conjunto de rutas propuestas en sentido norte sur (Horizontales + Diagonales) complementan y descongestionan el sistema horizontal de corredores BRT brindando una alternativa de servicio especialmente para los trayectos más cortos. El objetivo es ampliar la cobertura del servicio integrado para tener acceso al menos a una línea por cada km. De esta forma se conforma un gran sistema mixto de corredores que recorren la ciudad en sentido Norte - Sur.

Se prevé que los recorridos de las líneas Horizontales se realicen sobre Carriles Bus Exclusivos donde el viario así lo permita. Incrementando considerablemente sus velocidades comerciales.

En el Anexo IV del presente documento se analizan las vías de circulación de los corredores H y D y se identifica el porcentaje de Carril Bus por el que podrá circular y su mejora en la velocidad.

Características de las líneas Diagonales:

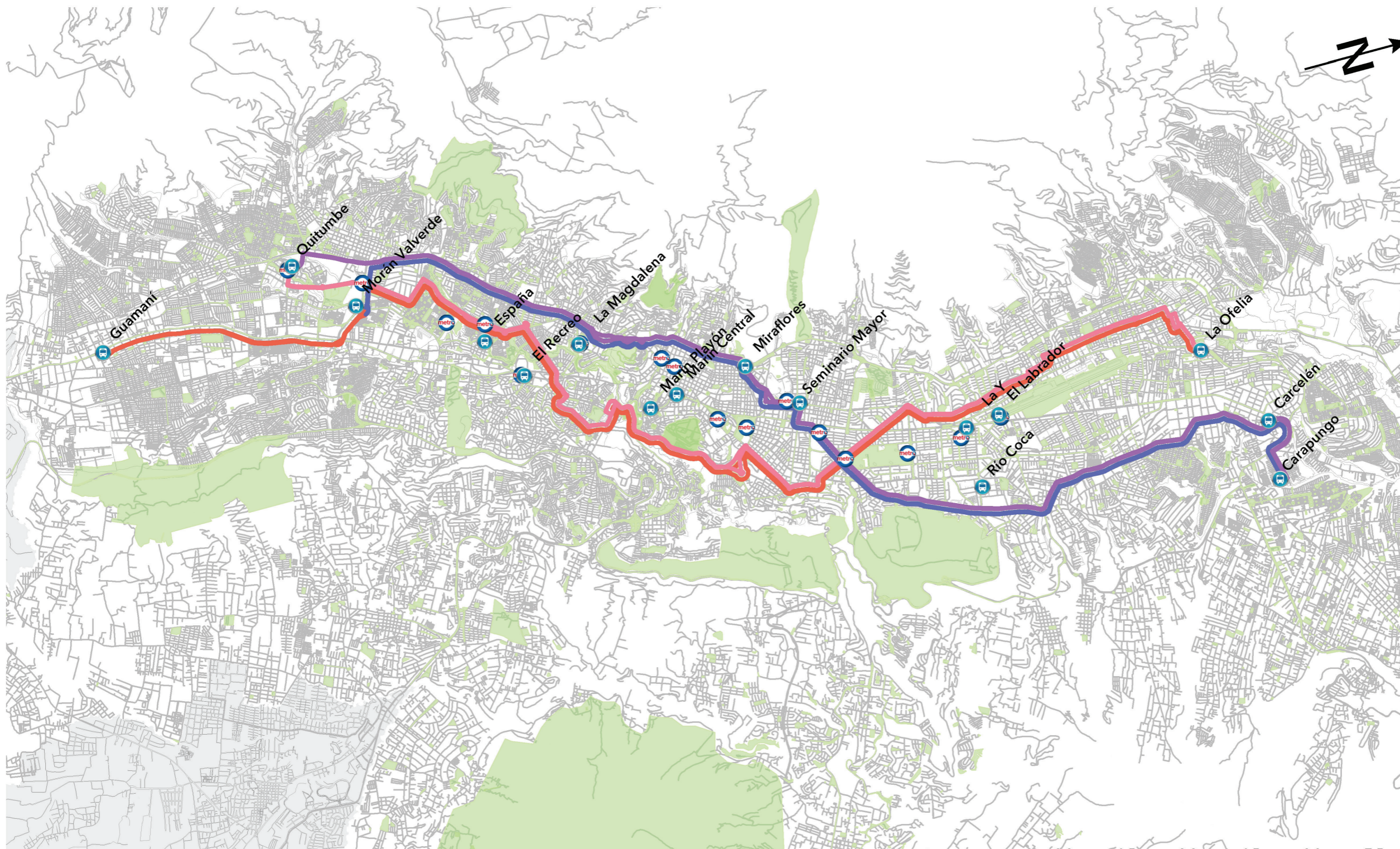
- Fortalecimiento del Eje Norte - Sur
- Circulación por Carril Exclusivo
- Reutilización de Unidades Tipo
- Futura mejora tecnológica de flota y ampliación a unidades articuladas

Horario de servicio:

- Horario laboral: 05h00 - 21h00
- Horario sábado: 07h00 - 23h00
- Horario domingo y feriados: 07h00 - 23h00

Corredores Urbanos
H + D





Líneas Diagonales

- D-01A Eje Quitumbe - Mariscal Sucre - Eloy Alfaro - Carapungo
- D-01B Eje Moran Valverde - Mariscal Sucre - Eloy Alfaro - Carapungo
- D-02A Eje Quitumbe - Rumichaca - C. de la Torre - Alonso Angulo - 12 Octubre - Republica - Machala
- D-02B Eje Guamaní - Rumichaca - C. de la Torre - Alonso Angulo - 12 Octubre - Republica - Machala



Líneas Verticales

Líneas Verticales

Siguiendo los lineamientos propuestos por el proyecto para el Metro de Quito que plantea el fortalecimiento del eje longitudinal norte - sur por medio de los sistemas de alta y media capacidad (Metro y BRT), la propuesta plantea la definición de una red perpendicular en sentido este - oeste que integre los diferentes sistemas de capacidad, generando con ellos una retícula que mejore el sistema de comunicaciones entre los barrios densamente poblados en las zonas oriental y occidental, con el área central de la ciudad.

De esta forma la propuesta implementa una serie de rutas en sentido vertical (V), dispuestas cada 500 a 800 mts entre ellas. De esta tal forma que el usuario encuentre una línea a un tiempo máximo de 6 minutos caminando.

Las líneas verticales atraviesan la ciudad en sentido este - oeste, reemplazando los puntos de origen y destino que en la actualidad son servidos por los buses convencionales, los que corresponden a los barrios de carácter residencial de la urbe. El trazado de los ejes buscan trazar una línea lo más recta posible entre en sentido Este Oeste. En ciertos barrios las líneas de trazado de vías no son continuas, por tanto se deben generar quiebres que permitan formar ejes generales. La nueva disposición de rutas crea una lógica que cubre el territorio urbano de forma homogénea eliminando la competencia entre rutas redundantes.

Donde sea posible, las líneas verticales se extienden desde la Av. Simón Bolívar hasta la Av. Mariscal Sucre de tal forma de maximizar la conexidad de ejes horizontales. Estas rutas de recorridos relativamente cortos (entre 3 hasta 12 km de longitud por sentido), alimentaran el sistema troncal de BRTs en varios puntos o nodos, descongestionando así las grandes centralidades modales como son La Marín, El Recreo o La Estación Río Coca. De igual forma, 31 de los 68 ejes propuestos alimentan el sistema Metro de Quito en sus 15 estaciones.

El punto de origen para la disposición y nomenclatura de las rutas

es el Centro Histórico V01CH- V04CH. Las rutas que recorren los 26 ejes al norte son V01N - V26N. Al sur, las rutas se disponen en el siguiente orden: V01S - V30S. La nomenclatura toma en cuenta el eje horizontal del área central de la ciudad (entre la Av. Mariscal Sucre y Av. Maldonado al sur, y Av. Mariscal Sucre y Av. Eloy Alfaro al Norte).



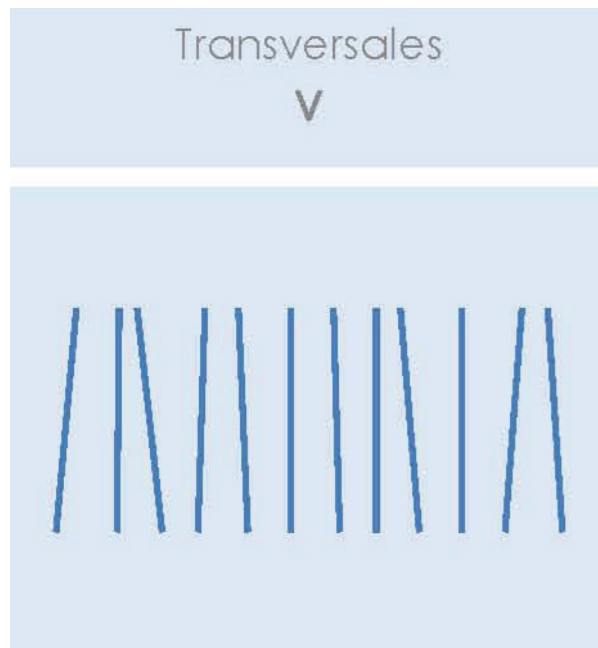
La implementación de las líneas verticales reemplaza las actuales líneas alimentadoras del sistema Metrobus-Q, al cumplir el mismo servicio en cuanto al desplazamiento de pasajeros en sentido este - oeste hacia la red de Media capacidad Metrobus-Q y el sistema de alta capacidad Metro de Quito.

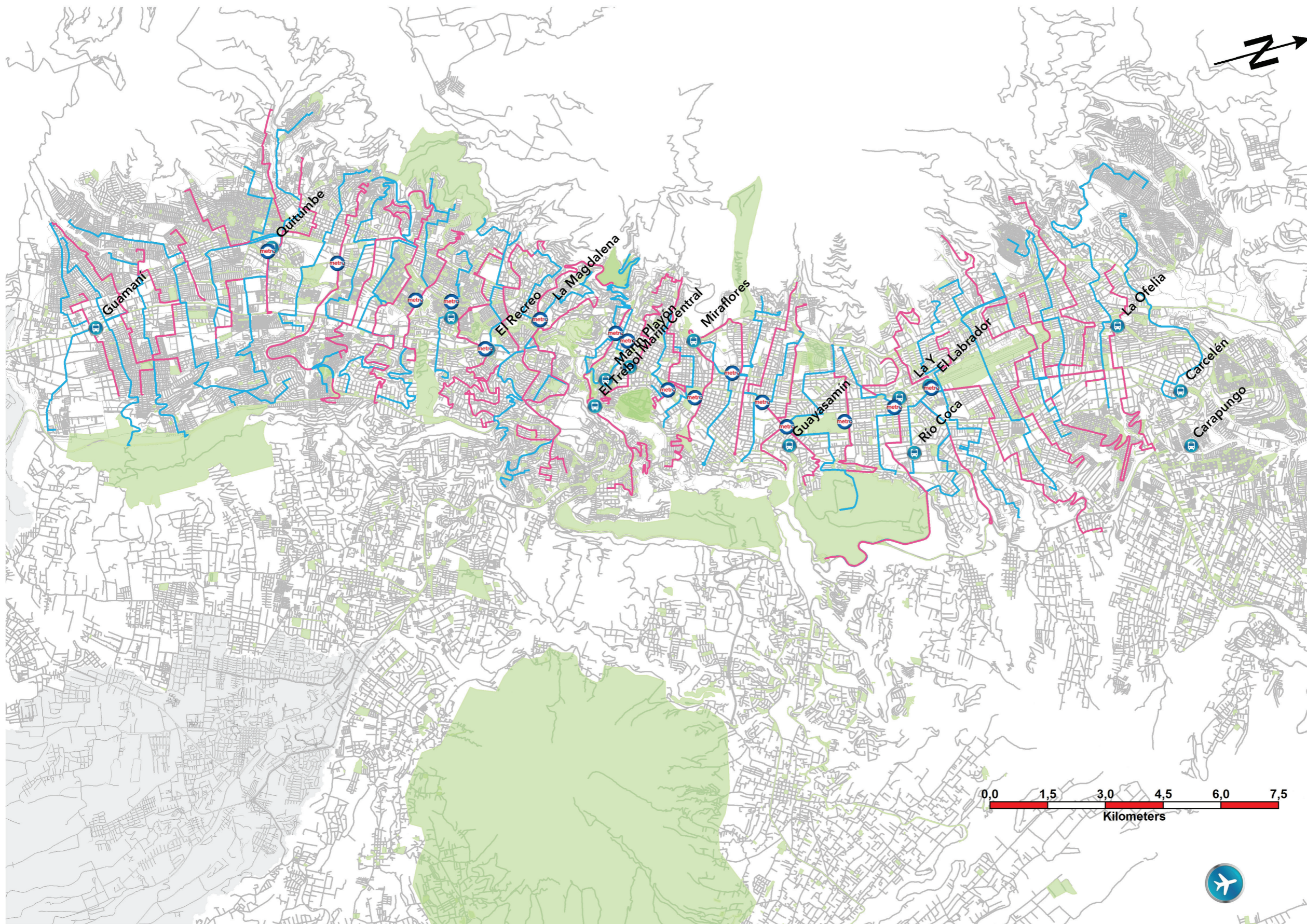
Características de las líneas Verticales:

- Fortalecimiento del Eje Este - Oeste
- Circulación por Carril Compartido
- Reutilización de Unidades Tipo
- Futura mejora tecnológica de flota

Horario de servicio:

- Horario laboral: 05h00 - 21h00
- Horario sábado: 07h00 - 23h00
- Horario domingo y feriados: 07h00 - 23h00





Rutas Alimentadoras

Rutas Alimentadoras a Terminales

De forma complementaria a la red ortogonal, se proponen nuevas rutas alimentadoras que sirven a las principales terminales de integración (Terminales Terrestres y Terminales de Integración Multimodal) desde los barrios que por sus bajas densidades o su complejidad geográfica no pueden ser servidos por rutas verticales o corredores metropolitanos.

Estas rutas se extienden a los polos limítrofes del área urbana, e irrigan los barrios periféricos que usualmente suelen tener características urbanas dispersas y tejidos urbanos irregulares.

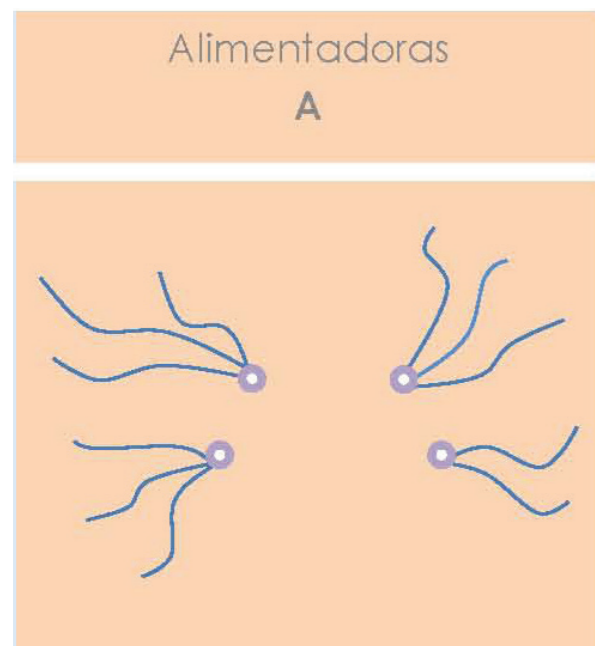
Para el ámbito de Calderón - Carapungo, se han respetado las Alimentadoras propuestas por el estudio para la prolongación del sistema Trolebús desde el Labrador hasta la futura Terminal de Carapungo.

