

METODOLOGÍA Y RECOMENDACIONES PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Metodología y recomendaciones para el Sistema Metropolitano de Transporte Público de

Quito

Carlos Alberto Suárez Suárez

Universidad Internacional SEK

Nota de Autor

Carlos Alberto Suárez Suárez, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Internacional SEK; Director Ing. Santiago Celi M.B.A.

Cualquier correspondencia concerniente a este trabajo puede dirigirse a:
crlsasrz@gmail.com

Declaración Juramentada

Yo, CARLOS ALBERTO SUÁREZ SUÁREZ, con cédula de identidad 171875611-5, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

CARLOS A. SUÁREZ SUÁREZ

C.I.: 171875611-5

Índice de Contenidos

Introducción.....	1
Estado del Arte.....	2
La Movilidad.....	2
Distrito Metropolitano de Quito.....	3
Metodología.....	10
Estrategia general.....	11
Criterios concretos.....	11
Seguridad.....	11
Alcance.....	17
El Metro.....	18
BRT.....	20
Alimentadores.....	21
Calidad del Servicio.....	22
Resultados.....	25
Comparativa de los umbrales de emisiones entre Quito y Guatemala.....	29
Discusión.....	35

METODOLOGÍA Y RECOMENDACIONES PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Conclusiones..... 37

Recomendaciones..... 38

Bibliografía..... 40

Índice de Tablas y Figuras

Tablas

Tabla 1, Número de viajes en los diferentes modos de transporte proyectados al 2014.....	4
Tabla 2, Modelos de buses más comunes en la ciudad de Quito.....	14
Tabla 3, Distribución modal de los viajes en los diferentes subsistemas de transporte público.....	18
Tabla 4, Número de etapas diarias por tipo de transporte.....	26
Tabla 5, Umbrales de emisiones de HC y CO máximas en Guatemala para motores de 4 tiempos	28
Tabla 6, Umbrales de emisiones de HC y CO máximas en Quito para motores de 4 tiempos	28

Figuras

Figura 1, Proporción de la distribución modal de viajes desglosada por modos de transporte 2014.....	4
Figura 2, Número de viajes por día atraídos en transporte público– 2014.....	5
Figura 3, Número de viajes por día atraídos en transporte privado – 2014.....	6
Figura 4, Evolución y proyección del parque automotor en el DMQ.....	7

METODOLOGÍA Y RECOMENDACIONES PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Figura 5, Evolución y proyección del parque automotor en el DMQ.....	8
Figura 6, Emisiones de humo de un bus sobre el límite permitido.....	14
Figura 7, Bus Híbrido Volvo B251RH.....	15
Figura 8, Estación de Metrovía improvisada en la AV. Galo Plaza Lasso y Francisco Dalmau.....	17
Figura 9, Sistema integrado de transporte de pasajeros SITP.....	19
Figura 10, Distribución porcentual de etapas por medio de transporte.....	26
Figura 11, Comparativa de emisiones de HC.....	29
Figura 12, Comparativa de emisiones de CO.....	29

Resumen

El objetivo de este proyecto es el realizar una metodología para proporcionar recomendaciones sobre cómo optimizar el sistema metropolitano de transporte público de Quito a cargo de la Empresa de Pasajeros de Quito (EPQ), enfocado a las cuatro líneas principales: Trolebús, Ecovía, Metrovía y el Metro; basándose en tres aspectos fundamentales: seguridad, alcance y calidad del servicio. Tras haber estudiado y analizado el transporte público en el distrito metropolitano de Quito se encontraron varias contravenciones de gran magnitud que afecta a la ciudad. Se plantearon algunas soluciones para reducir los problemas que afectan la mayor parte de la movilidad del Distrito Metropolitano. Primero y más importante el municipio debe absorber el servicio de transporte público dentro de la ciudad y sus periferias en su totalidad. Una vez que el sistema de transporte público pase a ser parte de alguna institución municipal se sugieren los siguientes puntos para mejorar la calidad del servicio: redistribuir las rutas (suprimiendo y aumentando rutas donde haga falta), integrar los sistemas de transporte público, implementar sistemas de cobro modernos y efectivos, implementar horarios fijos y cumplidos, mejorar el estado de la infraestructura vial, modernizar las unidades, estaciones y terminales, mejorar la seguridad de las unidades y de las estaciones. Una vez implementadas estas recomendaciones se debe realizar una campaña publicitaria masiva donde se cree una conciencia social en los habitantes de que el transporte público es el medio de transporte más rápido, económico y seguro que puede utilizar.

Abstract

The objective of this project is to conduct a methodology to provide recommendations on how to optimize the metropolitan public transport system in Quito in charge of Empresa de Pasajeros de Quito (EPQ), focused on four main lines “Trolebús, Ecovía, Metrovía y el Metro”; based on three key areas: security, range and quality of service. Having studied and analyzed the public transport in the metropolitan district of Quito several breaches of great magnitude that affects the city were found. Some solutions were proposed to reduce the problems that affect the most the mobility of the Metropolitan District. First and foremost, the municipality must absorb public transport within the city and its suburbs as a whole. Once the system of public transport should become part of a municipal institution the following points are suggested to improve the quality of service: redistribute routes (increasing and eliminating routes where necessary), integrated public transport systems, implement moderns and effective systems of payment, implement fixed schedules, improve the state of road infrastructure, modernize the units, stations and terminals, improve safety of the units and stations. Once implemented these recommendations, there should be made a massive publicity campaign based in social consciousness of the people, where they believe that public transportation is the means of faster, cheaper and safer that they can use.

Introducción

El objetivo de este proyecto es el realizar la metodología para proporcionar recomendaciones sobre cómo optimizar el sistema metropolitano de transporte público de Quito a cargo de la Empresa de pasajeros de Quito (EPQ) enfocado a las cuatro líneas principales: Trolebús, Ecovía, Metrovía y el Metro; Basándose en tres aspectos fundamentales: seguridad, alcance y calidad del servicio.

Con respecto a la seguridad se hizo referencia a que los desplazamientos de un punto a otro en estos sistemas de transporte se realicen de un modo seguro y precautelando la integridad tanto de los usuarios del sistema así como de los peatones.

En el alcance se tomó en cuenta la facilidad de acceso al sistema, ubicación de estaciones, y de sistemas de alimentación de los mismos. Y en lo que respecta a la calidad de servicio se abarcaron los puntos de vista administrativos y el servicio (cumplimiento de horarios, estado de estaciones y vehículos, etc...).

El proyecto propone analizar los actuales planes estratégicos de movilidad de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito (EPMTPQ) que están en vigencia desde el 2013 y regirá hasta el 2017, planes operativos anuales, así como otros documentos de acceso público relacionados a la movilidad de la ciudad, ya que de esta manera se podrá analizar las medidas tomadas en años anteriores y poder determinar las tendencias hacia las cuales se dirige la movilidad de la ciudad siempre tomando en cuenta problemas importantes como la falta de capacidad vial, el incremento del parque automotor y la falta de presupuesto; problemas que han sido una constante a lo largo de los años.

Estado del Arte

Para algunos teóricos, la movilidad y sus consecuencias constituyen un fenómeno de tal magnitud como para constituir un nuevo paradigma para las ciencias sociales. (Urry, 2007)

Un concepto central en los estudios de transporte es el de accesibilidad, entendida como medida de lo atractivo de un lugar y el potencial para ofrecer oportunidades para aprovechar tales atractivos o como las condiciones objetivas de mover algo o a alguien, regidas por el principio de la maximización de utilidad. (Ohnmacht, 2008)

Por su parte, el concepto de movilidad se dirige más hacia las lógicas y las prácticas del usuario y de cómo construye su relación con el espacio, y menos en las oportunidades objetivas ofrecidas por el territorio en sí. (Flamm, 2006)

La Movilidad

La movilidad es uno de los aspectos fundamentales de la vida y desarrollo de las ciudades que conlleva grandes complejidades y acarrea problemas sociales, económicos y ambientales que afectan la funcionalidad y en general el convivir de sus ciudadanos. En este problema de movilidad las soluciones no pueden ser tan simples como un mandato o ley de reforma de aplicación inmediata, por lo que son motivo de estudios y experimentaciones en todo el mundo.

La movilidad se ha convertido en uno de los ejes de mayor preocupación a nivel mundial ya que este problema no le es ajeno a ninguno de los habitantes de cualquier ciudad en cualquier país y dado al incremento de habitantes y del parque automotor que perciben esta situación de una forma muy grave y siempre exigen soluciones inmediatas, esto sumado a una mala planificación inicial en la mayoría de ciudades entre las cuales se encuentra Quito.

Distrito Metropolitano de Quito

En ese contexto, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito ha venido desarrollando de manera continua una planificación que, en términos generales durante los últimos 20 años, ha mantenido vigentes los principios, políticas y objetivos generales, las cuales se han consignado en varios documentos de referencia como el Plan Maestro de Transporte y Vialidad del 2002 y el Plan Maestro de Movilidad del 2009, los Planes Estratégicos de las diferentes administraciones municipales, los cuales han sido las guías para el desarrollo y para la implementación de los programas, proyectos y acciones en este ámbito.

De otra parte, la movilidad es una actividad urbana que está directamente ligada con el desarrollo del territorio y por ende de su planificación, por lo que ésta debe vincularse como un componente esencial, que responda y a la vez influya, la formulación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. En tal sentido, el diagnóstico de la situación actual de la movilidad metropolitana coadyuvará a las definiciones de dichos Planes y su recíproca retroalimentación.

