



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN TRANSPORTES

TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN  
INGENIERÍA DE TRANSPORTE

PREPARADO POR:

LCDO. DARIO CHAVEZ ESCOBAR

Quito, Noviembre 2014



Contenido

FLUJOGRAMA	4
DESARROLLO DE LA TESIS	5
CAPÍTULO I	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1    Planteamiento del Problema.....	6
1.1    Descripción de la Realidad Problemática.....	8
1.2    Definición del Problema .....	9
1.3    Objetivos .....	10
1.4    Justificación e Importancia.....	12
CAPÍTULO II	14
FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACION	14
2.1 Antecedentes Teóricos.....	14
2.2    MARCO HISTORICO.....	17
2.3 MARCO TEÓRICO.....	21
2.4    MARCO CONCEPTUAL.....	32
2.5    HIPOTESIS .....	40
2.6    IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....	52
2.7    OPERATIVIDAD DE VARIABLES.....	61



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

FLUJOGRAMA	64
CAPITULO III	64
METODOLOGÍA	65
3.1 Tipo de Investigación:.....	65
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	67
3.3 AREA DE INVESTIGACIÓN.....	98
3.4 POBLACIÓN.....	104
3.5 MUESTRA.....	108
3.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	119
3.7 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos .....	125
FLUJOGRAMA	128
CAPITULO IV	129
4. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	129
CAPÍTULO V	173
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	173
BIBLIOGRAFIA .....	176