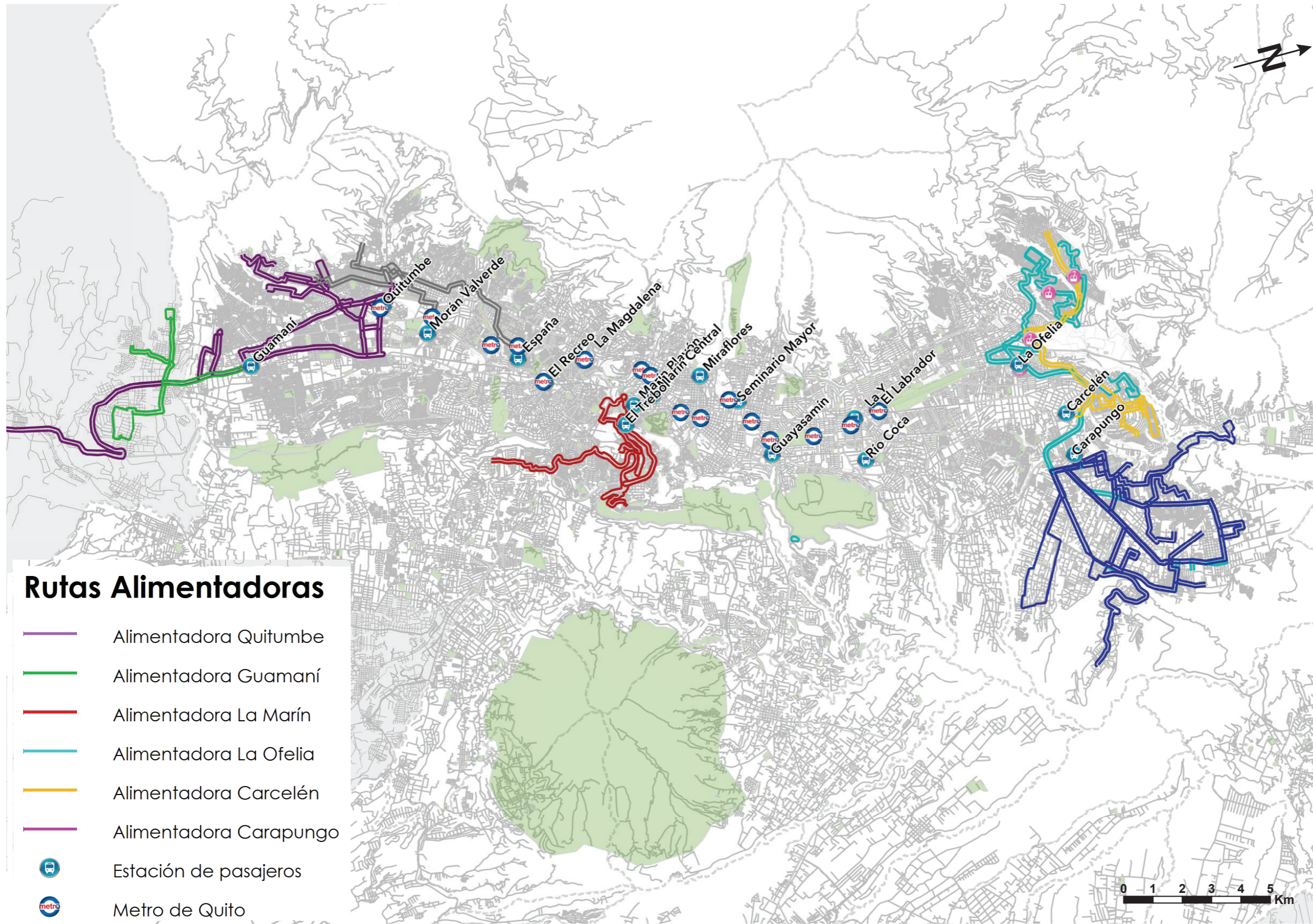
Características de las rutas alimentadoras:

- Alimentación de los barrios periféricos a las principales Terminales por sistema de irrigación
- Reutilización de Unidades Tipo
- Circulación por Carril Compartido (Sin C/B)

Horario de servicio:

- Horario laboral: 05h00 - 21h00
- Horario sábado: 07h00 - 23h00
- Horario domingo y feriados: 07h00 - 23h00





Rutas Alimentadoras

- Alimentadora Quitumbe
- Alimentadora Guamaní
- Alimentadora La Marín
- Alimentadora La Ofelia
- Alimentadora Carcelén
- Alimentadora Carapungo
- Estación de pasajeros
- Metro de Quito

Corredores Metropolitanos

Corredores Metropolitanos

Con el objetivo de transportar a la población residente en los Valles Orientales y parroquias rurales, la propuesta fortalece e implementa nuevos Corredores Metropolitanos (CM) mediante carriles exclusivos o prioritarios, de esta forma mejorando considerablemente las velocidades comerciales.

Los CM circulan sobre los ejes metropolitanos de gran importancia, sin embargo cada CM realizará variantes en sus terminales de origen y destino a las rutas que cumplen el servicio actualmente.

Estos recorridos ingresan y atraviesan la mancha urbana con el objetivo de conectar con las distintas modalidades de TP como son los corredores Metrobús-Q, las líneas Horizontales y Diagonales y el futuro metro de Quito, así eliminando la posibilidad de realizar un transbordo innecesario.

Es decir que si las rutas Interparroquiales actuales realizan el recorrido desde las centralidades en las parroquias rurales (Conocoto, Tumbaco, Carapungo, San Antonio de Pichincha) hasta las terminales de integración ubicadas en los límites urbanos (La Marín, Río Coca, Carcelén), los nuevos CM atravesarán la mancha urbana "perforando" el resto de sistemas urbanos.

Los Corredores Metropolitanos se estructuran a partir de los siguientes ámbitos:

1. **Quito - Los Chillos - Sangolquí (4)**
2. **Quito - Cumbayá / Tumbaco (4)**
3. **Quito - Carapungo / Calderón (3)**
4. **Quito - San Antonio de Pichincha - Mitad del Mundo (1)**
5. **Corredor periferico Simón Bolívar (5)**

Características de los Corredores Metropolitanos:

- Fortalecimiento de los corredores metropolitanos que alimentan la mancha urbana desde los Valles
- Circulación por Carril Exclusivo
- Reutilización de Unidades Tipo (Interparroquiales y Urbanas)
- Futura mejora tecnológica de flota y ampliación a unidades articuladas

Horario de servicio:

- Horario laboral: 05h00 - 21h00
- Horario sábado: 07h00 - 23h00
- Horario domingo y feriados: 07h00 - 23h00
- Altas velocidades comerciales
- Lógica en cremallera
- Se dividen en los siguientes servicios:

Servicios Express:

Se propone establecer servicios de conexión directa y alta prestación, denominados Express, desde las principales centralidades de cada parroquia hasta la estación de Metro más próxima prácticamente sin paradas intermedias. Eso permitirá generar una operación regular, con velocidades comerciales muy altas, seguridad en los servicios (horarios), y una reducción de los tiempos de acceso al sistema de capacidad.

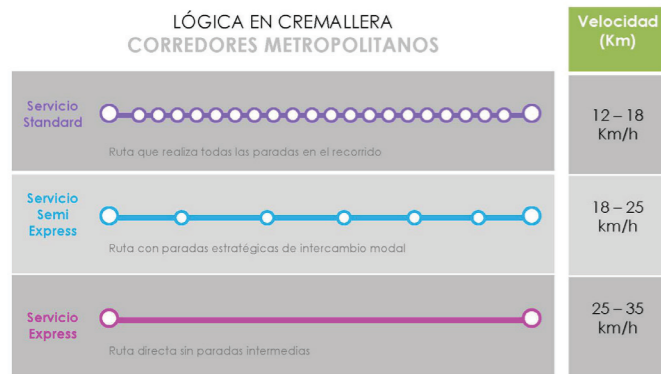
Servicios Semi Express:

Los servicios Semi Express son servicios que realizan paradas en las principales centralidades del recorrido (entre 6 y 9 desde los Valles Orientales hasta el límite urbano), consiguiendo altas velocidades comerciales por sobre los sistemas convencionales. Este servicio permite también realizar viajes entre centralidades en tiempos reducidos.

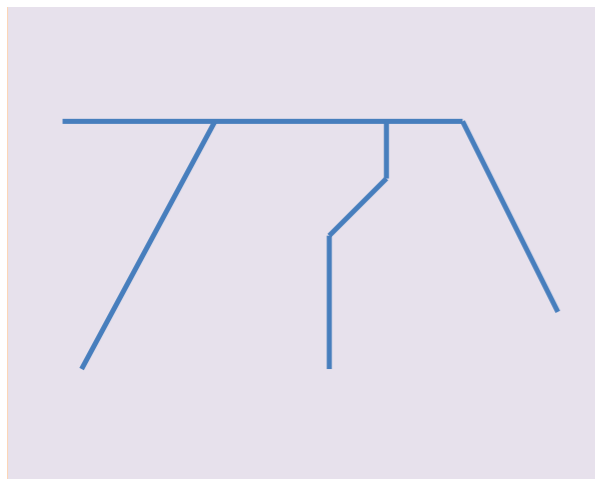
Servicios Estándar (Paradas):

Los servicios Estándar o de paradas son servicios iguales a los actuales con un número elevado de paradas (30), por tanto velocidades comerciales bastante reducidas.

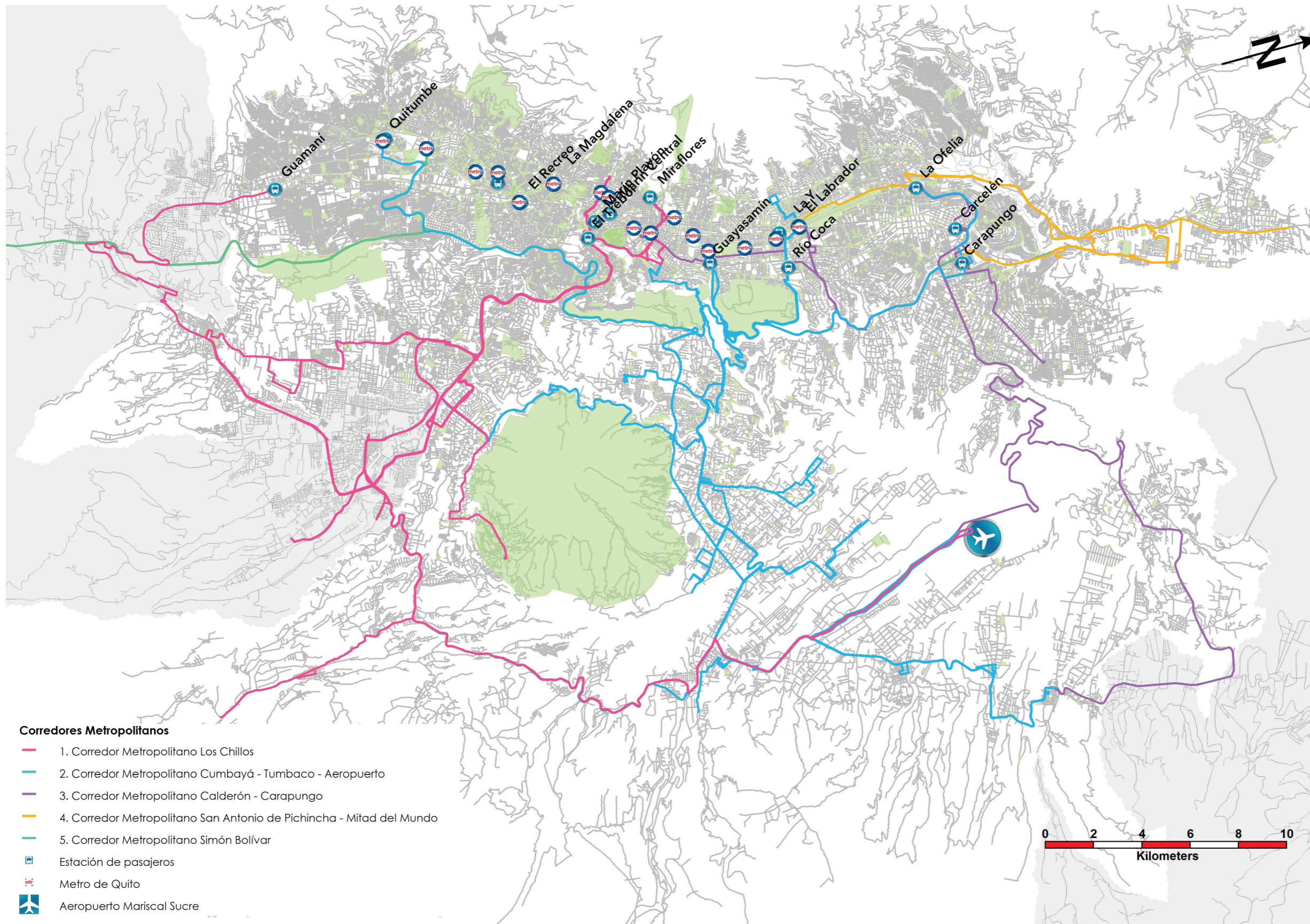
Figura n° 28
Servicios Corredores Metropolitanos






Corredores Metropolitanos CM



Corredores Metropolitanos



Corredores Metropolitanos

- 1. Corredor Metropolitano Los Chillos
- 2. Corredor Metropolitano Cumbayá - Tumbaco - Aeropuerto
- 3. Corredor Metropolitano Calderón - Carapungo
- 4. Corredor Metropolitano San Antonio de Pichincha - Mitad del Mundo
- 5. Corredor Metropolitano Simón Bolívar
-  Estación de pasajeros
-  Metro de Quito
-  Aeropuerto Mariscal Sucre

Infraestructura De la Movilidad

2.3 PLAN DE MEJORA SOBRE LA INFRAESTRUCTURA INTERMODAL

2.3.1 Infraestructura Intermodal

La integración modal desempeña un importante valor añadido sobre el transporte público contribuyendo a la mejora de tiempos, fiabilidad y calidad del mismo, siendo los intercambiadores multimodales infraestructuras básicas de actuación para conseguir dicha integración, así como, una de las herramientas que permite dar impulso efectivo a que los usuarios se sientan motivados a efectuar un cambio modal del vehículo privado al transporte público como consecuencia de una mayor efectividad y competitividad que la red ofrece por sobre la proliferación del transporte motorizado. Esto a su vez tiene un impacto positivo al reducir la congestión y mejora de la movilidad urbana de las ciudades metropolitanas. Este proceso debe resultar coherente y eficaz, por un lado, y energética y socialmente económico por otro.