El Distrito Metropolitano de Quito con una población de 2'239.191 habitantes¹, genera un total global de 4'600.000 viajes (5'300.000 etapas) diarias, entiendo como viaje el recorrido de un punto a otro y etapas los transbordos de un tipo de transporte a otro, los cuales se distribuyen en los distintos modos de transporte, sean motorizados o no motorizados y en sus distintas clasificaciones. Estos datos se detallan en la Tabla 1, así como en la Figura 1, en las que se demuestra que el modo preferencial de desplazamiento de los habitantes en el Distrito es el transporte público, que en términos generales representa el 61,5% de la forma de movilizarse de la población dentro de la ciudad. (SECRETARÍA DE MOVILIDAD, 2014)

¹ Censo del 2010, INEC.

Tabla 1.- Número de viajes en los diferentes modos de transporte proyectados al 2014

Tipos de Transporte		Cantidades	Porcentajes
Motorizado	Transporte Público	2.800.000	61.3%
	Transporte Privado	1.050.000	23.0%
No Motorizado	Peatonal	700.000	15.3%
	Bicicleta	15.000	0.3%
Total		4.560.000	100%

Fuente: Estudio de movilidad proyecto Metro de Quito 2011

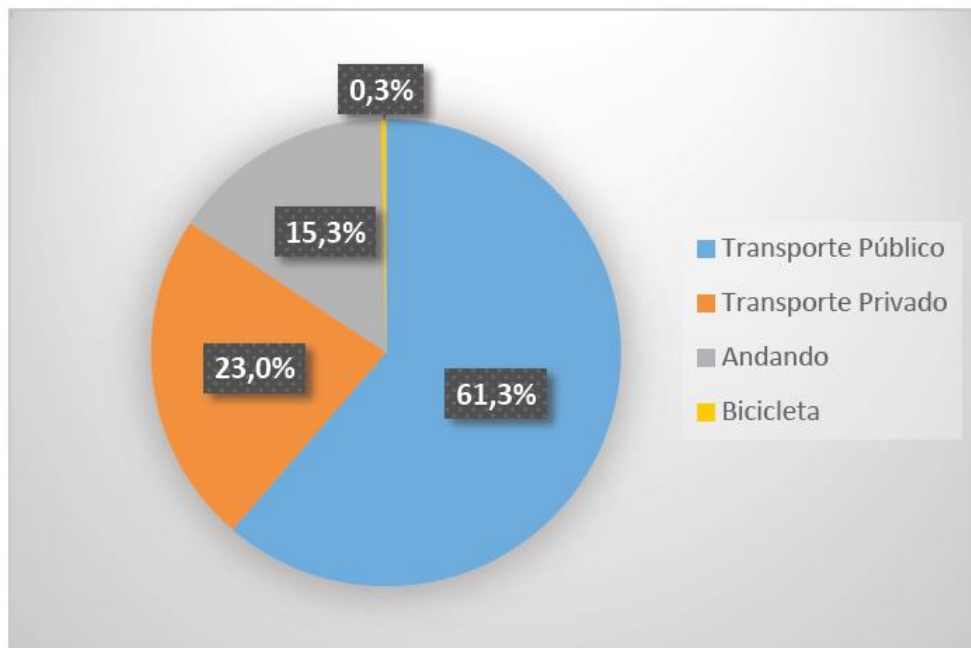


Figura 1.- Proporción de la distribución modal de viajes desglosada por modos de transporte 2014

Fuente: Estudio de movilidad proyecto Metro de Quito

El Hipercentro² de Quito, que es la zona donde se concentra la mayor cantidad de equipamientos urbanos públicos y privados, así como fuentes de trabajo, es la que mayor atracción de viajes genera en el DMQ. En las Figuras 2 y 3, se indica el número de viajes que se realizan hacia el Hipercentro, en donde se observó que el 46,5% del total de viajes atraídos en transporte público en el DMQ se realizan hacia esta zona; así como también el 60% de los viajes atraídos en transporte privado; y de todos estos, más de la mitad se originan dentro de la misma zona.

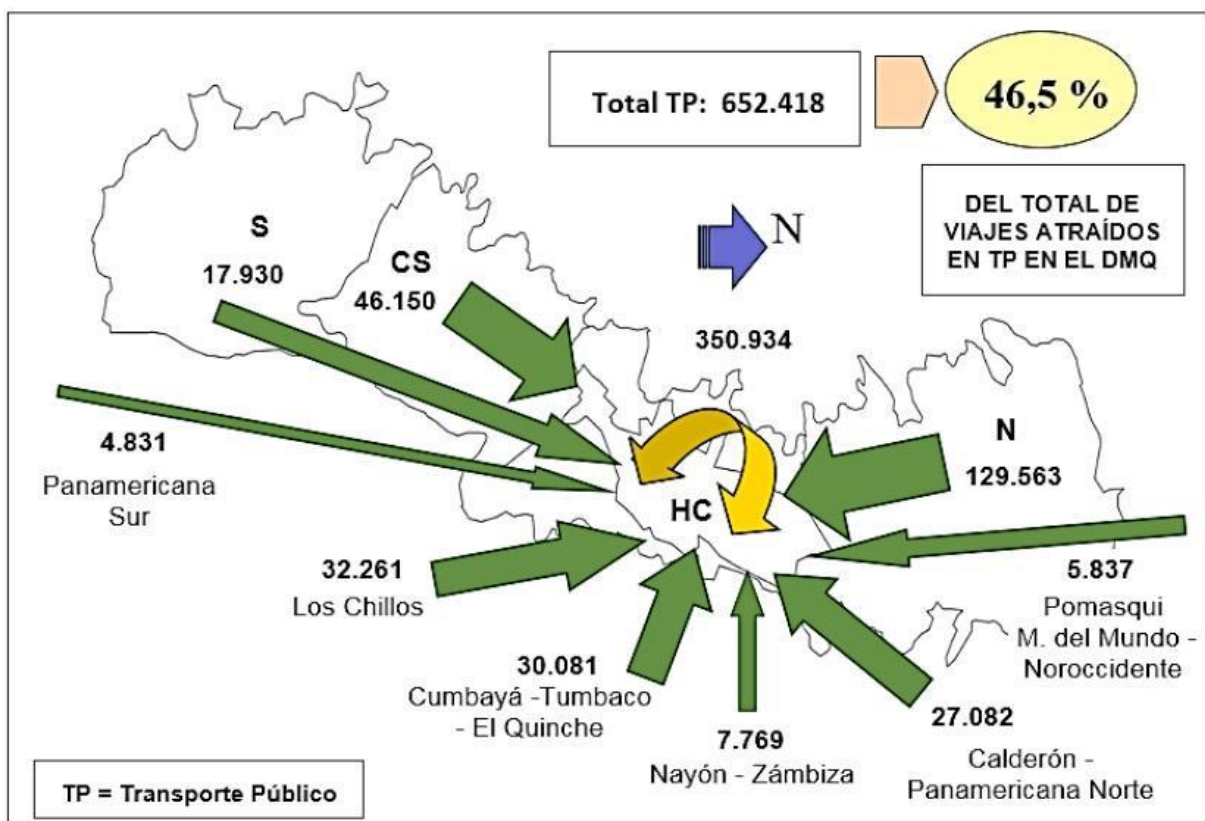


Figura 2.- Número de viajes por día atraídos en transporte público – 2014

Fuente: Estudio de movilidad proyecto Metro de Quito

² El Hipercentro es la zona delimitada por: Al sur: Calle Ambato; al oeste: Av. América-calle Imbabura; al norte: Av. El Inca; al este: Av. 6 de Diciembre - Av. 12 de Octubre - Av. Gran Colombia.
Fuente: Secretaría de Movilidad.