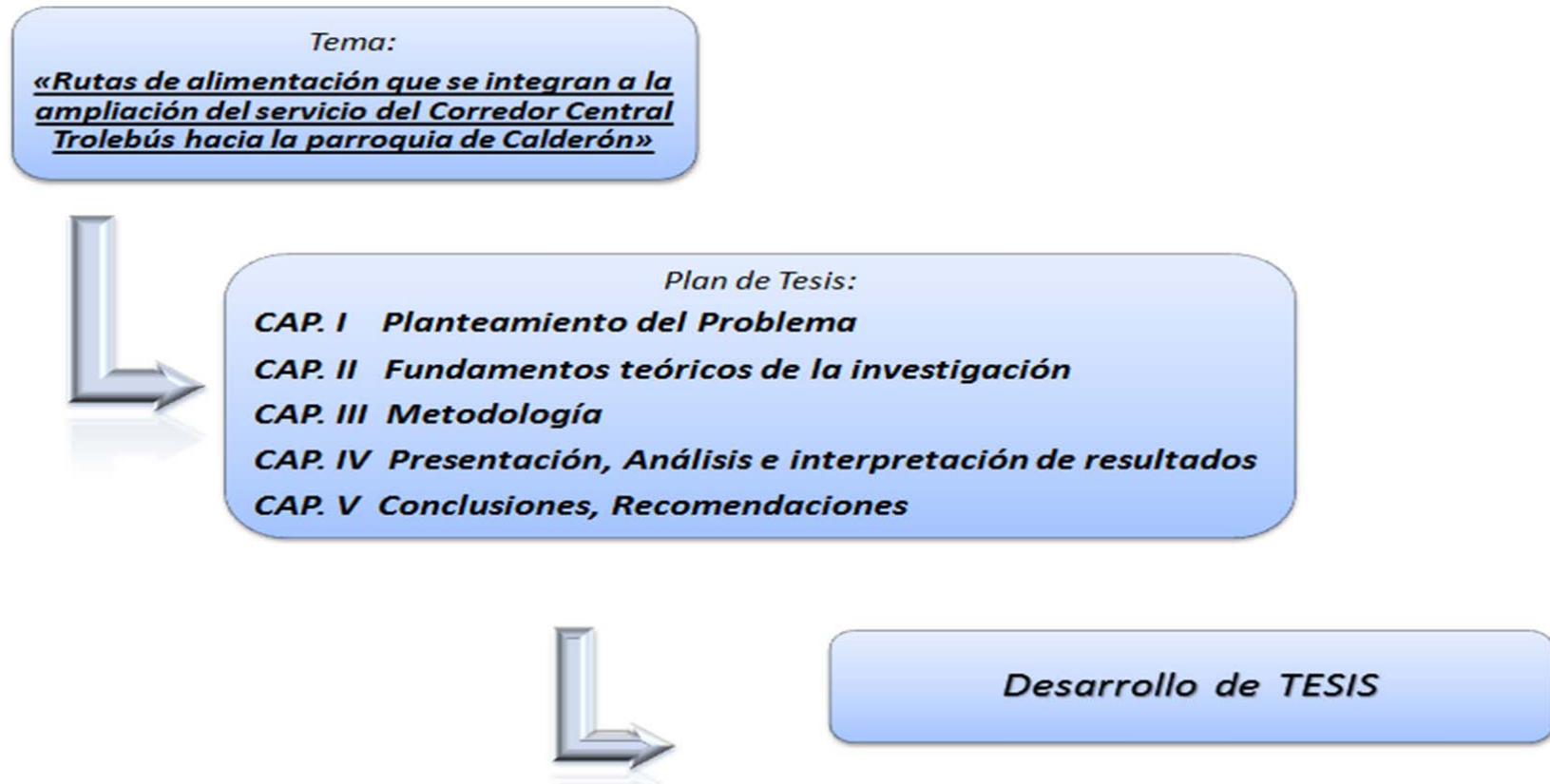


Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

## FLUJOGRAMA





# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

## DESARROLLO DE LA TESIS

### **CAP I Planteamiento del problema**

Se visita el sector de Carapungo y se hace un muestreo de la realidad del transporte en dicha parroquia, y se procede a plantear el problema.



### **CAP II Fundamentos teóricos de investigación**

Se recopiló información de empresas públicas EPMMOP, EPMTPO, PMM, METRO MADRID, OPERADORES de transporte así como de la empresa privada.



### **CAPITULO III Metodología**

Se procedió a tomar muestras de la situación actual del problema de transporte, en la parroquia de Calderón, Recopilación de Normas reguladas por el INEN, Especificaciones Técnicas de Buses Tipo para el servicio de transporte Público.



### **CAP IV Presentación y Análisis de Resultados**

En base a los estudios realizados se presenta la propuesta de transporte con tablas de operación, dimensionamiento de la flota, rutas que se integran al servicio de alimentación, costos operativos.



### **CAP V Conclusiones y Recomendaciones**

Viabilidad del Proyecto,



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1 Planteamiento del Problema

Uno de los principales problemas detectados en la accesibilidad al centro de la ciudad o al hipercentro desde las parroquias periféricas, entre ellas las de sector norte como Calderón, Carcelén, Carapungo, Llano Grande, Marianitas y Calderón, son los elevados tiempos de viaje para acceder al subsistema Metrobús-Q y que en tanto no se pueda extender la red del sistema de capacidad a estas parroquias alejadas, deben plantearse algunas acciones para mejorar la accesibilidad y garantizar una seguridad en el funcionamiento de los servicios de acceso al sistema de capacidad.

Una de las principales o mayores zonas de generación de viajes son las formadas por las parroquias de Calderón y Carcelén, información que define las líneas de deseo que deben ser cubiertas en cuanto a vialidad y servicio de transporte público.

Una vez analizado el radio de cobertura, del sistema de Metrobús-Q, entendido como el porcentaje de población que reside a doscientos y cuatrocientos metros de alguna línea de transporte público por parte del Metrobús-Q, se ha obtenido que en aquellas zonas con más alta población entre ellas Calderón, los radios de cobertura precisamente no están en relación de las demandas. Bus



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

El Distrito Metropolitano de Quito, ha implementado varios corredores longitudinales como:

- Corredor Central Trolebús, cruza desde Quitumbe hasta el terminal norte la Y, sector Labrador,
- Corredor Nororiental Ecovía, brinda el servicio desde el Parque Qmandá, hasta el terminal Río Coca sector el Batán, este corredor a partir del año 2010, se integró con corredor Sur Oriental brindando un servicio diametral hasta el terminal Quitumbe.
- Corredor Central Norte se extiende desde el Parque Qmandá hasta el terminal de La Ofelia por toda la Av. La Prensa, este corredor a partir del año 2013 se integra físicamente con el Corredor Sur Occidental hasta el terminal Quitumbe

Estos tres subsistemas consideran además de su conexión física en varias estaciones de intercambio modal, un esquema de integración tarifaria y tecnológica, bajo la administración única de una autoridad municipal.