Sin embargo, las grandes infraestructuras centralizadas de transporte público han demostrado tener impactos desfavorables al momento de articular volúmenes de pasajeros y unidades de transporte que sobrepasan su capacidad de carga. Estos complejos nodos de carga y descarga de pasajeros penalizan los tiempos de transbordos ya que generan congestión en tres niveles: a) El nivel peatonal, ya que aglomera un elevado número de transeúntes tanto dentro como fuera de las instalaciones, b) el nivel del transporte público que entra en conflicto con los otros sistemas y con el resto de flota que busca operar en el mismo espacio, y finalmente c) el nivel del vehículo particular que circula por el entorno inmediato de estas centralidades debido a las facilidades que las grandes arterias viales suponen prestar. En el caso de Quito, la alta concentración de comercio informal en búsqueda de consumidores agrava la situación fomentando un panorama de informalidad, desorganización y mala percepción en el servicio.

Entre las principales estrategias de la nueva red está la de extender las rutas propuestas en sentido norte-sur y este-

oeste de tal forma que el usuario multiplique las posibles combinaciones de etapas para que los transbordos sean más eficaces y los tiempos de espera sean más agradables.

Parte de la propuesta de generar un sistema integrado en red viene dado por generar una malla homogénea de infraestructuras intermodales que permitan articular los distintos componentes a lo largo y ancho del territorio. Esto supone la descentralización de las grandes infraestructuras de concentración y transbordo de pasajeros por un lado, y la potencialización de nuevos nodos de intercambio modal de reducida escala por otro.

Un componente clave de la intermodalidad a escala reducida es que acorta las distancias entre nodos potenciando nuevas unidades urbanas. Esto permite fomentar otras redes de transporte de proximidad como son la bicicleta o la peatonización. Por tanto las áreas de intercambio deben facilitar las prestaciones necesarias para fomentar estos modos de transporte no motorizados. Esta medida comprende beneficios en el orden económico (reducción de los costos en infraestructuras, promoción de economías locales regularizadas y activación del espacio público), beneficios en el orden operativo (mayor eficacia en los transbordos y menores penalizaciones en la generación de intercambios modales).

Una de las principales ventajas que ofrece la nueva red es que facilita el transbordo entre sus líneas y el resto de modos de transporte público colectivo (metro, Quito cables). Con este fin se generan áreas de intercambio intermodal que cumplen una función clave en el funcionamiento del nuevo sistema: gracias a estos nodos de transferencia el usuario puede completar cualquier desplazamiento entre dos puntos de la red. Las áreas de intercambio se diseñarán de tal forma que el usuario haga el mínimo recorrido posible entre paradas de las diferentes líneas y con criterios de accesibilidad. El tiempo de desplazamiento en los intercambios deberá ser estar entre 5 - 8 minutos para el 70% de las paradas.

Dimensionamiento de la Infraestructura Intermodal

- Gran Escala = Terminales y Estaciones Multimodales (Con patio de maniobras y estacionamientos, área de

figura nº 10
áreas de intercambio en
Barcelona



figura nº 11
Cruce Seguro en la intersección de
las avenidas De Los Shyris y Portugal



servicio a la flota)

- Mediana Escala = Estaciones pequeñas (sin patio de maniobras ni estacionamientos) de integración intermodal (BRT + Horizontales + Diagonales + Verticales)
- Pequeña Escala = Paradas de pasajeros (Doble Marquesina, Marquesina o poste en áreas urbanas. Paraderos en áreas rurales)

Condiciones mínimas de confort en las paradas

- Accesibilidad
- Comodidad (Cubierta de la lluvia y el sol, bancas para esperar)
- Información
- Seguridad

Esta medida comprende beneficios en el orden económico (reducción de los costos en las infraestructuras, promoción de economías locales y activación del espacio público), y beneficios en el orden operativo (mayor eficacia en los transbordos y menores penalizaciones en la generación de intercambios modales)

2.3.2 Áreas de intercambio modal

Un área de intercambio modal es una zona donde se cruzan dos o más líneas de la nueva red en ambos sentidos y donde se ubicarán las paradas, bastante próximas las unas de las otras para facilitar el desplazamiento a pie de los usuarios y permitir así cambiar de línea y continuar su recorrido, si su trayecto lo requiere. Se debe señalar tanto en las marquesinas de las paradas como en el suelo de los trayectos entre paradas. En la parte superior del cristal de la marquesina se indicará la dirección a seguir y el nombre de la calle donde están las paradas de los dos sentidos de la línea o líneas con las que se puede enlazar. Las áreas de intercambio contarán con un plano del área de intercambio donde se dibuja la ubicación de las paradas y los caminos para llegar. Mientras se hace el transbordo, se encuentran indicaciones que confirman que se va en el sentido correcto, como el círculo con el número de la línea y el destino y la flecha que marca el camino a seguir.

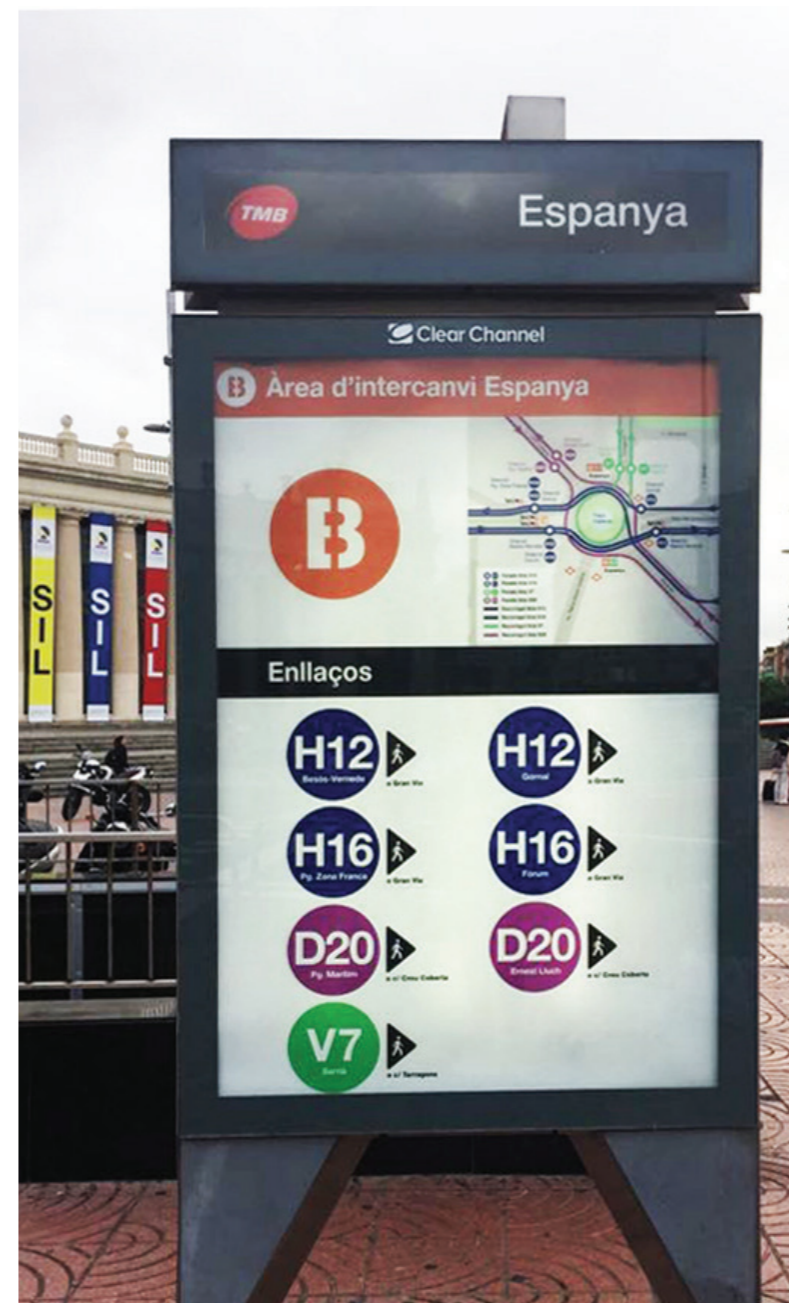


Figura 12: Estructura de Información al usuario En área de intercambio, Barcelona.

Nuevo Sistema Integrado Transporte Público

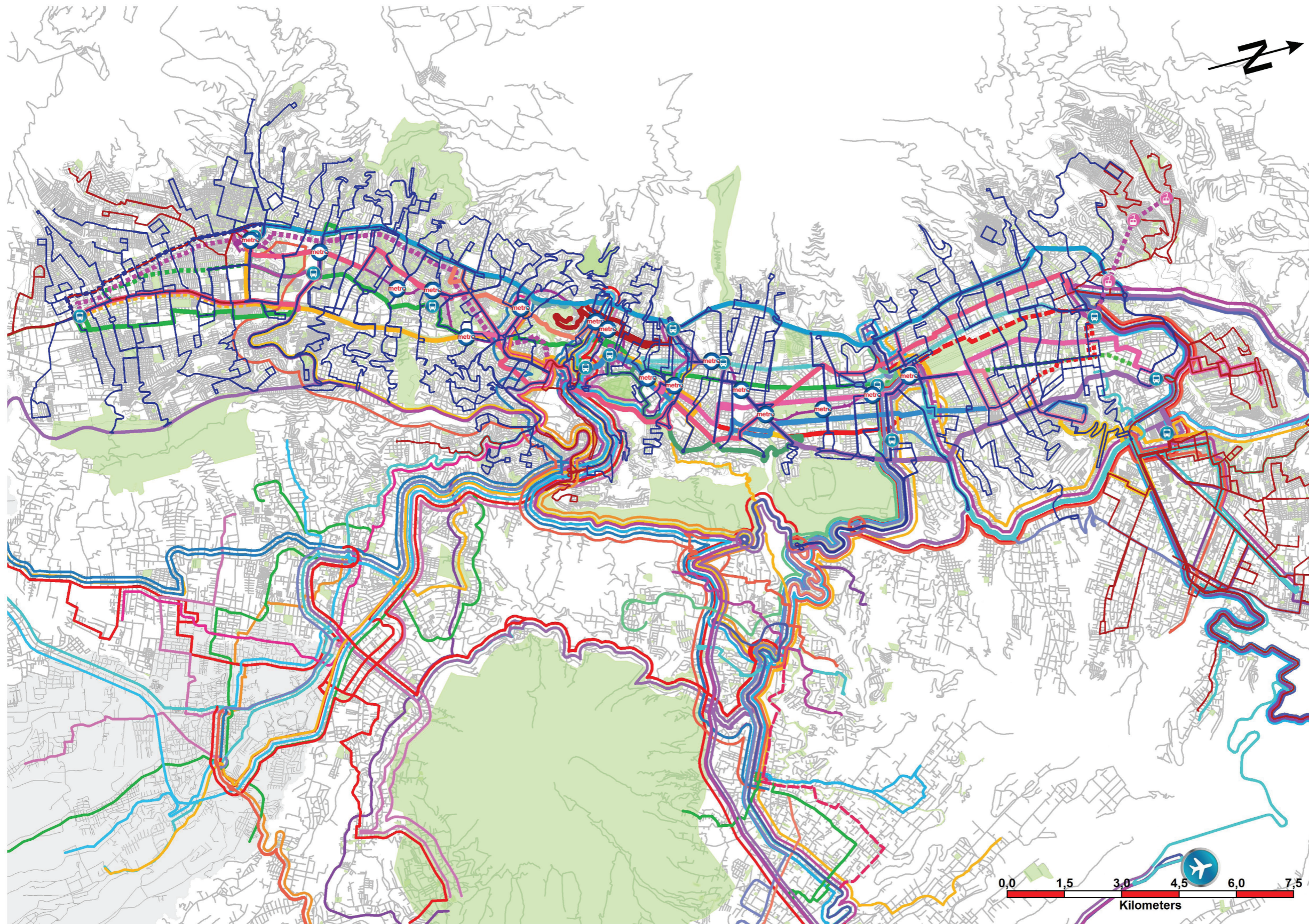
El Nuevo Sistema Integrado de Transporte Público del DMQ

Pensando en una futura reestructuración del espacio público de la ciudad basado en nuevas unidades urbanas, se presenta la oportunidad de ordenar e integrar las distintas redes de transporte, de modo que todas ellas configuren un verdadero y nuevo modelo integral de movilidad sostenible. Las redes de transporte colectivo, y especialmente la red de autobuses urbanos, tienen un papel clave en este nuevo modelo de movilidad debido a que tendrán la capacidad de absorber el incremento de demanda de unidades prevista por el nuevo reparto modal.

El resultado de la propuesta es un Sistema Integrado de Transporte Público conformado por corredores horizontales que movilizan a la población en sentido norte - sur, un subsistema de alimentadoras que abastecen las terminales de integración, y otro subsistema de líneas verticales que alimentan los corredores y el metro por medio de nodos estratégicos de intercambio. Finalmente el Sistema de Integración de los Valles permite transportar a la población de los valles orientales y las parroquias rurales al área urbana de Quito.

La totalidad de la propuesta para el SITP para todo el Distrito Metropolitano de Quito consiste reestructurar el sistema de transporte colectivo urbano como una verdadera red homogénea a lo largo del territorio urbanizado, fortalecer los Corredores Metropolitanos que conectan los valles y parroquias aledañas, e implementar un subsistema de servicios locales parroquiales el cual es el encargado de alimentar estos corredores.

Nuevo Sistema Integrado Transporte Público



Reestructuración de la Red de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito

Red de Futuro 2020 -2035

La visión futura de la movilidad para el DMQ contempla un sistema que beneficie la ortogonalidad en el área urbana, y la conectividad de los Valles y parroquias rurales a través de la integración modal.

El Plan propone una Red de Futuro integrada con proyección a 15 años que apuesta a los sistemas de energías limpias y eficientes.

A continuación los principales componentes del Escenario 3:

1. SOLUCIÓN VIAL GUAYASAMÍN

2. EXTENSIÓN METRO DE QUITO

- GUAMANÍ
- OFELIA
- CARAPUNGO

3. TREN/TRAM MACHACHI - CHIRIYACU

4. EXTENSIÓN DE QUITO CABLES

- LA CAROLINA - CUMBAYÁ - TUMBACO
- TOCTIUCO - EL TEJAR
- CHILIBULO - SOLANDA - LA ARGELIA - CONOCOTO - SANGOLQUÍ

5. SOLUCIÓN VIAL AV. PICHINCHA

6. IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE MEDIA CAPACIDAD PARA LOS CORREDORES METROPOLITANOS QUE SIRVEN LOS VALLES ORIENTALES Y LA MITAD DEL MUNDO.