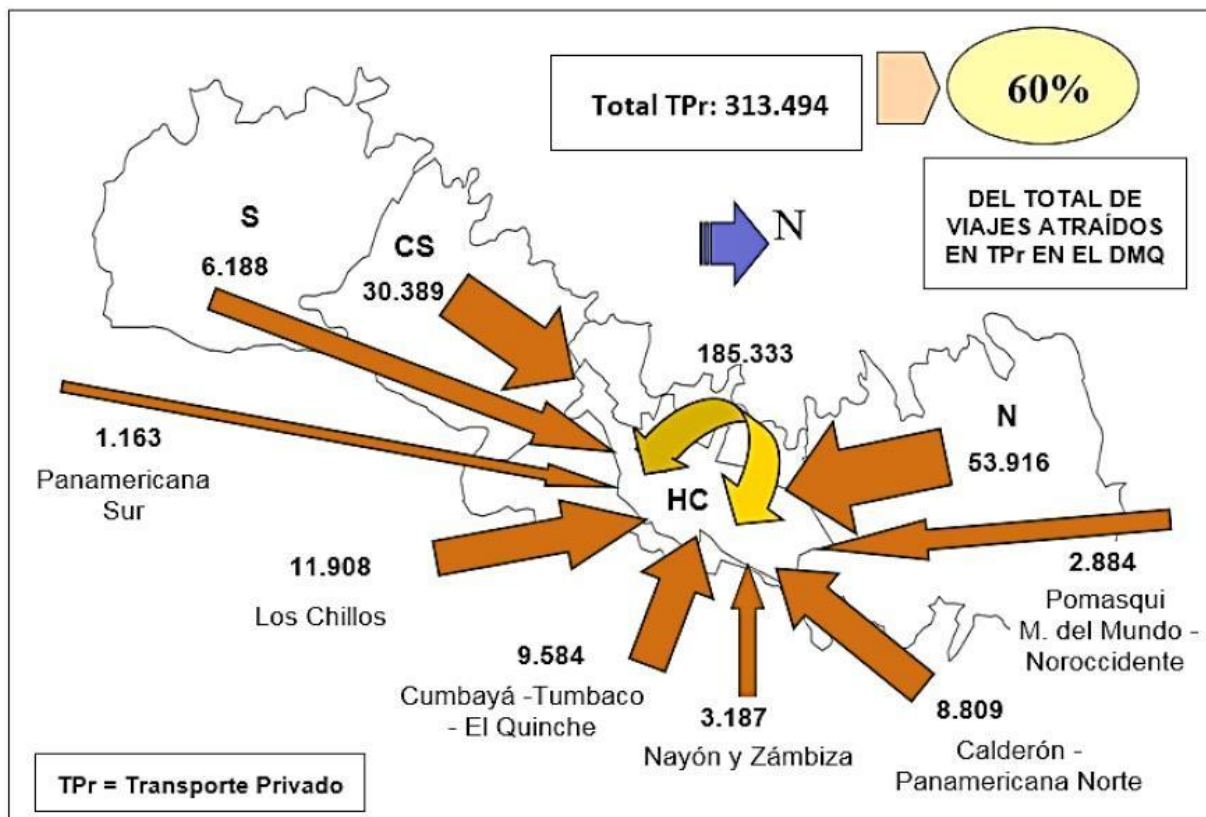


Figura 3.- Número de viajes por día atraídos en transporte privado – 2014

Fuente: Proyección del Estudio de movilidad proyecto Metro de Quito

En estas figuras se observaron que al ser el Hipercentro el lugar más concurrido sobre todo en horas pico también se puede deducir que los puntos más críticos o afectados en estas horas pico van a ser los ingresos y salidas del Hipercentro.

Otro punto que se debe tomar muy en cuenta es la ocupación del espacio vial en el cual su distribución es de un modo además de inverso ilógico considerando el total de viajes que se pudo observar en la Tabla 1, ya que si se considera que el espacio vial ocupado por el transporte público es del 30% y el restante 70% pertenece al transporte privado (SECRETARÍA DE MOVILIDAD, 2014), este indica que no solo el parque automotor está

creciendo, ya que además de este incremento se evidencia una tendencia de crecimiento de mayor número de vehículos por menor número de personas como se indica en la Figura 4.

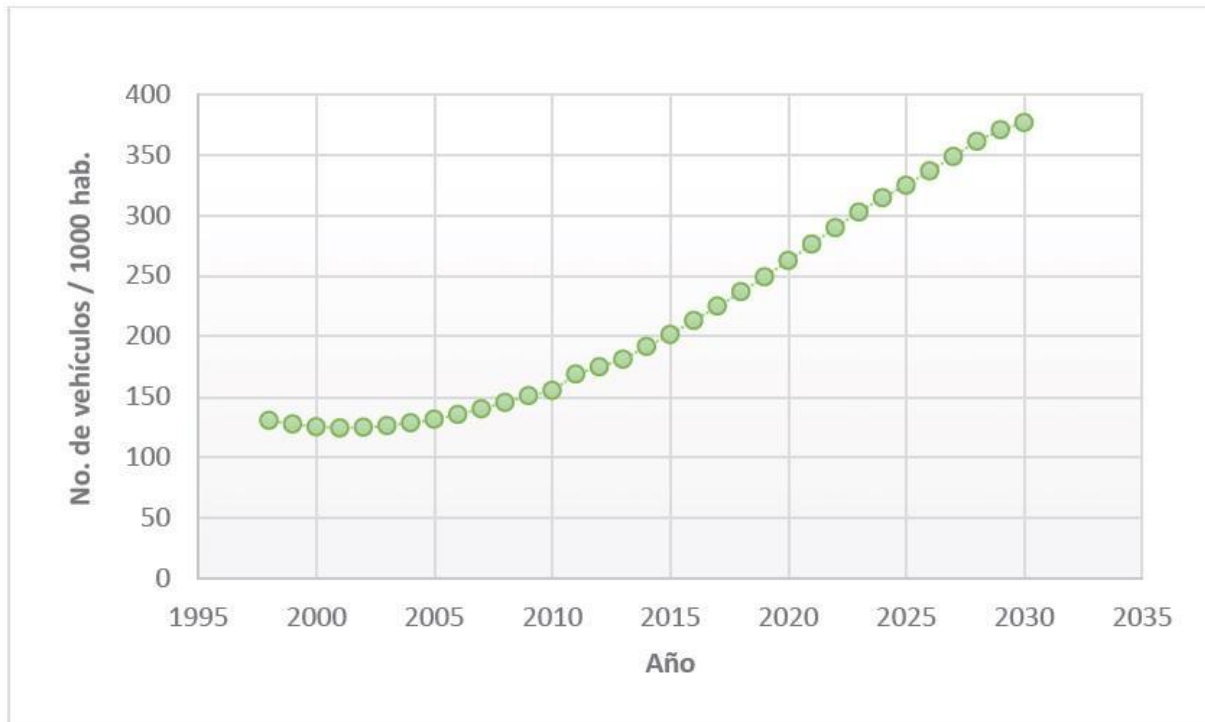


Figura 4.- Evolución y proyección del parque automotor en el DMQ

Fuente: Secretaría de Movilidad AMT

El crecimiento del parque automotor que se lo puede observar en la Figura 5 indica el crecimiento del parque automotor y sus tendencias venideras, en los últimos 10 años ha tenido variaciones anuales que oscilan entre el 5% y 10%, lo que ha significado la incorporación entre 35.000 y 50.000 vehículos por año, índices siempre crecientes. Estas condiciones tienen su efecto negativo sobre la ya limitada capacidad vial que se va reduciendo y acercándose al límite de manera paulatina, mientras se van agravando las congestiones de tráfico.

De mantenerse las condiciones socioeconómicas de los últimos años, la tendencia permite estimar que para el año 2030 se tendría un parque de aproximadamente de 1'150.000 vehículos, situación que podría ser insostenible para gestionar la movilidad.

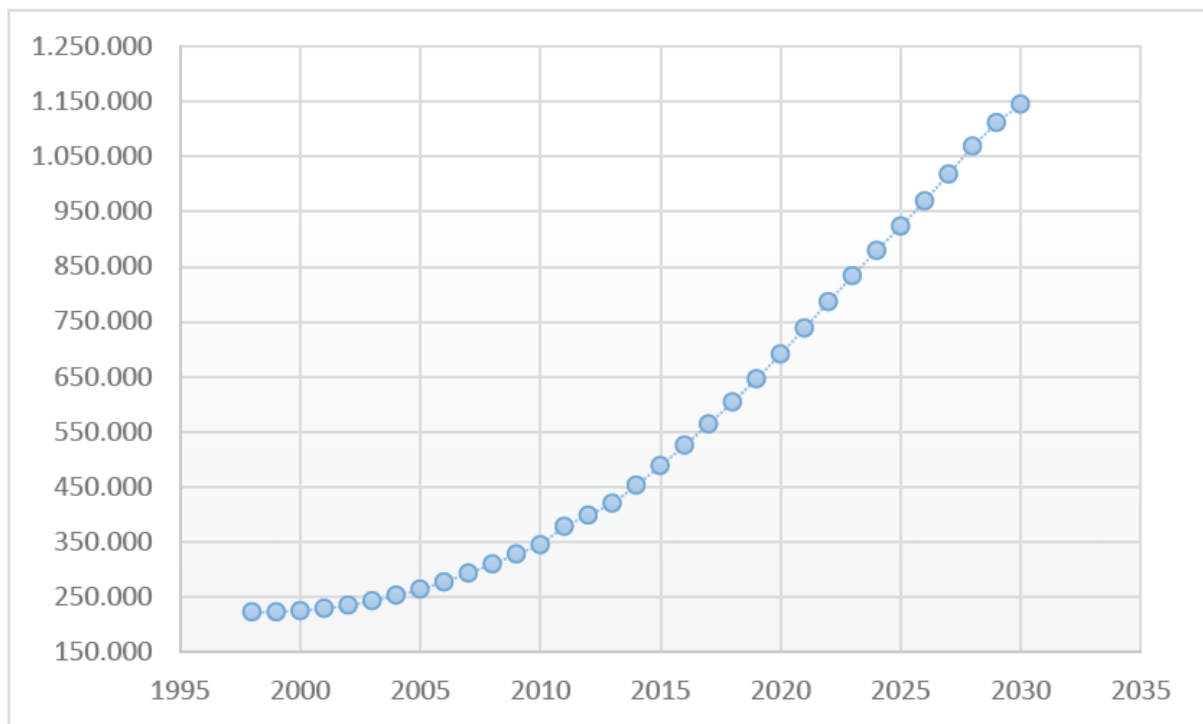


Figura 5.- Evolución y proyección del parque automotor en el DMQ

Fuente: Secretaría de Movilidad AMT

La velocidad promedio de un viaje dentro de la ciudad es un factor determinante ya que el incremento del parque automotor ha producido un descenso de esta velocidad lo que implica mayores tiempos de desplazamiento entre dos puntos. Estos tiempos promedio se han incrementado en un orden del 7% respecto de los registros en el 2008, pues las velocidades de viaje han pasado de 19,9 km/h a 14,1 km/h, excepto en las troncales de los corredores integrados (Trolebús, Metrovía y Ecovía), en donde la velocidad promedio de viaje se

mantiene constante de manera general en 19,8 km/h debido a sus condiciones de exclusividad de circulación en los carriles propios. Mientras que los efectos de las congestiones de tráfico también se derivan hacia el transporte público convencional, el cual circula compartiendo el espacio vial con el resto de vehículos privados lo cual influye que este tipo de transporte reporte un promedio de velocidad de 12 km/h. (SECRETARÍA DE MOVILIDAD, 2014)

Metodología

El sistema de transporte público del Distrito Metropolitano de Quito afecta a todos los habitantes de la ciudad ya sean usuarios del mismo o personas que solo utilizan transporte privado. Debido a que no se podrían dar soluciones inmediatas a este problema se proponen recomendaciones a largo plazo a este sistema, siempre tomando en cuenta las necesidades de la población buscando el bienestar común.

Para poder hablar de métodos y recomendaciones que desemboquen en un sistema de movilidad óptimo hay que tener en cuenta siempre tres aspectos indispensables que son la seguridad, el alcance y la calidad del servicio; aspectos en los cuales este análisis se basó para que de esta forma se puedan encontrar recomendaciones que se puedan aplicar sin afectar a los habitantes, o con medidas que impliquen un efecto rebote como fue el caso del pico y placa que empezó a funcionar en marzo del año 2010, Lo cual afectó directamente al incremento del parque automotor en una forma exponencial como se puede observar en la Figura 4, ya que medidas como esta solo proporcionaron soluciones momentáneas ya que la mayoría de habitantes por comodidad siempre van a preferir movilizarse en vehículos propios que utilizar el sistema de transporte público por lo optaron de acuerdo a sus capacidades económicas en adquirir otro vehículo para de esta manera esquivar la medida que proporcionaba el pico y placa³, medida en la cual se pretendió fomentar e incentivar el uso del transporte público, crear una conciencia colectiva de que este era el mejor medio para

³ En los primeros días del mes de enero del 2010, se anunció la aplicación de esta medida en la ciudad de Quito debido a la congestión que se presenta en la ciudad. Esta medida empezó a funcionar en marzo de 2010, donde por un día a la semana los autos no pueden circular según el último número de la placa, en dos turnos durante las horas pico entre las 7:00 y las 9:30 en la mañana y entre las 16:00 y las 19:30 en la tarde y noche. (AGENCIA METROPOLITANA DE TRÁNSITO)

movilizarse en todos los sentidos, lastimosamente este objetivo no se alcanzó y solo potenció el incremento de la relación del parque automotor con la cantidad de habitantes lo cual se refleja en el incremento del parque automotor de aproximadamente 50.000 vehículos nuevos cada año.

Es por esta y varias razones que para tomar alguna medida con respecto al problema primero se debe pensar en corregir y mejorar lo existente antes de aplicar soluciones momentáneas las cuales han venido siendo recurrentes en nuestra ciudad.

El objetivo principal de este proyecto es realizar propuestas que proporcionen soluciones viables para una mejor aceptación del transporte público así como una optimización del mismo, siguiendo los siguientes pasos metodológicos:

- Definir una estrategia general para enfrentar el problema.
- Definir los criterios concretos sobre los cuales se plantearan las propuestas.

Estrategia General

Plantear los principales problemas, analizarlos y buscar las soluciones más adecuadas, además de definir la forma de cómo se podrá alcanzar estos objetivos fundamentándose con datos estadísticos.

Criterios Concretos

Seguridad

En este aspecto se debe tomar en cuenta la seguridad los usuarios del transporte público así como de los transeúntes y personas en transportes privados, este es de hecho el

factor más importante a considerar ya que no se puede hablar sobre ninguna mejora sin considerar la integridad de los habitantes de la ciudad.

En este apartado se han tomado medidas importantes como fue el imponer que todo vehículo, privado o público, que circule dentro del distrito metropolitano debe someterse a una revisión técnica vehicular (RTV) anualmente en el caso de vehículos privados y semestralmente en el caso de los vehículos públicos, esta revisión trata de verificar que todos los vehículos se encuentren en un estado óptimo para circular sin representar un riesgo tanto para los ocupantes del vehículo como para el resto de personas, esta es una medida muy acertada pero no está optimizada a una 100%, ya que no es ninguna sorpresa el encontrarse con accidentes por fallas mecánicas que pudieron ser previstas o vehículos que realizan arreglos momentáneos para simplemente cumplir con la revisión, además de esta revisión se deben implementar controles aleatorios constantemente en toda la ciudad para evitar que las personas caigan en este tipo de problema y de esta manera sacar de circulación a los que vehículos que ya representan un riesgo para la ciudad. En el Distrito Metropolitano circulan alrededor de 2500 buses de servicio convencional, vehículos con una fecha promedio de fabricación del año 2004, este tipo de vehículo debería cumplir una vida útil de alrededor de 10 años o 700.000 km aproximadamente, tiempo en el cual el vehículo todavía se encuentra en un buen estado y no implica fuertes gastos en mantenimiento proporcionado así bienestar y seguridad tanto para los usuarios como para el resto de habitantes de la ciudad.(EL UNIVERSO, 2011)

La contaminación ambiental es uno de los mayores atentados contra la salud a nivel mundial, los problemas más frecuentes de salud son los de carácter respiratorio, el humo del escape de los vehículos afecta directamente a todos los habitantes. Se debe regular y controlar

de una manera más estricta a todos los vehículos, públicos y privados, para que de esta manera salgan de circulación los vehículos que más contaminan y en el mejor de los casos sean reemplazados por unidades nuevas y de mejor tecnología (Tabla 6) que contaminen menos y a su vez proporcionen un mejor servicio, en la Tabla 6 se puede observar una comparativa de los buses en uso actualmente con los buses que se utilizan en otros países. La reducción del parque automotor es la mejor forma de enfrentar al problema de la movilidad ya que al disminuir la ocupación vial actual se van a disminuir los tiempos de movilización de un punto a otro. En la actualidad los buses de servicio público tienen una vida útil de 20 años, 15 para servicio ejecutivo y 5 para servicio popular, esta es una concepción que se debería analizar y cambiar, ya que estas unidades de transporte operan alrededor de 16 horas al día por lo cual en diez años su kilometraje se aproxima a los 700.000 km que es el kilometraje máximo recomendado para el servicio dentro de la ciudad, otro factor a tomar en cuenta es que al ser este un servicio público de administración privada y de uso masivo la mayoría de mantenimientos son correctivos y no preventivos como debería ser para garantizar el buen funcionamiento de los vehículos, de los cuales depende la vida de sus ocupantes por lo cual se debería restringir aún más la vida útil de estos vehículos, es muy común encontrar buses en circulación con emisiones de humo mucho mayores al límite exigido en la revisión técnica vehicular, Figura 6, problema que se presenta ya que se realizan arreglos momentáneos simplemente para aprobar la revisión y no para garantizar el buen estado de las unidades por lo cual se debe enfatizar en controles de emisiones aleatorios alrededor de la ciudad para detectar estos casos y sancionarlos como es debido.



Figura 6.- Emisiones de humo de un bus sobre el límite de lo permitido.

Fuente: Contaminación Ambiental en Quito

Esta medida se la debe tomar no solo en lo que respecta a vehículos de transporte público, ya que para alcanzar el objetivo de la reducción del parque automotor de la ciudad también se deben aplicar medidas regulatorias más exigentes con los vehículos privados, ya sea planteando y controlando la vida útil de los vehículos así como también elevar los estándares de calidad planteados en los centros de revisión vehicular (CRCV).

Tabla 2.- Modelos de buses más comunes en la ciudad de Quito

Marca	Hino	Hino	Volkswagen	Volkswagen	Chevrolet	Mercedes Benz	Volvo
Modelo	FG 1526	FC 9J	17.210 EOD	17.210 OD	FTR	1721	B215RH
Motor	Diésel	Diésel	Diésel	Diésel	Diésel	Diésel	Diésel /Eléctrico
Emisiones	EURO 3	EURO 3	EURO 3	EURO 3	EURO 2	EURO 2	EURO 5

En la ciudad de Quito los buses que se pueden adquirir en la actualidad en el mejor de los casos cumplen con la norma EURO 3, es necesario implementar unidades con mayor tecnología como un ejemplo tenemos el caso del bus Volvo B215RH que se está usando en Brasil, Figura 7 , este bus cuenta con un sistema de propulsión híbrido (Motor a diésel y motor eléctrico), que además de proporcionar mejores características es más amigable con el medio ambiente y consume significativamente una menor cantidad de combustible.



Figura 7, Bus Híbrido Volvo B215RH

Fuente: Volvo Buses América Latina

Estas nuevas unidades Volvo tienen un costo aproximado de \$280.000 dólares en Colombia, emiten un 50% menos de emisiones que un bus EURO 5 con motor diesel, y consume un 35% menos de combustible, valores con los cuales podemos determinar qué tan viable es la implementación de este tipo de unidades en la ciudad de Quito.

Se considera que un bus en servicio normal con la vida útil recomendada de 700.000 km y que el consumo promedio de un bus convencional es de 15 km/galón.