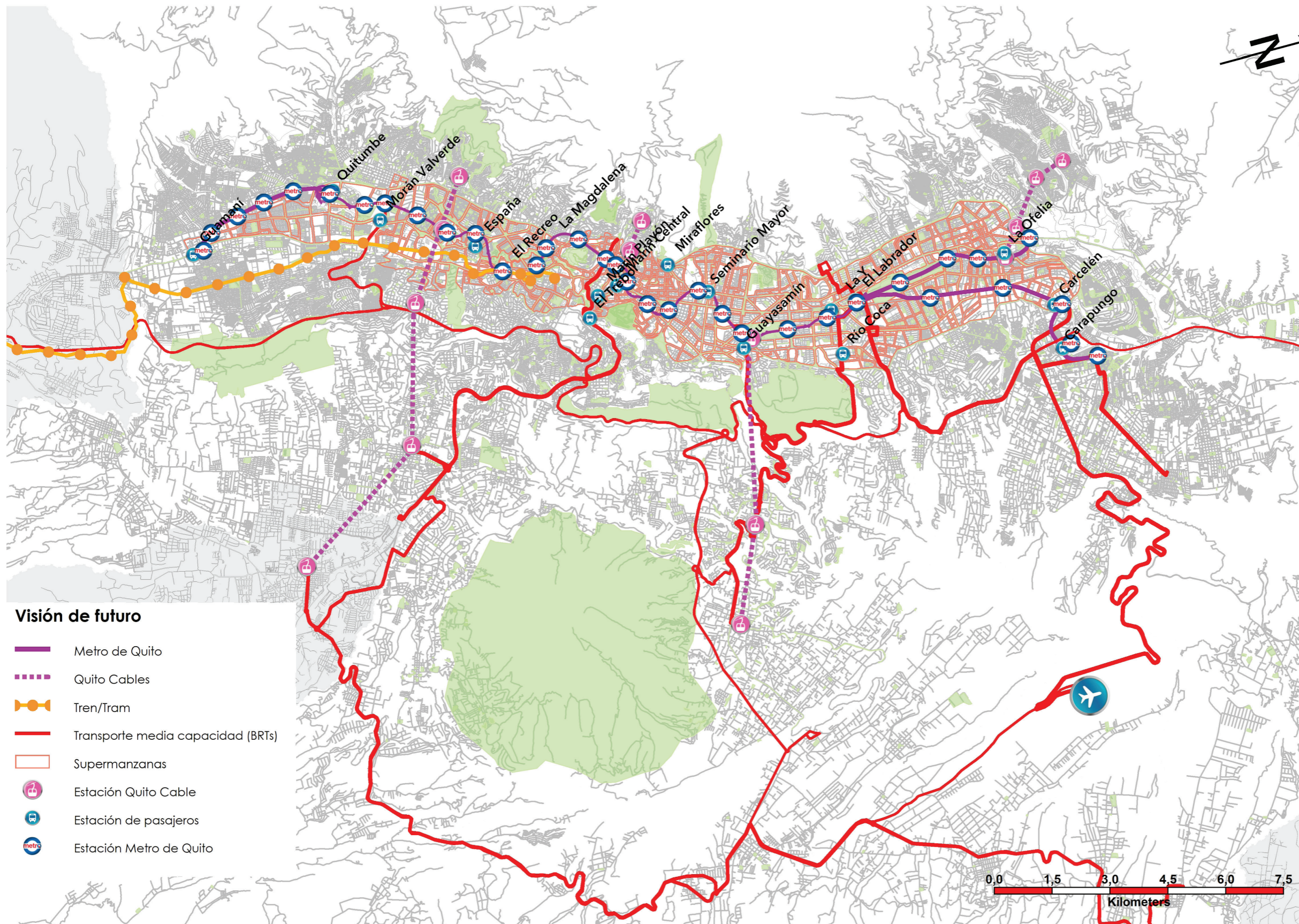
7. RECAMBIO TECNOLÓGICO DE LA FLOTA PARA LOS CORREDORES URBANOS

- FLOTA 12 MTS (ESTÁNDAR)
- FLOTA 18 MTS (ARTICULADOS)
- FLOTA 24 MTS (BIARTICULADOS)

8. BASE PARA EL NUEVO PLAN DE MOVILIDAD Y ESPACIO PÚBLICO DE QUITO:

DESARROLLO DE MODELO BASADO EN SUPERMANZANAS

Red de Futuro 2020 -2035



Implementación De la Nueva Red

IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA RED

Definición de Escenarios

Se consideran los siguientes escenarios para el análisis de la movilidad:

Escenario 0 (E0): Situación base actual de la movilidad contemplada al cierre del trabajo de campo realizado por la Agencia de Ecología Urbana con cierre al mes de junio del 2016.

Escenario Propuesta 1 (E1): Escenario que contempla implementación de la nueva red sin la operación del metro de Quito o la primera línea para el subsistema de Quito cables. Esta etapa considera la implementación de caja común para todos los servicios dentro del área urbana.

Escenario Propuesta 2 (E2): Escenario que contempla implementación de la red una vez entre en operación el metro de Quito y la primera línea para el subsistema de Quito cables. Esta etapa considera la implementación de caja común universal para todos los subsistemas, en todo el territorio del DMQ.

Escenario Propuesta 3 (E3): Escenario futuro con proyección de la movilidad a 15 años.

Estrategia de Implementación

Para la implementación de la nueva Red de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito se propone seguir una estrategia en dos etapas:

1) ADAPTACIÓN: Abarca la implementación de la nueva red, a ser desarrollada en fases con la sustitución de las rutas actuales por las nuevas.

2) CONSOLIDACIÓN: Una vez que la operación de la red ya esté normalizada, se recomienda instaurar un proceso de concurso público para designar la configuración definitiva de la distribución de rutas entre los operadores.

ETAPA DE ADAPTACIÓN : Fases de Implementación

Se ha optado por estructurar el proceso a partir de cuatro grandes fases de implementación. En cada una son implementadas rutas que refuerzan la complementariedad e integración entre los nuevos sistemas de TP. Estas fases son:

Fase 0: Alimentadoras sistema Labrador-Carapungo	61 autobuses, 12 rutas implementadas
Fase 1: Alimentación del metro (CM express y semi express) + Implementación de las rutas del sur urbano e hiper centro	1504 autobuses, 108 rutas implementadas
Fase 2: Implementación de las rutas del norte urbano + corredores metropolitanos semi-express	563 autobuses, 33 rutas implementadas
Fase 3: Implementación de Corredores Metropolitanos (semi-express y de paradas) + Redes Internas de Parroquias	1118 autobuses, 51 rutas implementadas

Método de implementación - Reasignación de Rutas

Se han aplicado los siguientes criterios prioritarios al momento de realizar la reasignación de rutas:

- 1) La conservación del ámbito de operación de las cooperativas, de forma a que estas puedan conservar sus estructuras operaciones, que suelen estar vinculadas a ámbitos específicos de operación
- 2) Cuadrar la flota de las rutas a ser asignadas con la flota disponible por operador en cada fase (correspondiente a la flota por operador de las rutas a remplazar en cada fase). En algunos casos, se optó por asignar una misma ruta a dos cooperativas, que la operarán de forma compartida

Se optó por adoptar una estrategia de implementación que priorice, antes de todo, la estabilidad en la transición entre el sistema actual y propuesto. De esta forma, logrando una implementación gradual, por fases que maximizan la eficiencia y el impacto positivo de la nueva red, y que se implemente bajo una reasignación de rutas que privilegie la conservación de ámbitos de operación.

Para compensar las eventuales afectaciones ocasionadas, sobre todo en lo que concierne los ingresos de los operadores, se toman dos medidas. Primeramente, a lo largo de la implementación por fases, todos los cambios en términos de kilometraje diario y pasajeros en relación a la situación actual, serán compensados. Ese proceso será coordinado por la Autoridad Responsable por el SITP (ASITP), una entidad a ser formalmente constituida, responsable por supervisar y controlar la operación del Sistema integrado.



Fuente: BCNecología

B) ETAPA DE CONSOLIDACIÓN: Concurso Público de Concesión de Rutas

El elemento central que define esta etapa es la realización de un concurso público, a ser organizado por la Autoridad Responsable por el SITP, para la asignación definitiva de las rutas de la nueva red. Terminado ese proceso, el mecanismo de compensación de operadores se eliminará y estos pasarán a ser remunerados proporcionalmente a los pasajeros transportados y transbordos.

Redistribución de líneas por lotes

Se plantean lotes que sean agrupaciones de líneas para sacar a concurso entre las diferentes operadoras una vez esté implantado la totalidad del nuevo sistema de transporte público de Quito. Estos lotes tienen las características que incluyen líneas que son muy rentables juntamente con líneas menos rentables para que todos los lotes sean igualmente atractivos para las empresas que se presenten a los concursos.

Implementación De la Nueva Red

2.3 INDICADORES Y ESCENARIOS SIMULADOS DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

2.3.1 ESCENARIOS CONSERVATIVOS DE FLOTA Y DEMANDA

Los escenarios analizados en este apartado corresponden al Escenario 0 (o Base), Escenario 1 (o Propuesta sin Metro ni Cable), y Escenario 2 (o Propuesta con Metro y Cable). Todos los escenarios se corresponden a la Hora punta de mañana (AM)¹, ya que se trata de la franja horaria más conflictiva, y por tanto limitante en cuanto a flota y capacidades. Para el servicio en Hora Valle y Fin de Semana, se propone el funcionamiento de toda la red a intervalos de paso un 25% mayores.

El 'Escenario Base' parte de los datos obtenidos en la campaña de Trabajo de campo para la caracterización de la red de transporte público de pasajeros, realizada en Junio de 2016, por lo que éste es el punto temporal de partida del Plan.

El 'Escenario 1' contempla la implantación de la nueva Red de transporte público en superficie, sin la entrada en funcionamiento todavía de las líneas 1 de Metro y Cable proyectadas. Se considera la demanda del escenario Base, con tal de estudiar detalladamente su adecuación a la nueva red.

El 'Escenario 2' contempla la implantación de la nueva Red de transporte público en superficie, y la entrada en funcionamiento de las líneas 1 de Metro y Cable; considerando también la demanda del escenario Base, con tal de estudiar su adecuación a las nuevas infraestructuras.

Los indicadores calculados son los siguientes: Distribución de Flota, Intervalo medio de Paso, Índice de Accesibilidad Global, Velocidad comercial, Equivalencia de Vehículos de Pasajeros, y los correspondientes a las Asignaciones de Carga de Pasajeros (Generación-Atracción de desplazamientos, Correlación de la calibración del Modelo, Carga de pasajeros, Transbordos, y Utilización de Rutas).

¹ La demanda de la hora punta de tarde (PM) se corresponde a un 73,0% de la hora punta de mañana, y la demanda en hora Valle (VA) a un 32,6% de la hora punta de mañana. Además, la demanda de la hora punta de mañana (AM) corresponde a un 9,6% de la demanda total diaria (DÍA), considerando 16 horas de servicio.

DISTRIBUCIÓN DE LA FLOTA

El número de flota asignada a cada ruta en el escenario Base se extrae de la campaña de trabajo de campo, y posteriormente se coteja con los datos de Secretaría de Movilidad.

Se destaca que la nueva red está conformada por 50 líneas menos que la red actual. La distribución de la flota en la red propuesta se dimensiona en función del tiempo de recorrido y del intervalo de paso, considerando un 10% adicional: como flota de reserva (5%)², y tiempo de regulación del servicio (5%).

Ya que se ha asignado la misma demanda en los escenarios 'Base', '1' y '2', también se ha dimensionado la flota de dichos escenarios utilizando el mismo número de vehículos circulando; a excepción de: la inclusión de 80 vehículos biarticulados en el sistema BRT -puestos en circulación a partir de Septiembre de 2016-, de las flotas del nuevo Corredor de Alonso Angulo -actualmente en proyección-, y el cambio a unidades articuladas en el Corredor Sur-Occidental.

El impacto de la irrupción del Metro en el Escenario 2, nos permite una redistribución de la flota que éste 'libera' de las rutas Diagonales y Horizontales -que ya no necesitarán de tanta capacidad-, en favor del fortalecimiento de las rutas Verticales y algunas Parroquiales, repercutiendo directamente en la mejora de su intervalo de paso.

Lo mismo sucedería con parte de la flota del Sistema BRT; pero en este caso, en lugar de redistribuir los vehículos, se ha optado por mantenerlos y reforzar de esta manera el confort de sus pasajeros, además del aumento de la capacidad potencial que conlleva para el sistema.

Remarcar también que para aquellos vehículos estándar (de capacidad 70-90 pasajeros) que se redistribuyen para reforzar los Corredor Metropolitanos de la propuesta, sólo se considera su capacidad de asientos (41 pasajeros), para conservar el confort durante los recorridos por vías interurbanas.

² Dato extraído del Informe Justificativo de Secretaría de Movilidad sobre la adquisición de los vehículos biarticulados para los años 2016-2017.

DISTRIBUCIÓN DE LA FLOTA ACTUAL

RED Y FLOTA DE TRANSPORTE PÚBLICO SITP - ESC. BASE 06/2016 -							
Modalidad	Tipología	Nº Rutas/ Circuitos	Tipo de Flota BUS			Flota Total	
BRT's METROBUS Q	Corredor Trolebús*	7	Articulados	Tipo 90	FLOTA		
	Corredor Ecovía*	3	120**	-	120		
	Corredor Central Norte*	2	47	-	47		
	Corredor Sur Oriental*	4	54	-	54		
	Corredor Sur Occidental	1	57	-	57		
				33	-	33	
		Circuitos	17	Unidades	311		
RUTAS ALIMENTADORAS DEL SISTEMA BRT	Alimentadoras Trolebús	13	Tipo 90	Tipo 70	FLOTA		
	Alimentadoras Ecovía	11	59	50	109		
	Alimentadoras Central Norte	17	45	20	65		
	Alimentadoras Sur Oriental	10	135	-	135		
	Alimentadoras Sur Occidental	23	44	39	83		
				268	-	268	
		Rutas	74	Unidades	660		
BUSES CONVENCIONALES	Buses Urbanos	109	Tipo 90	Tipo 70	Especial/Popular	Minibús	FLOTA
	Buses Inter/Intraparroquiales	58	1.513	82	87	-	1.682
			109	-	744	18	871
		Rutas	167	Unidades	2.553		
ALIMENTADORAS + CONVENCIONALES		RUTAS	241	Tipo 90	2.173		
				Tipo 70	191		
				Especial/Popular	831		
				Minibús	18		
		UNIDADES	ACTUAL	3.213			

*Sin Circuitos 24h ni Escolares
**Articulados + Troles
***Nuevas unidades no computadas

Capacidad de los vehículos BUS según tipo:
Troles y Articulado: 160 pasajeros
Tipo: 70-90 pasajeros
Especial / Popular: 45-53 pasajeros
Minibús: 35 pasajeros
Tipo: 70-90: 41 pasajeros sentados