CGD = Costo del galón de diesel = \$1.03

KM = Kilómetros recorridos = 700.000 km

KG = Consumo en kilómetros por galón = 15 km/galón

GC = Gasto en combustible en toda la vida útil

$$GC = \frac{KM * CGD}{KG}$$

$$GC = \frac{700000 * 1.03}{15}$$

$$GC = \$48.066,67$$

Tomando en cuenta que el ahorro directo en consumo de combustible es del 35% esto se traduce a un ahorro neto de \$ 16.823,12 dólares, lo cual no se acercaría a un valor para justificar la inversión ya que el costo promedio de un bus en la actualidad en la ciudad de Quito es de \$ 130.300 dólares. Si bien desde el punto de vista económico no se lo podría ver como una buena inversión se debe tomar en cuenta que los buses que se sugieren contaminarían un 80% menos ya que los buses que se pueden adquirir en el país solo cumplen con la norma EURO 3 por lo que esta inversión se justificaría desde el punto de vista ambiental lo cual significaría un gran progreso a nivel social.

Otro punto a tomar en cuenta en este aspecto tan importante es el de la infraestructura vial de la ciudad, ya que no se puede hablar de seguridad con vías en mal estado, paradas mal implementadas e improvisadas, Figura 8, falta de señalización entre otros aspectos. Es muy importante un mejoramiento integral del estado de estaciones y vías, esto influenciará directamente en tiempos de movilización más cortos, disminuir el desgaste natural de los vehículos, el bienestar de los usuarios e incluso en la reducción de accidentes.



Figura 8, Estación de Metrovía improvisada en la Av. Galo Plaza Lasso y Francisco Dalmau.

Fuente: Carlos Suárez

Alcance

En lo correspondiente al alcance se hace referencia a la situación geográfica de la ciudad, la cantidad de usuarios de los sistemas ya activos y cómo influenciará la construcción del Metro. En la actualidad la cantidad de viajes al día que se realizan dentro de la ciudad se la puede observar en la Tabla 3; se pudo verificar que la mayor parte de viajes se los realiza todavía en las rutas convencionales, esto es algo que se debe cambiar ya que este tipo de rutas implican una mayor cantidad de unidades lo cual se traduce directamente en un mayor espacio vial ocupado por esta unidades lo cual incrementa el tráfico y el tiempo de movilización para todo tipo de transporte dentro la ciudad.

Tabla 3.- Distribución modal de los viajes en los diferentes subsistemas de transporte público

SUBSISTEMA DE TP	Viajes/día	%
Rutas Convencionales	1.720.000	61.4%
Troncales BRT - Corredores	400.000	14.3%
Rutas Alimentadoras BRT - Corredores	210.000	7.5%
Buses Escolares e Institucionales	420.000	15.0%
Servicios informales (busetas, camionetas)	50.000	1.8%
Totales	2.800.000	100.0%

Fuente: Estudio de movilidad - Proyecto Metro de Quito - 2011

El Metro

Con la implementación del Metro se pretende disminuir el número de viajes/día en las rutas convencionales, este sistema tendrá un recorrido de 22 km, iniciando al sur en quitumbe llegando hasta el labrador, contará con 15 estaciones repartidas a lo largo de esta ruta y empezará con 18 trenes de 6 vagones cada uno, con esto se pretende atender 400.000 pasajeros/día, esta es una cifra 37% mayor a la actual cantidad de pasajeros que transporta el Corredor Central - Trolebús (250.000 pasajeros/día). Si bien la ruta del Metro esta

prácticamente a la par con la del Trolebús, el objetivo no es restarle usuarios a este sistema, el objetivo es reducir y anular varias rutas convencionales que cruzan la ciudad de sur a norte y viceversa, la pretensión de sacar de circulación una parte del parque automotor dedicado al transporte público en las rutas convencionales es muy acertada ya que de esta forma se incrementará el espacio vial para el resto de transportes, ya sean públicos o privados, lo cual se reflejará en mayor velocidad de circulación y una menor congestión.

La mayor diferencia del Metro con los otros 3 sistemas principales de transporte público que están en vigencia además de sus vías que no interfieren con ninguna de la ya activas es la integración entre sí, esto quiere decir que hay estaciones del Metro que se unen o integran con las de del Trolebús, Metrobus y Ecovía como se observa en la Figura 9; lo cual se traduce en una forma más fácil y simple de cambiar de ruta evitando tomar otro tipo de transporte hacia cualquiera de estos otros sistemas.



Figura 9, Sistema integrado de transporte de pasajeros SITP

Fuente: Proyección del Estudio de movilidad proyecto Metro de Quito – 2011

BRT

Los Buses de Transito Rápido (BRT) en Quito son el Trolebús, la Ecovía y la Metrovía, son vehículos articulados que poseen vías exclusivas lo cual les permite tener la mejor velocidad de circulación y menor congestión, en teoría esto funciona bien y cumple con el objetivo de transportar en forma más rápida que las vías convencionales, pero esto no quiere decir que estos sistemas funcionan perfectamente, todavía tienen fallas que deben ser solventadas como la cantidad de unidades con las que se cuenta, los horarios de los circuitos y una mejor integración con los otros sistemas. La única forma de poder atraer una mayor cantidad de usuarios que las rutas convencionales es ofrecer un mejor servicio, no se puede pretender eliminar rutas y unidades del servicio convencional si no se puede ofrecer una mejor alternativa a los usuarios, alternativas que no solo reemplacen lo actual, estas además deben ser alternativas que mejoren la situación actual y que propongan una salida a este problema de movilidad cada vez más grande.

Las estaciones y vías exclusivas de las cuatro líneas principales, Metrovía, Trolebús, Ecovía y el Metro, deben mantenerse de una mejor manera, efectivizar el modo de cobro, proporcionar una mayor comodidad y seguridad a los usuarios y deben ser aptas para este servicio, en la actualidad se puede encontrar estaciones improvisadas que no proporcionan seguridad a los usuarios, Figura 8. Antes de implementar un servicio se debe contar con la infraestructura necesaria. Este es un aspecto en el que se relaciona directamente la situación económica de la ciudad, y es comprensible ya que esto implica una fuerte inversión, pero inversión necesaria si se quiere dar solución a este problema. Todas estas líneas principales necesitan sus carriles exclusivos y en buen estado, no se puede hablar de un buen servicio si

los vehículos sufren daños constantes por esta causa, lo cual afecta directamente a los usuarios y su bienestar.

La mayor deuda pendiente en este importante campo de movilidad que tiene la ciudad es con los Valles (Cumbaya/Tumbaco y Los Chillos), no solo en lo que se refiere a transporte público ya que realmente también existen grandes problemas que se acarrean desde hace muchos años, con tiempos de entrada y salida a estos sectores en hora pico cada vez más elevados y sin aparentes soluciones previstas o propuestas por el municipio, situación a la que el constante incremento del parque automotor de la ciudad y la tendencia de los habitantes a vivir en las periferias no plantean un futuro precisamente esperanzador en este aspecto.

Por estos y varios motivos más es necesario que se empiece a pensar en una solución para este problema ya que si bien el túnel Guayasamin fue un buen aporte a este tema todavía no es una solución definitiva o al menos duradera, se debe pensar en incrementar sistemas BRT que circulen por las periferias de la ciudad como la Av. Mariscal Sucre y la Av. Simón Bolívar, ofreciendo sistemas de alimentadores que estén al alcance de una mayor cantidad de usuarios.

Alimentadores

Los 3 Corredores Principales actuales y el nuevo Metro atraviesan a la ciudad longitudinalmente, si bien no abarcan uniformemente todo el ancho de la ciudad para de esta forma eliminar las rutas convencionales que también atraviesan la ciudad en este sentido. Estos corredores siguen siendo el mejor modo de moverse dentro la ciudad ya que en horas pico la velocidad de circulación es mucho mayor; con una mayor cantidad de unidades, mejores y cumplidos horarios se debería apuntar a el objetivo de que los buses convencionales

presten su servicio solo desde las periferias hasta los sistemas de transporte integrado de la ciudad y que los buses alimentadores propios de estos sistemas circulen de preferencia en los ejes transversales a través de la ciudad y en recorridos preferiblemente de cortas distancias (10km).

Los principales problemas del sistema alimentador es la falta de rutas y el bajo número de unidades con las que este cuenta, esto es algo que se debe tomar en cuenta ya que el objetivo principal del sistema de transporte público es alcanzar la integración total y funcional de todos sus sistemas, y con este tipo de inconvenientes se está forzando a los usuarios a tomar las rutas convencionales.

Calidad de Servicio

En este apartado se conjugan todos los aspectos de este servicio, el alcance y la seguridad van de la mano con la calidad de servicio, se debe tomar en cuenta que en Quito alrededor del 50% de los servicios de transporte convencionales no cumplen con los horarios ni con las frecuencias establecidas en sus títulos habilitantes de circulación, sumado a que según la oferta y demanda de este servicio especialmente en horas pico se excede el límite ocupacional de usuarios en el sistema que está establecido en 6 usuarios por m^2 (SITM, 2011).

Este tipo de deficiencias se reflejan notablemente por la percepción que tienen los usuarios a cerca de estos sistemas que se encuentran atados a este transporte público siendo su único objetivo el de poder obtener su propio vehículo para de esta forma evitar el uso de este tipo de transporte, y por otra parte, el lado de los ya poseedores de transporte privado se tiene la percepción de que cada vez están más disuadidos de utilizar el transporte público, mentalidad que se deberá cambiar radicalmente ya que el objetivo de los sistemas de

transporte público es el incentivar y brindar toda la confianza y seguridad a sus usuarios con la certeza de que estos sistemas serán los mejores medios de transporte, al alcanzar esta mentalidad en todos los habitantes de la ciudad se podrá hablar de un sistema de transporte público de calidad.