ESCENARIO BASE

DISTRIBUCIÓN DE LA FLOTA PROPUESTA

FLOTA TEÓRICA DE TRANSPORTE PÚBLICO SITP FUTURO ESC. 1							
Modalidad	Tipología	Nº Rutas/ Circuitos	Tipo de Flota			Flota Total	
BRT's METROBUS Q	Trolebús*	7	Biar articulados	Articulados	Tipo 90	FLOTA	
	Ecovía*	3	58	101**	-	157	
	Central Norte*	2	54	-	-	54	
	Sur Oriental*	4	22	42	-	64	
	Sur Occidental	1	83	-	-	83	
	Alonso Angulo	1	41***	-	-	41	
			36***	-	-	36	
		Circuitos	18	Unidades	358		
VERTICALES ESTE-OESTE	urbanos	61	Tipo 90	Tipo 70	Especial/Popular	Minibús	FLOTA
	HORIZONTALES NORTE-SUR	13	502	-	-	-	502
	DIAGONALES	4	280	-	-	-	280
	ALIMENTADORAS TERMINALES	37	290	-	-	-	290
	CORREDORES METROPOLITANOS	56	337	-	-	-	337
	PARROQUIALES	32	509	191	831	18	1.549
			288	-	-	-	288
		Rutas	203	Unidades	3.246		

*Sin Circuitos 24h ni Escolares
**Articulados + Troles
***Nuevas unidades no computadas

Capacidad de los vehículos bus según tipo:
Biar articulado: 250
Troles y Articulado: 160
Tipo: 70-90 pasajeros
Especial / Popular: 45-53 pasajeros
Minibús: 35
Tipo: 70-90: 41 pasajeros sentados

ESCENARIO 1 (SIN METRO)

DISTRIBUCIÓN DE LA FLOTA PROPUESTA

FLOTA TEÓRICA DE TRANSPORTE PÚBLICO SITP FUTURO ESC. 2							
Modalidad	Tipología	Nº Rutas/ Circuitos	Tipo de Flota			Flota Total	
BRT's METROBUS Q	Trolebús*	7	Biar articulados	Articulados	Tipo 90	FLOTA	
	Ecovía*	3	58	101**	-	157	
	Central Norte*	2	54	-	-	54	
	Sur Oriental*	4	22	42	-	64	
	Sur Occidental	1	83	-	-	83	
	Alonso Angulo	1	41***	-	-	41	
			36***	-	-	36	
		Circuitos	18	Unidades	358		
VERTICALES ESTE-OESTE	urbanos	61	Tipo 90	Tipo 70	Especial/Popular	Minibús	FLOTA
	HORIZONTALES NORTE-SUR	13	536	-	-	-	536
	DIAGONALES	4	234	-	-	-	234
	ALIMENTADORAS TERMINALES	37	196	-	-	-	196
	CORREDORES METROPOLITANOS	56	382	-	-	-	382
	PARROQUIALES	32	566	191	831	18	1.606
			292	-	-	-	292
		Rutas	203	Unidades	3.246		

(Incorporación de 80 unidades biarticuladas en BRT, operativas en 2017)

Capacidad de los vehículos bus según tipo:
Biar articulado: 250
Troles y Articulado: 160
Tipo: 70-90 pasajeros
Especial / Popular: 45-53 pasajeros
Minibús: 35
Tipo: 70-90: 41 pasajeros sentados

ESCENARIO 2 (CON METRO)

DISTRIBUCIÓN DE LA FLOTA PROPUESTA

FLOTA TEÓRICA DE TRANSPORTE PÚBLICO SITP FUTURO ESC. 3							
Modalidad	Tipología	Nº Rutas/ Circuitos	Tipo de Flota			Flota Total	
BRT's METROBUS Q	Trolebús*	7	Biar articulados	Articulados	FLOTA		
	Ecovía*	3	58	101	159		
	Central Norte*	2	54	-	54		
	Sur Oriental*	4	22	42	64		
	Sur Occidental	1	83	-	83		
	Alonso Angulo	1	41	-	41		
			36	36			
		Circuitos	18	Unidades	437		
VERTICALES ESTE-OESTE	urbanos	61	Articulados / Dobles	Tipo 90	Especial/Popular	Minibús	FLOTA
	HORIZONTALES NORTE-SUR	13	44	673	-	-	717
	DIAGONALES	4	55	196	-	-	251
	ALIMENTADORAS TERMINALES	37	112	75	-	-	187
	CORREDORES METROPOLITANOS	44	102	267	-	-	369
	PARROQUIALES	32	510	-	694	18	1.222
			338	-	-	338	
		Rutas	191	Unidades	3.084		

*Sin Circuitos 24h ni Escolares

Capacidad de los vehículos bus según tipo:
Biar articulado: 250
Articulado: 160
Dobles: 106
Tipo: 90 pasajeros
Especial / Popular: 53 pasajeros
Minibús: 35

ESCENARIO 3 (PROYECCIÓN)

3. VIABILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA

3.1 PRESUPUESTO DE REFERENCIA

La evaluación de viabilidad financiera y económica trabaja con dos propuestas:

- **Propuesta bus:** referente a la implementación completa de la nueva red de Transporte Público de Pasajeros. Incluye:
 - Gastos de comunicación
 - Inversión en infraestructura viaria e intermodal
 - Implementación del SITP (mejoras en el sistema de operación y de recaudo de la red)

- **Propuesta mejora tecnológica:** Referente a la implementación total de la nueva red acompañada de un recambio parcial de la flota hacia autobuses eléctricos.

Estos costos son contrastados con los beneficios económicos del tiempo ahorrado tras la implementación de la Nueva Red. Las propuestas son analizadas bajo un periodo de evaluación de 15 años (2020-2034), empezando con la implementación prevista de la Red de Autobuses en 2020.

A) COSTOS DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA RED DE TP



B) PLAN DE MEJORA TECNOLÓGICA DE LA FLOTA DE AUTOBUSES

Tras un análisis general de la viabilidad financiera de la implementación de diferentes tecnologías, se propone un plan de recambio parcial de la flota de autobuses de forma a minimizar los impactos ambientales de la flota, al mismo tiempo en que se minimizan los costos de inversión. El plan incluye:

I) 77 autobuses eléctricos articulados (18m): se implementan simultáneamente en 2019 en los Corredores de Alonso Angulo y Sur Occidental

II) 722 autobuses eléctricos tipo urbanos (12m): se implementan gradualmente a lo largo de 15 años en lotes de 48/49 autobuses a partir de 2020 en el ámbito del hipercentro de Quito (todas las rutas diagonales, todas las rutas horizontales y rutas verticales del Híper-Centro: V01AS-V04S, V01N-V15N, V01CH-V05CH).

El análisis de los costos de implementación incluye costos de adquisición del material móvil e infraestructura de carga, así como costos de operación y mantenimiento. Estos costos son presentados en términos de costos totales y diferenciales (en relación a la implementación de autobuses a diésel).

	12m (722 unidades)	18m (77 unidades)
Costo total	437.936.012	79.095.863
Costo diferencial	191.875.991	9.558.087

APORTES ECONÓMICOS DE LA NUEVA RED

Los ahorros en tiempo de viaje y espera constituyen el factor determinante de los beneficios económicos de la propuesta, una vez que representan un beneficio de la implementación de

la nueva red que tiene un impacto directo en la productividad y eficiencia económica de la región.

De esta forma, se utiliza la cuantificación en términos económicos de los ahorros de tiempo para calcular los beneficios económicos de la implementación de la nueva red.

El cálculo del tiempo ahorrado se obtiene a partir de la comparación de los datos de asignación de pasajeros en hora punta para la situación actual (E0) y para la implementación de la Red de Autobuses (E1).

Tabla n° 2
Tiempo promedio ahorrado con la implementación de la nueva red

Asignación de pasajeros en hora punta mañana (E1, sin metro)									
Situación Actual (E0)				Implementación de la nueva red (sin Metro)				Ahorro	
Viajeros	Pasajeros	Pasajeros x Hora	Tiempo promedio [minutos]	Viajeros	Pasajeros	PasajerosX Hora	Tiempo promedio [minutos]	Tiempo Ahorrado [minutos]	Tiempo Ahorrado [horas]
-	-	-	41,63	272.314	429.296	169.213	37,28	4,35	19.886

Fuente: BCNecología

Para el cálculo del impacto económico de los ahorros de tiempo, se utiliza la metodología adoptada por A&V Consultores en el Anteproyecto del Corredor Labrador-Carapungo¹. En ese estudio se adopta un valor del tiempo de 1,91 USD de 2010 por hora, lo que en términos actuales equivale a USD 2,13. Multiplicando ese valor por las horas ahorradas por año de operación se llegan a los valores a continuación:

Tabla n° 3
Valoración económica del tiempo ahorrado (USD/año)

Tiempo ahorrado con la implementación de la nueva red y SITP (E1, sin metro)				Valor del tiempo	
Hora punta	Día	Més	Año	1hora	TOTAL anual
[horas]	[horas]	[horas]	[horas]	[USD]	[USD]
19.886	190.901	5.154.322	61.851.859	2,13	131.744.460

Fuente: BCNecología

3.2 CALCULO DE LOS FLUJOS DE BENEFICIOS Y COSTOS

Con base en los datos presentados anteriormente, se calculan el flujo de beneficios y costos para las dos propuestas planteadas:

Propuesta Bus: Incluye los costos de implementación de la Red y los beneficios con el tiempo ahorrado.

Tabla n° 4 Flujo beneficio/costo propuesta Bus

Beneficio/Costo -Implantación Nueva Red - (USD)							
Año	COSTOS				TOTAL	BENEFICIOS Valor del Tiempo ahorrado	B/C
	Gastos con comunicación	Inversión en Infraestructura	Integración al SITP	Mejora Tecnológica			
2018	1.634.668	34.303.350	-	-	35.938.018	-	-
2019	1.634.668	34.303.350	29.473.407	-	65.411.425	-	-
2020	1.634.668	-	-	-	1.634.668	131.744.460	-
2021	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2022	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2023	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2024	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2025	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2026	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2027	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2028	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2029	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2030	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2031	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2032	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2033	-	-	-	-	0	131.744.460	-
2034	-	-	-	-	0	131.744.460	-
TOTAL	4.904.005	68.606.700	29.473.407	-	102.984.112	1.976.166.901	19,2

Fuente: BCNecología

Propuesta Mejora Tecnológica: Incluye los incrementos en costos referentes la adquisición de 77 autobuses eléctricos articulados y 650 autobuses eléctricos tipo (12m), además de estaciones de recarga y de la disminución en costos energéticos y de mantenimiento tras el recambio de la flota. Incluye los costos de implementación de la Red y los beneficios con el tiempo ahorrado. Se presenta el flujo de beneficio/costo para la inversión total e diferencial (diferencia entre la inversión necesaria para adquirir un auto diesel Euro III y un eléctrico).

Costos Diferenciales

Tabla n° 5

Flujo beneficio/costo propuesta Mejora Tecnológica - Costos Diferenciales

Beneficio/Costo - Propuesta mejora tecnológica - (USD) - COSTOS DIFERENCIALES								
Año	COSTOS					TOTAL	BENEFICIOS Valor del Tiempo ahorrado	B/C
	Gastos con comunicación	Inversión en Infraestructura	Integración al SITP	Mejora Tecnológica				
				12m	18m			
2018	1.634.668	34.303.350	-	-	-	35.938.018	-	-
2019	1.634.668	34.303.350	29.473.407	-	27.208.797	92.620.222	-	-
2020	1.634.668	-	-	17.353.252	-1.176.714	17.811.206	131.744.460	-
2021	-	-	-	16.736.097	-1.176.714	15.559.383	131.744.460	-
2022	-	-	-	15.764.794	-1.176.714	14.588.080	131.744.460	-
2023	-	-	-	15.160.234	-1.176.714	13.983.520	131.744.460	-
2024	-	-	-	14.555.674	-1.176.714	13.378.960	131.744.460	-
2025	-	-	-	13.951.114	-1.176.714	12.774.400	131.744.460	-
2026	-	-	-	13.346.554	-1.176.714	12.169.840	131.744.460	-
2027	-	-	-	12.741.994	-1.176.714	11.565.280	131.744.460	-
2028	-	-	-	12.137.434	-1.176.714	10.960.720	131.744.460	-
2029	-	-	-	11.532.874	-1.176.714	10.356.160	131.744.460	-
2030	-	-	-	10.928.314	-1.176.714	9.751.600	131.744.460	-
2031	-	-	-	10.323.754	-1.176.714	9.147.040	131.744.460	-
2032	-	-	-	9.719.194	-1.176.714	8.542.480	131.744.460	-
2033	-	-	-	9.114.634	-1.176.714	7.937.920	131.744.460	-
2034	-	-	-	8.510.074	-1.176.714	7.333.360	131.744.460	-
TOTAL	4.904.005	68.606.700	29.473.407	191.875.991	9.558.087	304.418.190	1.976.166.901	6,5

Fuente: BCNecología

Costos totales

Tabla n° 6

Flujo beneficio/costo propuesta Mejora Tecnológica - Costos Totales

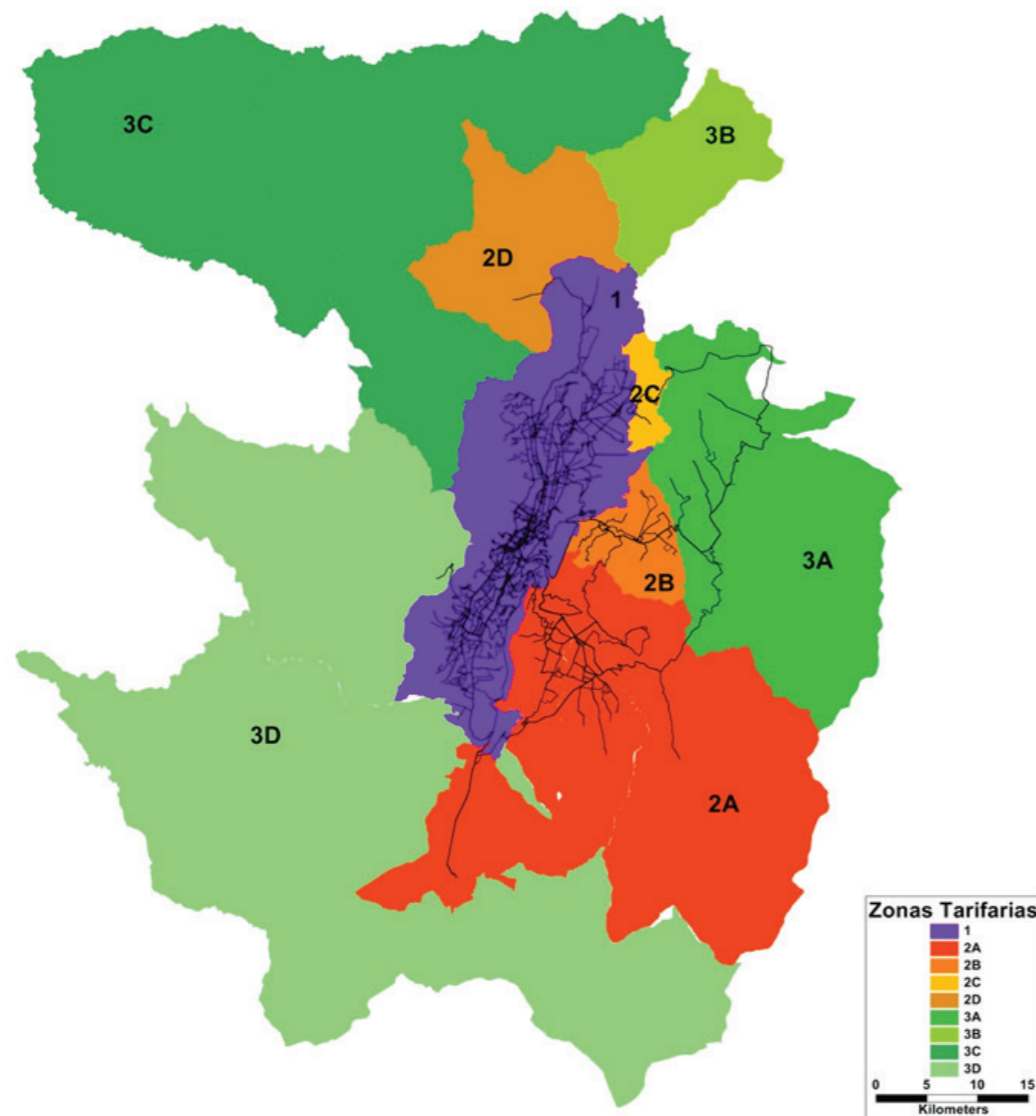
Beneficio/Costo - Escenario mejora tecnológica - (USD) - COSTOS TOTALES								
Año	COSTOS					TOTAL	BENEFICIOS Valor del Tiempo ahorrado	B/C
	Gastos con comunicación	Inversión en Infraestructura	Integración al SITP	Mejora Tecnológica				
				12m	18m			
2018	1.634.668	34.303.350	-	-	-	35.938.018	-	-
2019	1.634.668	34.303.350	29.473.407	-	56.098.658	121.510.083	-	-
2020	1.634.668	-	-	24.668.413	1.533.147	27.836.228	131.744.460	-
2021	-	-	-	25.388.419	1.533.147	26.921.566	131.744.460	-
2022	-	-	-	25.604.988	1.533.147	27.138.135	131.744.460	-
2023	-	-	-	26.310.300	1.533.147	27.843.447	131.744.460	-
2024	-	-	-	27.015.612	1.533.147	28.548.759	131.744.460	-
2025	-	-	-	27.720.924	1.533.147	29.254.071	131.744.460	-
2026	-	-	-	28.426.236	1.533.147	29.959.383	131.744.460	-
2027	-	-	-	29.131.548	1.533.147	30.664.695	131.744.460	-
2028	-	-	-	29.836.860	1.533.147	31.370.007	131.744.460	-
2029	-	-	-	30.542.172	1.533.147	32.075.319	131.744.460	-
2030	-	-	-	31.247.484	1.533.147	32.780.631	131.744.460	-
2031	-	-	-	31.952.796	1.533.147	33.485.943	131.744.460	-
2032	-	-	-	32.658.108	1.533.147	34.191.255	131.744.460	-
2033	-	-	-	33.363.420	1.533.147	34.896.567	131.744.460	-
2034	-	-	-	34.068.732	1.533.147	35.601.879	131.744.460	-
TOTAL	4.904.005	68.606.700	29.473.407	437.936.012	79.095.863	620.015.987	1.976.166.901	3,2

Fuente: BCNecología

3.3 ESTRATEGIA TARIFARIA

Se propone la integración tarifaria para todo el Distrito Metropolitano de Quito, dividiendo este en 3 zonas tarifarias (1, 2, 3), y éstas a su vez en 9 sub-zonas (1, 2A, 2B, 2C, 2D, 3A, 3B, 3C, 3D) según muestra la imagen adjunta.

Figura n° 13
Propuesta de zonas tarifarias para el DMQ



Fuente: BCNecología

La integración tarifaria se basa en que el precio que paga el pasajero depende del número de zonas que atraviese, independientemente de las líneas de transporte público que éste coja, disponiendo de trasbordos ilimitados durante un periodo limitado de tiempo en función de cada caso. Se propone la siguiente clasificación tarifaria:

- **1 zona:** Precio correspondiente a moverse dentro de la zona tarifaria 1. Tráspodos ilimitados durante 1h30.
- **1 zona externa:** Precio correspondiente a moverse dentro de cada sub-zona tarifaria (excluyendo la 1) (dentro de la zona 2A, dentro de la zona 2B, etc.). Tráspodos ilimitados durante 1h30.
- **2 zonas:** Precio correspondiente a moverse de la zona 2 a la zona 1, o entre 2 sub-zonas cuando solo se atraviese una frontera tarifaria. Tráspodos ilimitados durante 2h.
- **3 zonas:** Precio correspondiente a moverse de la zona 3 a la zona 1, o entre 2 sub-zonas cuando se atraviesen 2 o más fronteras tarifarias. Tráspodos ilimitados durante 2h30.
- **Aeropuerto:** Precio especial para los servicios al aeropuerto, como en la actualidad.

Según este esquema, los precios a aplicar para un viajero que se mueva dentro de las zonas definidas son:

Tarifa a aplicar según la zona tarifaria de origen y destino del viaje

TARIFA A APLICAR SEGÚN LA ZONA TARIFARIA DE ORIGEN Y DESTINO DEL VIAJE									
	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
2A		1e	2	3	3	2	3	3	3
2B			1e	2	3	2	3	3	3
2C				1e	3	2	3	3	3
2D					1e	3	2	2	3
3A						1e	3	3	3
3B							1e	3	3
3C								1e	3
3D									1e

[MATRIZ SIMÉTRICA]

Fuente: BCNecología

Se definen 4 escenarios de propuesta tarifaria en función de las prestaciones cubiertas en cada escenario. Para cada propuesta se propone una tarifa concreta que cubre los costes asociados a esa propuesta:

La propuesta de tarifas resultantes por zonas se muestra en la tabla siguiente:

PROPUESTA DE TARIFAS						
	INCR.	1 ZONA	1 ZONA E (*)	2 ZONAS	3 ZONAS	AEROPUERTO
TARIFA BASE ACTUAL		0,25	0,25	0,4	0,9	2
PROPUESTA TARIFARIA 1	0,093	0,34	0,34	0,49	0,99	2,09
PROPUESTA TARIFARIA 2	0,101	0,35	0,35	0,50	1,00	2,10
PROPUESTA TARIFARIA 3	0,235	0,48	0,35	0,63	1,13	2,23
PROPUESTA TARIFARIA 4	0,249	0,50	0,36	0,65	1,15	2,25

(*) El precio del metro no se repercute sobre los pasajeros internos fuera de la zona 1.

PROPUESTA DE TARIFAS (+10% DEMANDA)						
	INCREMENTO	1 ZONA	1 ZONA E (*)	2 ZONAS	3 ZONAS	AEROPUERTO
TARIFA BASE ACTUAL		0,25	0,25	0,4	0,9	2
TARIFA BASE ACTUAL + 10% DEMANDA		0,2375	0,2375	0,38	0,855	1,9
PROPUESTA TARIFARIA 1	0,092	0,33	0,33	0,47	0,95	1,99
PROPUESTA TARIFARIA 2	0,100	0,34	0,34	0,48	0,96	2,00
PROPUESTA TARIFARIA 3	0,222	0,46	0,34	0,60	1,08	2,12
PROPUESTA TARIFARIA 4	0,235	0,47	0,35	0,61	1,09	2,13

(*) El precio del metro no se repercute sobre los viajeros internos fuera de la zona 1.

- Propuesta tarifaria 1. Incremento km nueva red, SITP, integración trasbordos. 9,3 céntimos
- Propuesta tarifaria 2. Propuesta 1 + Mejoras laborales, beneficio industrial y renovación flota. 10,1 céntimos
- Propuesta tarifaria 3. Propuesta 2 + Metro. 23,5 céntimos
- Propuesta tarifaria 4. Propuesta 3 + Mejora tecnológica. 24,9 céntimos

4. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

Como se ha indicado anteriormente, el Transporte Público de Pasajeros del DMQ presenta importantes deficiencias, entre las cuales se destacan las siguientes:

Lógica atomizada de competencia por rutas

- **Solape de rutas:** la competencia por pasajeros conduce a la redundancia de trayectos en algunas áreas, resultando en ineficiencia, incremento de la congestión y de los vehículos-kilómetro realizados por el conjunto del sistema
- **Distribución desigual del servicio:** la lógica de competencia por pasajeros también lleva a disparidades en el servicio, con altas frecuencias y sobreoferta en algunas áreas y bajos niveles de servicio en otras
- **Baja conectividad y complementariedad:** rutas son pensadas individualmente, sin énfasis en la complementariedad, resultando en baja conectividad y en longitudes de ruta y tiempos de viaje desproporcionados

Mala calidad del servicio

- **Tiempos de espera:** la ineficacia y redundancia del sistema, sumada a la congestión de las vías, lleva a largos tiempos de espera
- **Sobrecarga de pasajeros:** la limitada complementariedad y concentración de rutas llevan a escenarios de sobrecarga en algunos tramos y horas del día
- **Paradas:** informalidad y insuficiencia de paradas
- **Tecnología:** ausencia de mecanismos tecnológicos de auxilio al servicio

- **Difícil lectura de la red:** falta de complementariedad entre rutas dificulta la lectura de la red como un sistema, tornándola menos accesible para nuevos usuarios

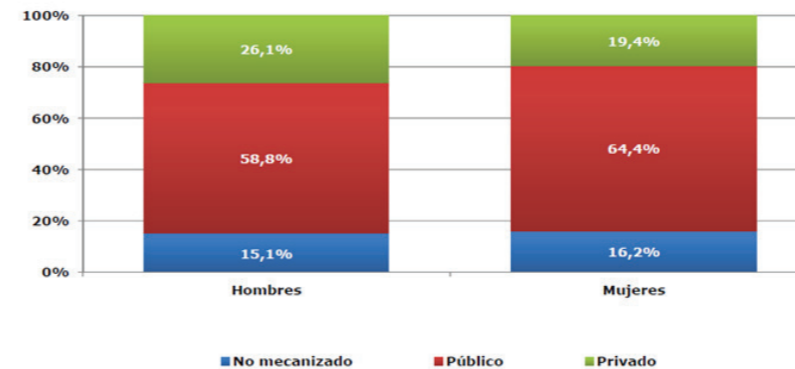
Seguridad

- **Peligrosidad del viaje:** la lógica de competencia por pasajeros aliada a la mala calidad de servicio, especialmente a la falta de paradas, contribuyen a la proliferación de accidentes con pasajeros
- **Fricción con otros modos:** la preponderancia del transporte motorizado, principalmente del vehículo privado, lleva a un escenario de difícil integración con otros medios de transporte, proliferando el número de accidentes

Usuarios del transporte público

Los grupos más vulnerables de la población tienden a depender más del transporte público, siendo en su mayoría usuarios cautivos del sistema. Las mujeres, por ejemplo, a pesar de efectuar menos desplazamientos que los hombres, recurren más al transporte público de que estos, como se puede observar en el gráfico de Metro Madrid.

Figura nº 14
Viajes no mecanizados, de transporte público y transporte privado según sexo (Quito, 2010)



Fuente: Metro Madrid, 2010, Informe de resultados de la encuesta de movilidad, pg. 113

4.2 OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

El análisis de la sostenibilidad de la nueva red de transporte público de pasajeros tiene como objetivo central valorar la sostenibilidad social de la nueva Red de Transporte Público de Pasajeros, estimando en qué medida las modificaciones implementadas contribuyen para:

- La creación de una red de transporte público donde prime la complementariedad de modos y no la competencia, llevando a incrementos en eficiencia y calidad del servicio
- Que estos incrementos se traduzcan en una mejora general de la accesibilidad a la ciudad y a sus oportunidades, llevando a mejoras en la calidad de vida de la población
- La distribución equitativa de los beneficios entre todos los actores, con énfasis en las poblaciones vulnerables, áreas territoriales menos atendidas, peatones y usuarios de transporte público y modos no motorizados

4.3 IMPACTO SOCIAL

Las principales mejoras introducidas por la nueva red y sus impactos en términos sociales, territoriales y ambientales son expuestas a continuación.

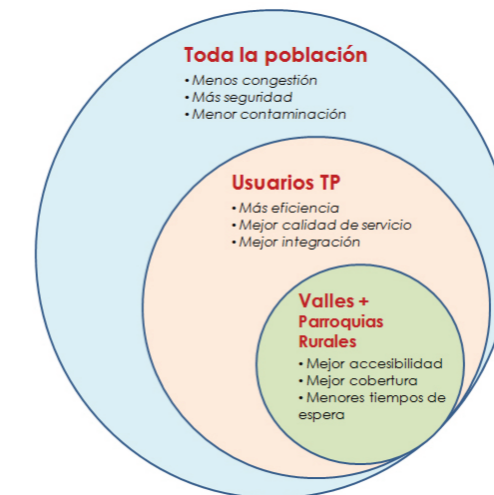
En términos sociales, los impactos positivos del nuevo diseño de la Red de Transporte Público de Pasajeros pueden ser divididos en tres grupos, presentados a continuación:

- Equidad social
- Calidad de vida de las personas
- Participación ciudadana

Equidad social

La nueva red de transporte público de pasajeros del DMQ tiene un impacto directo en la equidad social de la población local.

Figura n°15
Beneficiarios de la Nueva Red



Fuente: BCNecología

Eso porque el nuevo diseño combina mejoras que benefician a la población como un todo con otras orientadas específicamente hacia las poblaciones más vulnerables, de forma a potencializar su inclusión y su igualdad de acceso a oportunidades (ver figura 2). En ese sentido, los aportes de la nueva red en términos de equidad social se dividen en dos categorías principales:

• Beneficios a extractos sociales vulnerables

El nuevo diseño de la red contribuye para mejorar la equidad entre los residentes del DMQ una vez que las mejoras producidas benefician directamente los extractos sociables más vulnerables.

• Mejor cobertura en los Valles Orientales y parroquias rurales

En ese sentido, cualquier incremento en la calidad de la operación y servicio del transporte público tiene efectos positivos en términos de equidad. Sin embargo, el impacto positivo de la nueva red tiene un alcance aún más importante, una vez que su

trazado fue diseñado de forma maximizar la igualdad de acceso al territorio.

Al introducir el Sistema de Integración de los Valles, el nuevo trazado de la red busca integrar estas poblaciones doblemente vulnerables, incrementando su accesibilidad al territorio y, particularmente, al hiper-centro. Al ampliar la cobertura en la región de los valles y parroquias rurales, la nueva red pasa a incluir directamente individuos que no tenían acceso directo a la red, dificultando su conexión con el centro de la ciudad. Esa integración es reforzada por mejoras operacionales, como el significativo incremento en las frecuencias de paso observado en esas áreas.

Los incrementos en acceso al territorio para las poblaciones de la periferia del DMQ son particularmente importantes en términos de reforzar la equidad social. El nuevo diseño mejora las condiciones físicas de acceso a la ciudad, incrementando la igualdad de acceso a oportunidades y servicios entre todos los habitantes del DMQ. En ese sentido, las mejoras ayudan a proteger el derecho a la ciudad, sus equipamientos y sus servicios por parte de todos los ciudadanos, una garantía protegida por el artículo 31 de la Constitución de la República de Ecuador y por la Nueva Agenda Urbana, resultado de la Conferencia Habitat III celebrada en Quito en el 2016.