Los servicios de BRT no se encuentran exentos de estos problemas, ya que cada día es más notoria la deficiencia de su capacidad, especialmente en sus estaciones principales, en donde los usuarios varias veces deben esperar 3 o hasta 4 unidades antes de poder acceder al servicio para poder trasladarse hasta su objetivo. Si bien el lado positivo de este tipo de transporte es su mayor velocidad de circulación, siguen teniendo muchas falencias en lo que respecta a su capacidad aun en las conocidas como horas valle, este problema se extiende a los sistemas alimentadores de este servicio, ya que los tiempos de espera de estas unidades cada vez son mayores debido a que con el paso de los años en lugar de mejorar estos servicios se han ido retirando rutas y disminuyendo el número de unidades que proporcionan este servicio.

Otro factor muy influyente y que no hace más que demostrar las falencias del sistema de transporte público es la aparición de transportes informales, principalmente en las periferias de la ciudad, lastimosamente este tipo de sistemas de transporte si bien operan en la total ilegalidad es una solución que los habitantes necesitan, ya que existen rutas que los sistemas de transporte público no cubren, el ejemplo más representativo de este tipo de transporte informal son los microbuses y furgonetas que prestan su servicio para cubrir una ruta atravesando toda la Av. Simón Bolívar, ruta que debería ser tomada en cuenta por las autoridades ya que es la forma más rápida de atravesar la ciudad y de llegar a los valles de los que ya se mencionó sus deficiencias de transporte público.

Si bien estos transportes informales son una ayuda para los habitantes de la ciudad que requieren algún tipo de transporte en rutas que el sistema público no cubre, no pueden existir servicios que no presenten garantías y que estén regulados por alguna entidad de control, estas rutas no tienen horarios, controles, estaciones y tienen la libertad de establecer tarifas más altas de las permitidas en los sistemas legales, en algunos casos sobrepasando el 400% de la tarifa habitual de transporte, es decir de \$0,25 a \$1,00 dólares.

Este tipo de hechos recurrentes en la ciudad no hacen más que demostrar que la planificación y gestión no han ido de la mano para atender y solventar las cada vez más crecientes necesidades y demandas de transportación pública, la cual crece de la mano con el aumento poblacional y la expansiva ocupación territorial.

Resultados

Una de las principales falencias del transporte público es la falta de determinación de las operadoras para realizar sus operaciones como verdaderas entidades empresariales, esto se traduce en una falta de seriedad y profesionalismo en el cumplimiento de sus actividades, falencias organizacionales además de la falta de técnicas que les permita ser efectivos y eficientes para garantizar una buena calidad de servicio con lo que se lograría reducir costos de operación y mantenimiento, factores que se evidencian al ver el poca o nula implementación de sistemas de ayuda y control de los mismos, no es sorpresa encontrar en diferentes esquinas a personas con un cuaderno y un esfero tomando los tiempos de la diferentes líneas de transporte, al igual que la falta de automatización en el cobro de pasajes, en el establecer, cumplir y mejorar los horarios de las rutas y lo más común que es encontrar verdaderas competencias automovilísticas entre buses de diferentes operadoras sin tomar en cuenta la comodidad de sus usuarios con tal de alcanzar un mayor número de usuarios que la competencia.

En la Tabla 4 y Figura 10 se puede observar el número y la repartición de viajes o etapas y cómo se distribuyen en los diferentes medios de transporte público, siendo el viaje la movilización del punto de origen al punto de llegada y las etapas los cambios de sistemas de transporte para completar el viaje. Se debe eliminar las rutas convencionales forzando a que todos los sistemas de transporte público operen como un solo ente, de esta forma se podrá redistribuir y reducir de ser necesario la cantidad de unidades en circulación además de brindar un servicio unificado.

Tabla 4.- Número de etapas diarias por tipo de transporte.

Tipo de transporte	Etapas	(%)
Convencionales	2.201.959	71.73%
Alimentadores	272.935	8.89%
Informales	62.522	2.04%
Ecovía	101.033	3.29%
Trolebús	233.862	7.62%
Corredor central norte	136.933	4.46%
Corredor sur oriental	60.626	1.97%
Total	3.069.870	100%

Fuente: INTEGRACIÓN FÍSICA DEL SITM, 2011.

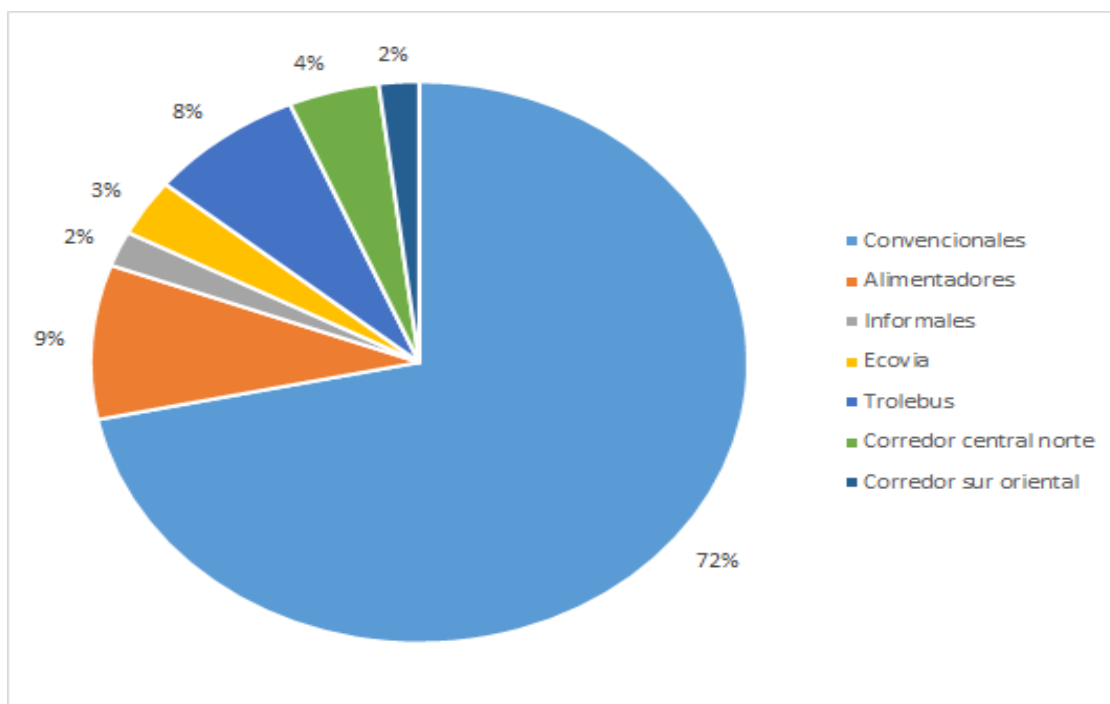


Figura 10, Distribución porcentual de etapas diarias por tipo de transporte.

Fuente: INTEGRACIÓN FÍSICA DEL SITM, 2011.

Todos los sistemas de transporte público deben pasar a manos de una sola entidad pública que controle, administre y fiscalice todo el transporte dentro de la ciudad. De esta forma se puede mantener un mayor control de la movilidad, se pondrá el punto final a la competencia en la que se encuentran todas las compañías, principalmente a las operadoras que comparten rutas, las cuales se olvidan que el objetivo principal es proporcionar un servicio de calidad a los habitantes de la ciudad, se deben implementar métodos de cobro más efectivos sin que exista interacción con los conductores, las rutas y horarios deberán ser fijos y organizados; se deben reorganizar y reducir las rutas ya existentes, siempre tomando en cuenta que las BRT operan en el eje longitudinal, es por esto que se debe planificar que la redistribución de rutas se enfoquen en los ejes transversales así como en la periferias de Quito incluyendo los valles, integrando todos los sistemas de transporte con un solo pasaje de ser necesario, algo que se podría lograr al pertenecer todos los sistemas de transporte al Municipio o a una entidad regida por el mismo.

Se debe disminuir y modernizar el parque automotor, para ayudar en este objetivo se tomó como un buen ejemplo a la ciudad de Guatemala debido a su número de habitantes (2.000.000 de habitantes aproximadamente), a su altura (1500m) y que esta ciudad se encuentra en vías de desarrollo, en las Tablas 5 y 6, se puede comparar los valores de los umbrales permitidos de hidrocarburos no combustionados (HC) y de monóxido de carbono (CO) en la ciudad de Quito y en Guatemala, se debe aprender de otras ciudades e imitar lo que resultaría en un beneficio para toda la población, se deben elevar los umbrales permitidos de emisiones en vehículos livianos y sacar de circulación a los vehículos de transporte público

que cumplan con los 10 años de servicio o los 700.000 km ya que se ha demostrado que este tiempo es en el cual un vehículo de servicio público deja de ser un beneficio y se convierte en una carga por la cantidad y costos de mantenimiento que esto implica, de esta forma no solo se daría alguna solución al problema de movilidad de la ciudad, ya que también se estaría dando una mejor calidad de vida a toda la población al mejorar la calidad del aire y de los medios de transporte ya sean públicos o privados.

Tabla 5.- Umbrales de emisiones de HC y CO máximas en Guatemala para motores de 4 tiempos.