Calidad de vida de las personas

Como señalado anteriormente, los impactos de las mejoras aportadas por la nueva Red de Transporte Público de Pasajeros no se limitan a los usuarios de la red, afectando también la población como un todo. Eso es específicamente visible en términos de calidad de vida. Los usuarios de la red tienen un impacto positivo directo en su cotidiano tras los incrementos en eficiencia y calidad del servicio de la red. Ya el resto de la población beneficia de las externalidades positivas aportadas por la nueva red, como mejoras en la calidad del aire y en el tráfico de vehículos.

• Tiempo Ahorrado

Uno de los impactos positivos más evidentes de la nueva estructura operacional de la red de autobuses es el tiempo ahorrado en trayectos tras mejoras en la eficiencia del sistema. Como señalado en el apartado de la viabilidad económica y financiera, se ahorran, en promedio, 3,28 minutos por viaje (Tabla 1). A eso se suman los ahorros en tiempo de espera tras las mejores frecuencias de paso.

Tabla n°7
Tiempo promedio ahorrado por viaje (simulación abril 2017)

Asignación de pasajeros en hora punta mañana (E1, sin metro)									
Situación Actual (E0)				Implementación de la nueva red (sin Metro)				Ahorro	
Viajeros	Pasajeros	Pasajeros x Hora	Tiempo promedio [minutos]	Viajeros	Pasajeros	PasajerosX Hora	Tiempo promedio [minutos]	Tiempo Ahorrado [minutos]	Tiempo Ahorrado [horas]
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
272.314	384.385	189.099	41,63	272.314	429.296	169.213	37,28	4,35	19.886

Fuente: BCNecología

El tiempo ahorrado tiene una repercusión directa en la calidad de vida de los usuarios del transporte público, una vez que el tiempo de desplazamiento suele ser considerado como improductivo. Así siendo, el tiempo ahorrado puede ser invertido en otras actividades, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos. Otra vez, aquellos que viven alejados del hiper-centro, son particularmente beneficiados por esas mejoras, una vez que suelen ser aquellos que invierten más tiempo en sus desplazamientos.

• Mejor calidad del servicio

El proyecto de la nueva Red de Transporte Público de pasajeros va más allá de una racionalización de las rutas, contemplando una serie de medidas relativas a la mejora de la calidad del servicio de la red. Estos cambios tienen un impacto directo en la calidad de vida de los usuarios, una vez que sus desplazamientos se vuelven más seguros y agradables.

El incremento de número de paradas y la homogeneización de su distribución en el territorio ayudan a organizar la operación de la red y a evitar accidentes durante el abordaje o salida de los autobuses. La racionalización de las rutas bajo una lógica de

complementariedad, y no competitividad, entre operadores lleva a una mejor distribución de los pasajeros adentro del sistema. Así, se busca una reducción del número de pasajeros en parte de las rutas, llevando a viajes más agradables y seguros. Finalmente, como parte del plan de integración tarifaria, son propuestas una serie de medidas que buscan mejorar la actuación de los operadores (ayuda a la explotación y Sistema Integrado de Recaudo) y la experiencia de los usuarios (Sistema de Información al Usuario). El resultado es una red que opera de forma más eficaz, facilitando el rol de los operadores y contribuyendo para la experiencia general de los usuarios.

- **Mejoras en la salud y seguridad de la población**

La salud y seguridad de los residentes del DMQ es afectada tanto directa cuanto indirectamente por la implementación de la nueva Red de Transporte Público de Pasajeros. La disminución de la accidentalidad, tanto internamente al sistema de autobús cuanto entre diferentes modos de transporte (especialmente los no motorizados), mejora la seguridad de la población como un todo. Es importante recordar que en el DMQ se verifican niveles de accidentalidad altos, debido a la fricción entre sistemas, a la falta de paradas y a la lógica de competición entre operadores, llevando a altas velocidades de operación en algunos tramos. La racionalización de los trayectos y la modificación de la lógica operacional del sistema, sumados a la instalación de nuevas paradas, tienen un impacto directo en ese cuadro.

- **Facilita la lectura de la red**

Al reforzar la complementariedad entre subsistemas se logra componer un sistema de transporte que funcione como red, maximizando la conectividad. Más allá de los beneficios en términos de eficacia de operación, la composición en red del sistema de autobuses y del SITP-Q como un todo ayuda a facilitar y democratizar la experiencia de los usuarios. La reorganización de las rutas facilita la visualización y comprensión del sistema,

que son potencializados por la nueva nomenclatura de las rutas urbanas, divididas entre ejes norte-sur y ejes transversales. Esa nueva organización no solo colabora para mejorar la experiencia de los usuarios cautivos como también contribuye para que el sistema sea más abierto a otros pasajeros, no familiarizados con la operación de la red.

- **Proyección de ciudad verde y sostenible**

Por último, las mejoras ambientales aportadas por la nueva red (a ser descritas en el apartado de impacto ambiental) contribuyen a la calidad de vida de los residentes del DMQ en la medida que ayudan a construir una proyección de una ciudad verde y sostenible. Más allá del efecto directo en los indicadores ambientales y en la calidad de vida de la población, la percepción de una ciudad más verde contribuye a incentivar un cambio en los hábitos de la población, hacia prácticas más sanas y de menor impacto ambiental. Así, por ejemplo, el incremento en seguridad vial ayuda a incentivar un mayor uso de la bicicleta, mientras que la reorganización de la red de autobuses ayuda a liberar espacios que pueden ser utilizados por la población.

Participación ciudadana

Las acciones de participación ciudadana incluidas en el diseño e implementación de la nueva Red de Transporte Público de Pasajeros del DMQ colaboran para asegurar su impacto social positivo. En este sentido, la participación ciudadana es de gran importancia, ya que de esta forma se involucra a la población con el objetivo de construir una propuesta directamente relacionada a las necesidades de los ciudadanos. Entre las diferentes acciones, destacar:

- **Mesas de participación ciudadana: evolución de la movilidad en las parroquias rurales**

A través del apoyo de la Vice Alcaldía y la Secretaría de Coordinación y Participación Ciudadana, se desarrollaron 7 mesas de trabajo con la participación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), la sociedad civil y la intervención de los transportistas. Con ello, se identificaron ciertos problemas de movilidad que afectan la mayor parte de las parroquias rurales, como deficiencias en el servicio de los sistemas de alimentadoras e Inter e Intraparroquial. Estos aportes ayudaron a consolidar uno de los componentes claves de la propuesta de reestructuración de la Red de Transporte Público, es decir, la mejora de la conectividad en relación a la región de los Valles Orientales y Parroquias Rurales.

• **Mediación de diálogo entre usuarios, operadores y autoridades**

Es primordial que tanto el diseño del presente plan como su implementación tengan en cuenta las diferentes necesidades y puntos de vista de los diversos usuarios, operadores y autoridades. Por tanto, es necesario crear canales de diálogo con el objetivo de construir un equilibrio entre intereses divergentes.

En este sentido, la propuesta de reestructuración no sólo busca contemplar las necesidades de cada categoría en el diseño de la red, sino también involucrar a estos grupos en las diversas etapas del proceso de reestructuración (diagnóstico, elaboración conceptual, propuesta de la red y debate con la sociedad y autoridades e implementación).

• **Divulgación de la Nueva Red de Transporte Público de Pasajeros**

El proceso de socialización y comunicación de la Nueva Red es fundamental para el éxito del plan y para la democratización del proceso.

La divulgación puede hacerse a diferentes escalas siguiendo una variedad de estrategias. Es importante combinar acciones de impacto generales que afecten al conjunto del territorio con

acciones locales, sobre todo en las parroquias rurales.

Pacto por la Movilidad en el DMQ

El Pacto para la Movilidad es un espacio de participación y de diálogo que tiene la voluntad de contar con un foro participativo formado por la Administración local y un amplio abanico de asociaciones y entidades de la ciudad con el fin de construir un modelo de movilidad basado en el consenso.

Las organizaciones y entidades deberán subscribir el Pacto para la Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito sobre la base de cinco principios que deben guiar la acción de la mesa y el cambio de paradigma en favor de una movilidad más sostenible. Estos son los siguientes:

1. El principio de sostenibilidad es la base del pacto. Hay que asegurar, hoy en día y en el futuro, una movilidad que reste agresividad al entorno y a la ciudadanía, y que incremente la planificación, la eficiencia, el ahorro de recursos y el respeto al medio ambiente.
2. Hay que establecer mecanismos para defender el derecho a la movilidad de todo el mundo.
3. Se debe garantizar la calidad de vida de todos los ciudadanos y ciudadanas.
4. Conviene fomentar un cambio de actitudes de las administraciones y de los ciudadanos y ciudadanas con sistemas que garanticen la seguridad y la disciplina vial.
5. Se deben planificar las nuevas actuaciones urbanísticas según las necesidades de movilidad que generarán.

4.4 IMPACTO TERRITORIAL Y URBANO

Mejora la conectividad de la red de transporte (efecto red)

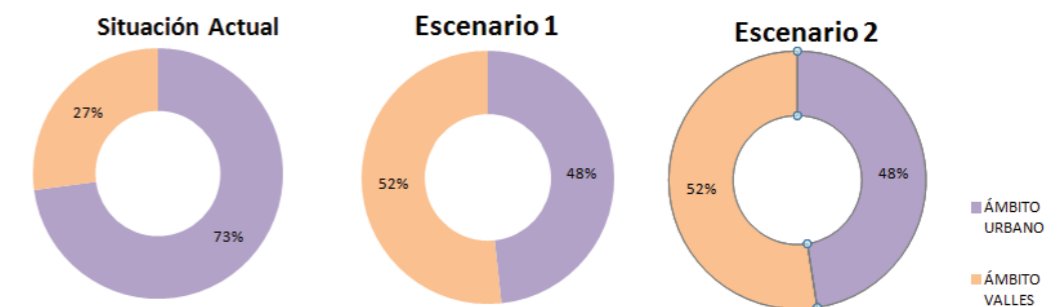
- Mejora del servicio porque se trabaja con ejes y no con líneas individuales: menos redundancia y conectividad potencializada.
- Reducción de fricciones entre modos de transporte: funciona como red, elimina lógica de competencia por pasajeros, integra distintos medios de transporte.
- Nuevos puntos de intermodalidad: al funcionar como red, el nuevo sistema proporciona la creación de nuevos puntos de intercambio (una vez que la complementariedad y conectividad están en el centro del modelo). Como consecuencia, se descongestionan las estaciones centrales, mejorando la eficiencia del sistema, la calidad del servicio y su distribución en el territorio.

Re equilibrio de la población y actividad en el territorio

- Accesibilidad y conectividad: con el nuevo trazado de la red se puede llegar al interior del área urbana desde cualquier punto con un sólo transbordo. Más allá de las implicaciones económicas positivas para los pasajeros, esa mejora en la conectividad de la red incrementa substancialmente la accesibilidad al territorio.
- Cobertura en las áreas rurales: de forma complementaria, el plan busca incrementar la conectividad con las zonas rurales. La propuesta supone una reordenación substancial de la flota de autobuses, reorientando una proporción importante de la flota hacia el ámbito de los Valles Orientales. El objetivo es incluir a la población de las áreas más lejanas, incrementando el acceso a nuevas oportunidades y servicios, a día de hoy, concentrados en el área urbana y en el hiper centro en particular. Primeramente, se busca disminuir la segregación espacial integrando los diversos ámbitos del DMQ, con particular

atención a aquellos donde se encuentran las poblaciones más vulnerables en términos sociales y económicos. Por otra parte, la mejora de la accesibilidad también ayuda a incentivar la homogeneización de las actividades económicas y servicios en el territorio. Así, la segregación es combatida de forma directa e indirecta, a partir de incentivos para la descentralización y homogeneización de la población a lo largo del territorio.

Figura n° 15:
Reparto de la flota según ámbito



Fuente: BCNecología

Nuevas aéreas de centralidad

Como ya se ha mencionado anteriormente, mejorar la eficiencia de la movilidad tiene un efecto directo en la forma en que las actividades y la población se organizan en el territorio. Por tanto, la concentración de oportunidades y servicios en el hiper centro de Quito es un reflejo de los problemas de integración con las distintas áreas del territorio. Al establecer un nuevo sistema que funciona en red y potencia la conectividad, se busca revertir la situación actual de concentración, permitiendo la creación de nuevas áreas de centralidad.

Es importante remarcar que este tipo de distribución espacial es algo perversa para los sectores más vulnerables de la población, que en ocasiones viven en áreas distantes de los centros urbanos, teniendo su acceso reducido a oportunidades y servicios.

De esta forma, al homogeneizar la distribución de la red de movilidad en el territorio, se busca desencadenar un proceso de reordenamiento territorial que impulse la creación de nuevas áreas de centralidad. Estas nuevas áreas centrales se caracterizan por su escala local. El impulso dado a la actividad económica a partir de la ordenación del sistema de autobús ayuda a fomentar el comercio de proximidad, fomentando el tejido local y ayudando a consolidar esas nuevas áreas de centralidad.

Nuevo modelo de espacio público y movilidad

La dinamización de las economías y tejidos locales gracias a la creación de nuevas áreas de centralidad es potencializada por la activación de espacios públicos. El reordenamiento de la Red de Transporte posibilita la liberación de espacios para otros usos que van más allá de la movilidad. Así, la propuesta para la nueva Red de Transporte Público de Pasajeros busca consolidar un nuevo modelo de movilidad estructurado en los ejes centrales,

mejorando la conectividad y posibilitando la creación de nuevo espacio público.

La supermanzana se coloca como una nueva célula urbana bajo la cual ordenar el tejido territorial de la ciudad. La idea es concentrar la circulación de vehículos en vías principales (vías básicas), liberando las otras vías (vías internas) para otros usos (recreativos, transporte no motorizado, entre otros). Así se busca potenciar los recorridos a pie y en bicicleta en para desplazamientos locales, mientras se usa el transporte público o el automóvil para trayectos más largos. En ese sentido, las supermanzanas, potencializan la activación de las redes y tejidos sociales locales, mejorando la calidad de vida de los vecinos y fomentando el comercio local.

Se proyecta que, a partir del nuevo trazado de la red de autobuses, se puedan desarrollar supermanzanas en el área urbana consolidadas de forma a liberar más de 800km de vías básicas transformándolas en vías peatonales.