Tipo de Vehículo	Fecha de fabricación	Prueba en ralentí	Prueba a 2500 RPM
Todos	Hasta 1995	CO=4.5%	/
	1995 a 1998	CO=2% HC=350 ppm	CO=0.5% HC=125 ppm
	Desde 1998	CO=0.5% HC=125 ppm	CO=0.3% HC=100 ppm

Fuente: NORMAS PARA LA REVISIÓN MECÁNICA DE VEHÍCULOS (SEICA, 2009)

Tabla 6.- Umbrales de emisiones de HC y CO máximas en Quito para motores de 4 tiempos.

Tipo de Vehículo	Fecha de fabricación	Prueba en ralentí	Prueba a 2500 RPM
Todos	Hasta 1989	CO=7%	CO=7%
	1990 a 1999	CO=4.5% HC=750 ppm	CO=4.5% HC=750 ppm
	Desde 1998	CO=1% HC=200 ppm	CO=1% HC=200 ppm

Fuente: Instructivo revisión técnica vehicular, 2014

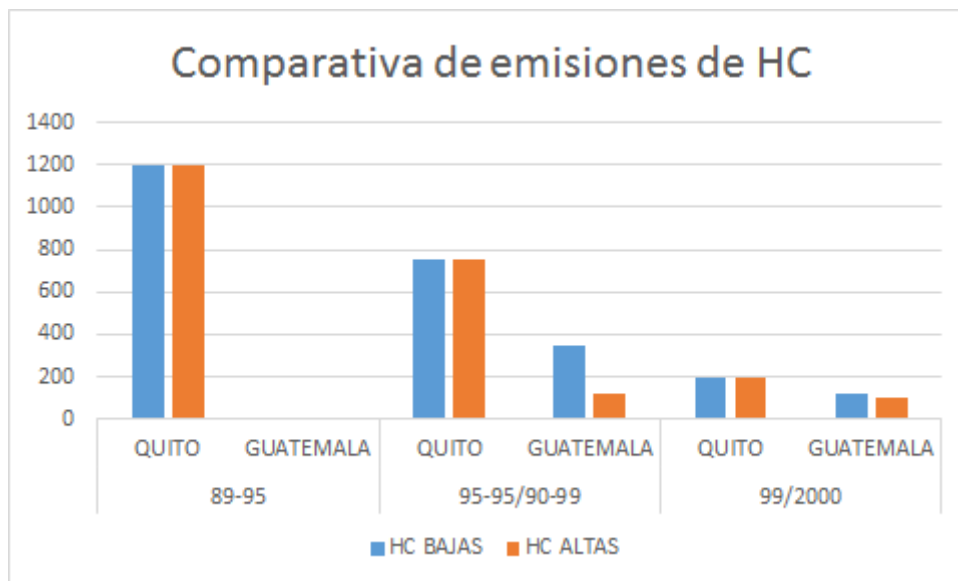


Figura 11.- Comparativa de emisiones de HC entre Guatemala y Quito.

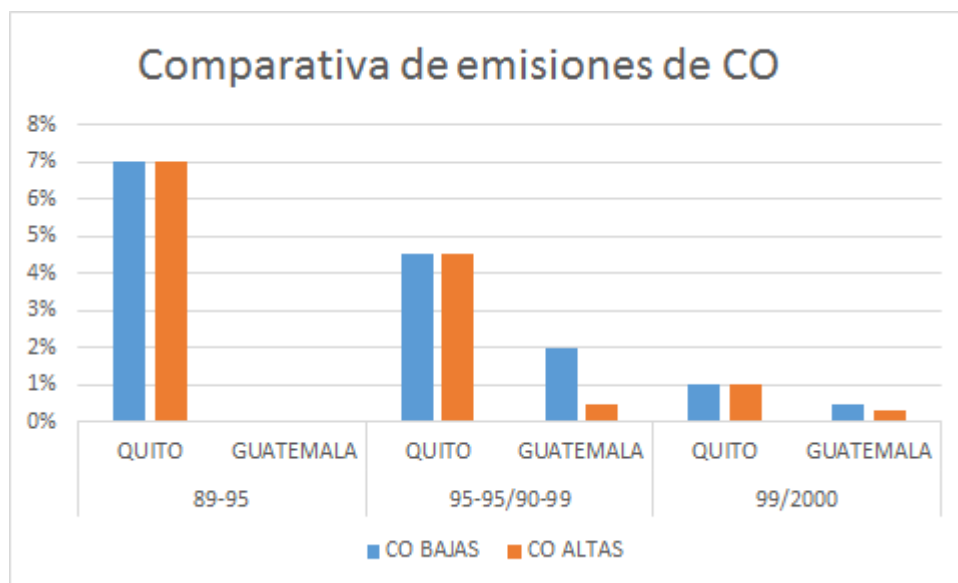


Figura 12.- Comparativa de emisiones de CO entre Guatemala y Quito.

Comparativa de los umbrales de emisiones entre Quito y Guatemala.

Como se observó en las Figuras 11 y 12, se tomó como ejemplo a la ciudad de Guatemala para realizar la comparación de los requerimientos técnicos para la revisión técnica vehicular en el apartado de emisiones de gases en vehículos con motores de 4 tiempos,

es muy clara la diferencia de exigencia en las dos ciudades ya que en la ciudad de Quito los umbrales permisibles son muy elevados, esto se refleja en mayor contaminación y en un estado del parque automotor deteriorado y en mayor proporción del que la ciudad puede abarcar, lo cual a su vez desemboca en mayor ocupación vial y mayores tiempos de movilización de un punto a otro.

Tras haberse analizado los datos recogidos sobre emisiones de gases y haber comprobado que los vehículos de servicio público no deben tener una vida útil mayor a 10 años se puede tomar estos métodos como la base para reducir el parque automotor de la ciudad.

Una vez que el municipio absorba el servicio de transporte público dentro de la ciudad y sus periferias en su totalidad se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Mejorar la calidad del servicio
 - Esto se logra redistribuyendo las rutas (suprimiendo y aumentando rutas donde haga falta).

Actualmente en Quito existen alrededor de 2500 unidades de transporte público, unidades que deben abastecer las 3.069.870 etapas diarias que se realizan en Quito tomando un promedio de 80 pasajeros por unidad en buses convencionales para equilibrar las horas valle con las horas pico, esto quiere decir que:

Etapas por unidad = EU

Número de etapas por capacidad de pasajeros en cada unidad = NEU = 38373

Número de unidades = NU = 2500

$$EU = \frac{NEU}{NU}$$

$$EU = \frac{38373}{2500}$$

$$EU = 15.34$$

Si se considera que el tiempo promedio por ruta es de 1:51 minutos se necesitan 30 horas diarias por unidad y considerando que el tiempo de servicio diario por unidad es de 16 horas se necesitaría duplicar el número de unidades en funcionamiento. Cantidad que se puede disminuir con una mejor organización y una programación de horarios que incrementen el número de rutas en las horas pico y las disminuyan en las horas valle, optimización de rutas para disminuir el recorrido y a su vez el tiempo del viaje. (SITM, 2011)

Se debe considerar además que este cálculo es un estimado aproximando los valores de capacidad de los buses y del número de unidades en circulación.

- Integrando todos los sistemas de transporte público.
- Implementando sistemas de cobro modernos y efectivos como se realiza en países avanzados (tarjetas electrónicas).

En la provincia de Santa Elena se está implementando el sistema de cobro electrónico en autobuses de servicio público, cada bus y estaciones principales se contara con un lector de tarjetas electrónicas y cada usuario deberá adquirir una tarjeta que puede ser recargada. Poner en marcha esta iniciativa significó una inversión inicial de \$5.000.000, y se inició con 240 unidades de servicio público. (Pezo, 2015)

Para estimar el costo de la implementación de este sistema en la ciudad de Quito se debe tomar en cuenta que en la ciudad existen alrededor de 2500 unidades de servicio público, unidades que en la actualidad cuentan con un cobrador, puesto que será suprimido con la implementación de este sistema.

$$\text{Costo de implementación en Santa Elena} = CSE = 5.000.000$$

$$\text{Unidades implementadas en Santa Elena} = USE = 240$$

$$\text{Unidades a Implementar en Quito} = UQ = 2500$$

$$\text{Número de controladores en Quito} = NCQ = 2500$$

$$\text{Salario mínimo} = SM = 354$$

$$\text{Costo de implementación en Quito} = CQ$$

$$\frac{CQ}{CSE} = \frac{UQ}{USE}$$

$$\frac{CQ}{5000000} = \frac{2500}{240}$$

$$CQ = 52.083.333$$

La implementación de este sistema en la ciudad tendría un costo estimado de \$52.083.333, esto se lo puede relacionar con el costo mensual que implica el actual trabajo de los controladores para obtener un estimado de cuánto tiempo llevaría recuperar la inversión solo tomando en cuenta el suprimir a los controladores asumiendo que su remuneración sea la mínima.

Este es un cálculo estimado que puede diferir a costo real de implementación de este sistema ya que por lo general en este tipo de implementaciones lo más costoso suele ser el sistema utilizado en la red de cobro y recarga y no así los equipos físicos que es en donde más se incrementaría el la relación con una supuesta implementación de dicho sistema en la ciudad de Quito.

$$\text{Costo mensual de controladores} = CMC$$

$$CMC = NCQ * SM$$

$$CMC = 2500 * 354$$

$$CMC = 885000$$

El costo mensual que implica la actual necesidad de controladores es de \$885.000 aproximadamente.