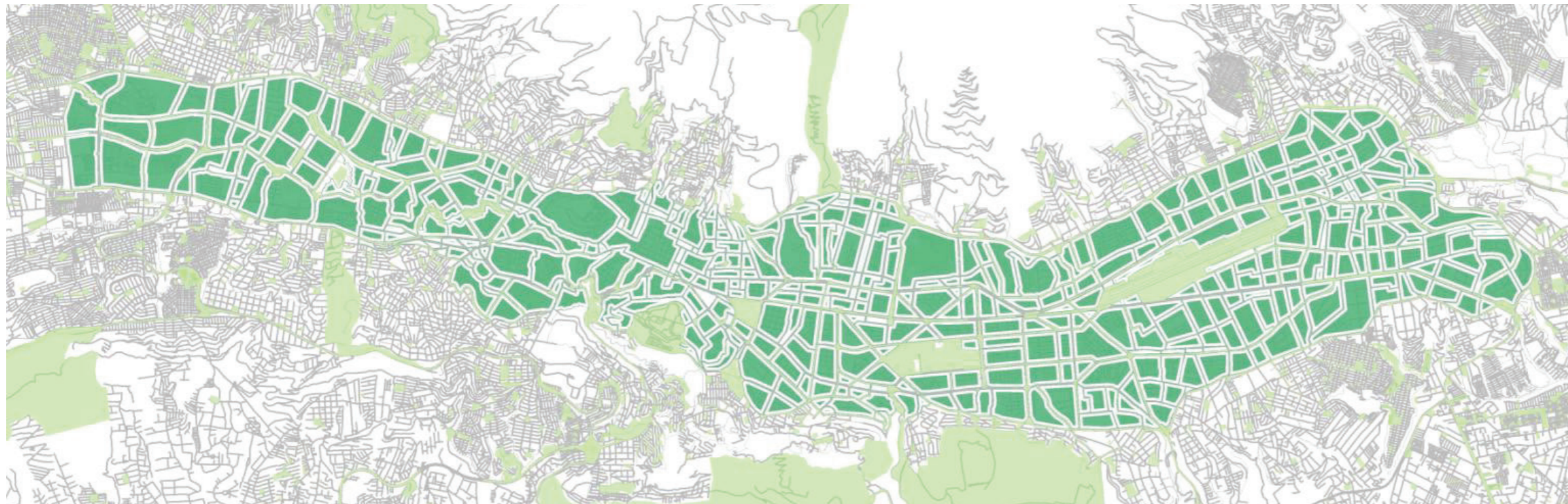


Figura n° 16:
Ámbito supermanzanas de Quito.
Fuente: BCNecología.

4.5 IMPACTO AMBIENTAL

En la actualidad existen multitud de estudios que evidencian científicamente, la exposición a altos niveles de contaminación atmosférica con una amplia gama de efectos perjudiciales para la salud, tales como enfermedades cardiovasculares, respiratorias o cáncer, siendo la población infantil el grupo más vulnerable.

El sistema de movilidad es la principal fuente de contaminación de la ciudad de Quito. Según el Informe final inventario de emisiones de contaminantes, 2014, las fuentes móviles (el transporte) centran la principal contribución de las emisiones totales del Distrito Metropolitano de Quito (62,2% y 69,2% de las emisiones de PM_{2,5} y NO_x respectivamente). Además es una fuente importante de consumo de energía y de emisiones de gases efecto invernadero.

Siguiendo la metodología publicada por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) en: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016. La guía-inventario de emisiones EMEP / EEA, se han analizado las emisiones de los principales contaminantes y del consumo energético del sistema de transporte público de Quito tanto de la situación actual como de tres escenarios futuros, analizando con especial interés el Hipercentro de la ciudad.

Los escenarios futuros propuestos para la mejora del sistema son los siguientes:

- Escenario Propuesta 1 (E1): Escenario que supone la implementación de la nueva red sin la operación del metro o la primera línea para el subsistema de Quito cables.
- Escenario Propuesta 2 (E2): Escenario que supone la implementación de la red una vez entre en operación el metro de Quito y la primera línea para el subsistema de Quito cables.

A su vez se plantea el escenario E2 con Mejora tecnológica el cual implementa una renovación de la flota basada en la sustitución de 722 autobuses tipo urbano 12 m en las rutas que discurren

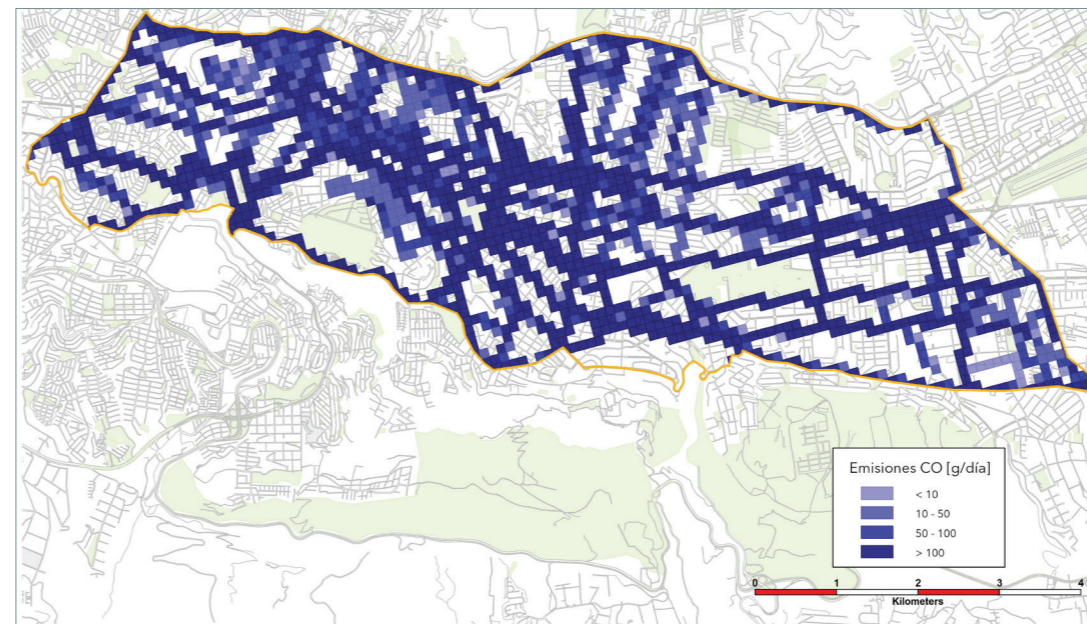
por el Hipercentro los cuales anulan las emisiones de CO, HC, NO_x i PM.

La situación actual de la Red de Transporte Publico actual de Quito se caracteriza por una aglomeración de rutas en vías determinadas con la consiguiente problemática de redundancia de vías i afectación a la velocidad comercial de la red.

La mayoría de estas avenidas, atraviesan el hipercentro, zona donde se concentran una elevada densidad de población y actividades las cuales sufren el paso redundante de las rutas de autobuses.

Con todo ello, el hipercentro representa aproximadamente un tercio de las emisiones de toda la ciudad, representando menos de un 1% del total de la superficie total.

Emisiones de CO en el Hipercentro. Situación actual



Fuente: BCNecologia

Los resultados de los escenarios futuros planteados muestran evoluciones de las emisiones y consumos a diferentes velocidades.

El Escenario E1, supone la implementación de la nueva red y la homogeneización de las líneas por todo el territorio del DMQ, eliminando redundancias en la zona centro y dotando de más servicio los demás territorios. Este escenario, muestra una marcada reducción de las emisiones en el hipercentro, aproximadamente del 25%, y mantiene similares las emisiones en el DMQ. Este hecho se consigue ya que a pesar de que los autobuses recorren más de un 20% de distancia, esta mayor distancia se recorre a una velocidad media mayor (Incremento de

5km/h). Debido a que los autobuses se hayan en un régimen de velocidades bajo, un incremento de la velocidad de circulación supone una disminución generalizada de las emisiones.

El escenario E2, conlleva la implementación del metro y el cable en el DMQ y la redistribución de algunos autobuses en líneas diferentes para no volver a la redundancia con el metro. Este hecho hace que las emisiones de contaminantes se mantengan prácticamente constantes y que el consumo de energía eléctrica aumente.

Tabla nº 7:
Emisiones y consumo de energía del Transporte público en el Hipercentro de Quito.

Escenario	CO [kg/día]	HC [kg/día]	NOx [kg/día]	PM [kg/día]	CO2 [kg/día]	Consumo diésel [kg/día]	Consumo eléctrico [kWh/día]
Escenario 0	707,8	141,4	2.753,7	52,7	260.415	81.851	13.705
Escenario 1	524,1	99,9	1.979,4	39,3	211.090	63.611	32.761
Escenario 2	500,8	95,2	1.892,7	37,5	213.037	60.873	63.556
Escenario 2 + Mejora Tecnológica	253,3	45,2	961,8	19,1	149.605	31.729	145.688

Fuente: Bcnecología

Tabla nº 8:
Emisiones y consumo de energía del Transporte público en el DMQ.

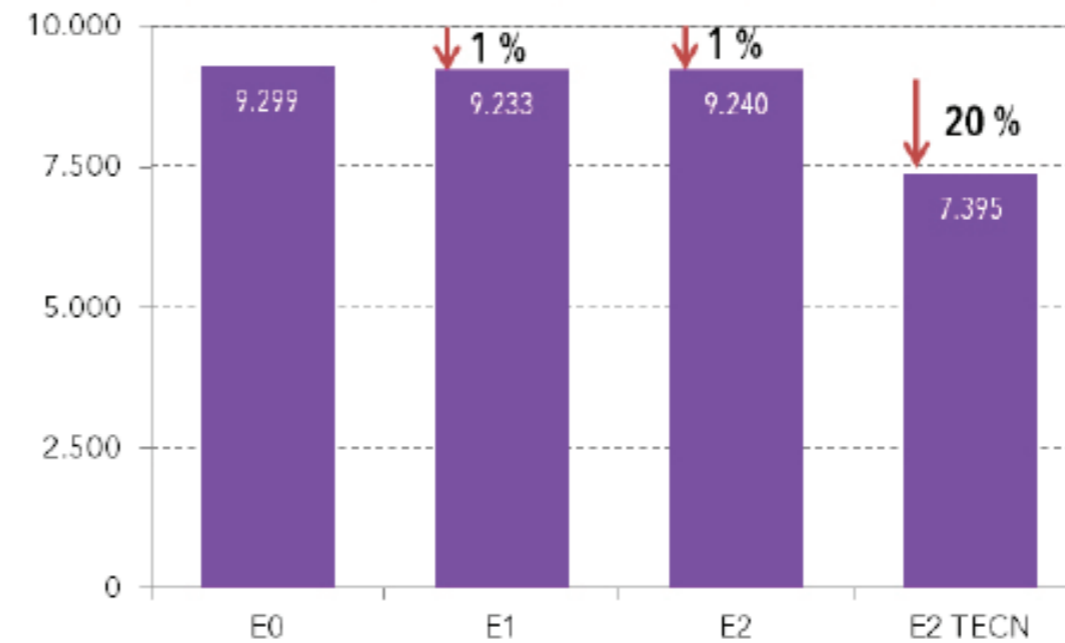
Escenario	CO [kg/día]	HC [kg/día]	NOx [kg/día]	PM [kg/día]	CO2 [kg/día]	Consumo diésel [kg/día]	Consumo eléctrico [kWh/día]
Escenario 0	2.303	471,4	9.299	177,8	883.562	279.219	26.464
Escenario 1	2.334	466,4	9.233	184,4	971.788	301.449	71.911
Escenario 2	2.335	466,4	9.240	184,6	992.487	301.856	128.590
Escenario 2 + Mejora Tecnológica	1.844	367,2	7.395	148,0	867.368	244.054	293.491

Fuente: Bcnecología

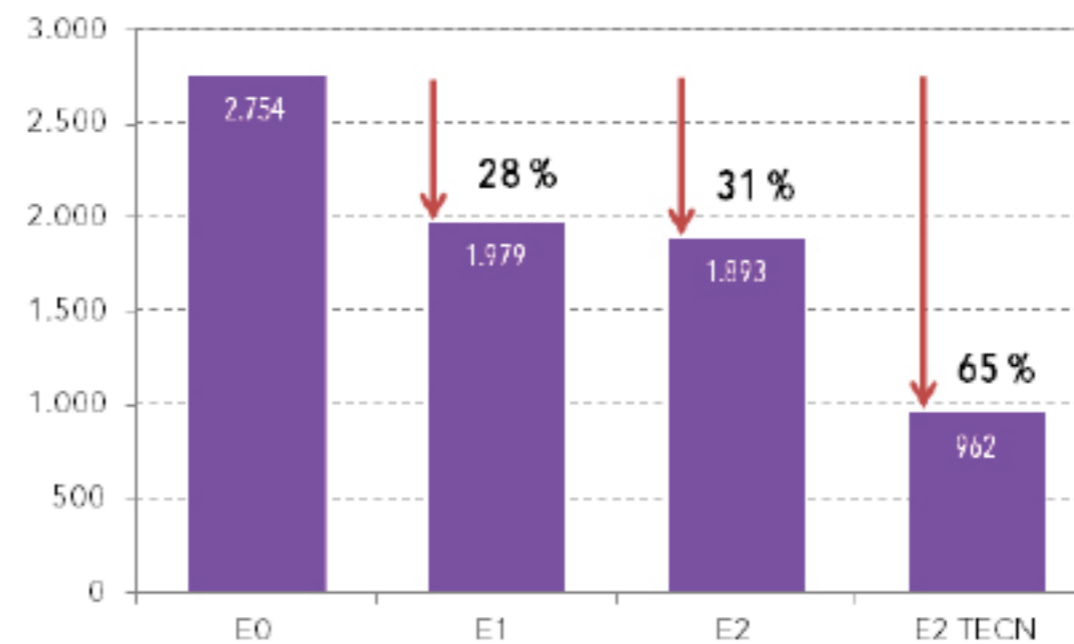
El E2 con Mejora tecnológica, muestra nuevamente una reducción importante de emisiones en las rutas donde se les asigna un vehículo eléctrico. La localización geográfica de los corredores en cuestión va en el sentido de maximizar los beneficios ambientales de una renovación de la flota hacia tecnologías de menor impacto ambiental. Este cambio en la tipología de consumo de energía hacia la electricidad, supone, lógicamente un incremento del consumo eléctrico en detrimento del consumo de diesel. Las emisiones de gases efecto invernadero CO₂, disminuyen gracias a esta transición energética. Con todo ello, en el DMQ se consigue una reducción en las emisiones de los contaminantes locales CO, HC, NO_x, i PM del orden del 20% respecto el escenario actual. Las emisiones de CO₂ también se reducen un 2% y el consumo de diésel un 13%. Hay que remarcar la importancia de esta reducción generalizada de emisiones respecto el escenario actual ya que todos los escenarios futuros presentan un mayor y más eficiente servicio, más kilómetros recorridos a una mayor velocidad. En este escenario, la reducción de las emisiones se agudiza en el hipercentro de la ciudad por donde pasan la mayoría de vehículos eléctricos. Así la reducción de las emisiones de los contaminantes locales CO, HC, NO_x y PM y del consumo de diésel se sitúa próxima al 65% respecto el escenario actual (E2 TECN/ E0). Las emisiones de CO₂, se reducen un 43% debido a la electrificación del consumo energético.

A continuación se muestra la evolución de las emisiones de uno de los contaminantes (NO_x) en los diferentes escenarios para la totalidad del DMQ y para el hipercentro, así como la mapificación del mismo.

Figura nº16
Evolución de las emisiones de NO_x en los escenarios propuestos [kg/día]. DMQ e hipercentro



Escenario 0- DMQ
Emisiones NO_x: 9.299 kg/día



Escenario 2- DMQ
Emisiones NO_x: 9.240 kg/día

Fuente: Bcnecología



FIG. 17 Estación del sur Guamaní. El Comercio / Armando Prado