Tiempo en recuperar la inversión = TRI

$$TRI = \frac{CQ}{CMC}$$

$$TRI = \frac{52083333}{885000}$$

$$TRI = 58.85$$

El tiempo estimado de recuperación de la inversión sería de 59 meses, tiempo que se puede considerar excesivo pero hay que considerar que en este cálculo solo se tomó en cuenta el suprimir a los controladores y no a las nuevas ganancias que la implementación de este sistema implicaría, por lo cual el tiempo de recuperación de la inversión sería significativamente menor, lo cual sumado a la mejor calidad de servicio y rapidez de uso justificaría la inversión.

- Implementando horarios fijos y hacer se cumplan a cabalidad.
- Mejorando el estado de la infraestructura vial.
- Modernizando las unidades, estaciones y terminales.

No solo se debe pensar en incrementar el número de unidades en la ciudad, se debe tomar en cuenta que la modernización no solo implica el reemplazar las unidades que deben salir de servicio por unidades nuevas de las mismas características, Los avances tecnológicos en el campo automotriz son cada vez más grandes y si no se aprovechan estas nuevas tecnologías no se puede hablar de modernización del sistema de transporte público, en

ciudades países como Brasil ya se encuentran operando unidades de transporte público con tecnología híbrida, estas son ejemplos que debe tratar de seguir al igual que la implementación de paradas fijas evitando así que los buses se detengan para recoger o dejar pasajeros en cualquier lugar provocando más problemas viales e incluso accidentes.

- Eliminar los medios de transporte y rutas ilegales proporcionando una solución a las rutas no contempladas en la actualidad

De esta manera se podrá garantizar un sistema de transporte público de calidad y que brinde confianza a todos los habitantes de la ciudad ya que el objetivo además de mantener felices a los actuales usuarios atraer a nuevos usuarios y provocar un cambio de mentalidad en los usuarios de medios de transporte privados.

Una vez analizadas e implementadas estas propuestas se deberán realizar campañas de publicidad masivas para crear una conciencia social y colectiva basadas en que el futuro de una mejor movilidad son los medios de transporte público, ya que este será el medio de transporte más rápido, económico y seguro que se puede utilizar. Esta será la mejor manera de reducir el parque automotor, al convencer a que las personas cambien sus vehículos propios por el sistema de transporte público lo que se traduce a un bien común para los habitantes.

Discusión

A nivel mundial los países que mejor administran el transporte público son los que el gobierno está a cargo de dichos sistemas, este es el mejor ejemplo a seguir. El crecimiento del parque automotor se da en forma exponencial lo cual implica que de aquí a diez años se duplicaría el parque automotor lo cual desembocará en un colapso total de vías, bien no se puede prohibir a la población que adquirir vehículos privados se pueden tomar medidas para sacar de circulación a los vehículos que no cumplan con las leyes ambientales que cada vez deben ser más estrictas.

No es una sorpresa qué autoridades a lo largo de los años hayan copiado o tomado ideas o decisiones de otras ciudades para implementarlas en el país , específicamente en la ciudad de Quito, es por esto que en la actualidad contamos con medidas como el pico y placa que fue tomado de Bogotá, o con el sistema de trolebús que fue tomado de Chile, así también se deben tomar medidas o ideas de otros países que también afectan positivamente al sistema de movilidad de la ciudad como el planteamiento y cumplimiento de horarios fijos. Es imposible pretender que el sistema de transporte público funcione adecuadamente si para empezar no se pueden contar con horarios fijos, no se puede organizar un día sin contar con un horario establecido de transporte en el cual le permite a cada usuario organizar su tiempo de cierta manera sabiendo que a la hora prevista por los medios de transporte se puede tomar un vehículo y dirigirse al lugar que se requiera, nunca se podrá cambiar la concepción que toda la población posee del sistema de transporte público si no se realizan cambios tan elementales y necesarios como éste, la mayoría de usuarios del transporte público no los utilizan por preferencia propia, lo hacen por no tener los medios económicos necesarios para poseer su propio vehículo, de ser así nadie usaría el transporte público debido a la mala

imagen que este sistema ha generado a lo largo de los años, es por este motivo que el principal cambio que se debe hacer es el de cambiar la imagen de estos sistemas para convencer a la gente y darles garantías de que los sistemas de transporte público son la forma más segura, rápida y eficiente de movilizarse de un punto a otro, convencer a la gente de que no necesita comprar un vehículo, convencerla de que va a ser más práctico para cada una de las personas tomar un bus en estaciones y horarios establecidos, buses que no paren en otros lugares que no sean sus estaciones, que no cambien de rutas simplemente porque así lo decide el conductor, hacer sentir a los usuarios seguros y no parte de una competencia entre buses de diferentes operadoras, ya que todo esto influye negativamente en todos los usuarios y provoca además que personas con vehículos privados tengan la mala imagen que en la actualidad este servicio brinda. El día en que se logre que cada persona por su propia decisión y no por obligación decida dejar su vehículo en casa y salir en el transporte público se podrá hablar de que se está haciendo o que se realizó un buen trabajo en lo que respecta a la movilidad de la ciudad.

Conclusiones

- El sistema de transporte público de la ciudad de Quito debe pasar a manos de una entidad municipal creada especialmente para administrarlo con el objetivo principal de la integración total de todos los sistemas.
- Se debe reducir el parque automotor de la ciudad de Quito principalmente el de vehículos privados ya que estos son los que provocan la mayor ocupación vial.
- Se debe analizar y redistribuir todas las rutas de transporte público alrededor de todo el sistema Metropolitano enfocándose principalmente en las cuatro líneas principales para complementarlas y mejorarlas.
- Para alcanzar una mejor movilidad en la ciudad de Quito se debe integrar todos los sistemas de transporte de implementar rutas en lugares que hoy existen transportes de ilegales.
- Para poder crear una conciencia social colectiva de que el transporte público es el mejor método para transportarse dentro de la ciudad es necesario primero corregirlo y mejorarlo hasta el punto en que los habitantes no tengan que verse forzados a utilizarlos con medidas como el pico y placa, el objetivo es que se pueda percibir que esta es la forma más efectiva, más rápida e incluso la más económica y segura.
- Se debe modernizar las unidades de servicio público por unidades más eficientes y sobretodo más ecológicas como lo son los buses híbridos.

Recomendaciones

- El Municipio o una entidad creada especialmente para la administración y control del transporte público debe absorber a todas las operadoras de transporte que operan actualmente manteniendo las unidades y personal bajo las condiciones más adecuadas tanto para las operadoras como para el Municipio.
- Implementar mayores controles post y pre revisión para controlar a lo largo de todo el año las emisiones dentro de la ciudad y garantizar el estado de los vehículos de servicio público.
- Elevar los umbrales de emisiones permisibles en los centros de revisión vehicular para poder sacar de circulación a vehículos principalmente privados para poder disminuir la ocupación vial actual y modernizar el parque automotor.
- Plantear nuevas rutas, ya sean convencionales o BRT en lugares que en la actualidad se encuentran descuidados por las entidades de transporte permitiendo el funcionamiento de servicios ilegales.
- Redistribuir las rutas en función de los 4 corredores principales promoviendo una integración total de los servicios de transporte público tanto dentro de la ciudad como en sus periferias.
- Una vez mejorado el sistema de transporte público crear campañas que promuevan e incentiven el uso del transporte público para crear una conciencia social colectiva que se identifique con este medio de transporte.

- Si bien no se podría reemplazar todas las unidades convencionales por buses híbridos debido a la gran inversión que esto implicaría se podría contemplar el implementar este tipo de vehículos en zonas en las que se debería reducir la carga contaminante como lo es principalmente el centro histórico de la ciudad.

Bibliografía

- Bocarejo, J. P. (2010). Transport accessibility and social exclusion: A better way to evaluate public. Lisboa: wctr.
- Dávila, J. D. (2012). Movilidad urbana & pobreza. Medellin: The development planning unit, ucl.
- Flamm, M. Y. (2006). Mobilities: operationalising the concept of motility: a qualitative study. Cambridge: polity.
- Ohnmacht, T. M. (2008). Mobilities and Inequality. Farnham:: ashgate.
- Secretaría de Movilidad. (2014). Diagnóstico de la movilidad en el distrito metropolitano de desarrollo territorial. Quito.
- Urry, J. (2007). Mobilities. Cambridge: Polity.
- El Universo. (4 de julio de 2011). El Universo. Recuperado el 6 de julio de 2015, de <http://www.eluniverso.com/2011/07/04/1/1447/estudio-fija-10-anos-20-vida-util-buses.html>
- Agencia Metropolitana de Transito. (s.f.). Quito Alcaldía - Agencia Metropolitana de Tránsito. Recuperado el 3 de julio de 2015, de <http://www.agenciatransito.quito.gob.ec/index.php/servicios/pico-y-placa.html>
- Sistema integrado de transporte masivo. (2011). Integración física del SITM. Quito
- Seica. (2009). Manual centroamericano de normas para la revisión mecánica de vehículos. Guatemala.
- Agencia Metropolitana de Tránsito. (2014). Instructivo revisión técnica vehicular. Quito

- Pezo, p. D. (13 de marzo de 2015). Pasajes de buses en Santa Elena, solo con tarjeta. Santa Elena, Santa Elena, ecuador.
- Araujo, c. (11 de junio de 2015). Contaminación ambiental en quito. Obtenido de <http://contaminacionambientalenquio465.blogspot.com/>