Dentro de los servicios contemplados en el Sistema, es necesario el funcionamiento de un nuevo corredor (conjunto de servicios) de transporte público para atender el sector nororiental de la ciudad, entre El Labrador hasta el sector de Carapungo, Calderón, Marianitas, Llano Grande, Zabala, Carcelén, de manera de articular la demanda de transporte de estos sectores y el terminal Interprovincial Carcelén, a las ventajas de la oferta que proveerá el Metro en la estación El Labrador.



Este nuevo servicio de transporte público (corredor), dependiendo de la demanda y las condiciones del área de influencia, podría diseñarse como:

- (a) Una extensión de la línea troncal del Trolebús, conforme los actuales parámetros de operación;
- (b) como un típico BRT con buses articulados a diésel, similar a la actual Ecovía;
- (c) como un servicio tronco-alimentado por carril exclusivo con buses padrones; o,
- (d) un corredor ordenado con buses padrones en carriles de tráfico mixto controlado.

Para identificar la mejor opción técnica, se requiere realizar un análisis de alternativas, a partir de estudios de demanda de transporte; y una vez se disponga de esa definición, se procederá a definir los planes operacionales, los diseños de infraestructura y equipamientos complementarios del Corredor, considerando los cronogramas de implementación de los elementos relacionados con el Sistema, a fin de establecer sus propias fases de desarrollo.

## **1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

El crecimiento de la vivienda en el área metropolitana de Quito, se ubica en los denominados valles de la ciudad: Estos son Cumbayá, Tumbaco, Los Chillos, La Mitad del Mundo y los sectores de Carapungo, Calderón y Carcelén, sectores que tienen un alto crecimiento poblacional ya que las



áreas centrales no crecen al mismo ritmo por menor disponibilidad de áreas vacantes o por áreas construidas con edificación de menor altura. Por esta razón, se estima que en términos generales, se incrementarán los viajes de mayor distancia.

Mención importante merece el sector del nuevo aeropuerto de Quito, que está consolidado como una nueva centralidad de la ciudad con viajes pendulares entre Quito, Tababela y también con viajes entre el valle de Cumbayá, Tumbaco. Cabe indicar que la apertura de la nueva vía desde el Aeropuerto hasta la Panamericana Norte sector de Oyacoto, se beneficiará el sector norte, descongestionando y beneficiando la movilidad para los sectores de Tababela, Tumbaco y Cumbayá.

En la actualidad las poblaciones del norte de Quito como: Calderón, Marianitas, Zabala, Carapungo, Llano Grande, Llano Chico no cuentan con un servicio de transporte, lo que ha ocasionado un incremento del transporte informal, y la creación de nuevas microempresas, para solventar en parte la demanda.

## 1.2 Definición del Problema

Una de principales o mayores zonas de generación de viajes son las formadas por las parroquias de Carapungo, Marianitas, Zabala, San José de Morán, Llano Grande y Calderón y Carcelén, información que define las líneas de deseo que deben ser cubiertas en cuanto a vialidad y servicio de transporte público.



Los sectores indicados carecen de Transporte Público, lo que ocasiona el alto crecimiento del Transporte informal, en horas pico las operadoras no abastecen la alta demanda generada hacia los barrios nororientales del Distrito.

Dentro de los servicios contemplados en el Sistema, se ha previsto el funcionamiento de un nuevo corredor (conjunto de servicios) de transporte público para atender el sector nororiental de la ciudad, entre El Labrador hasta el sector de Carapungo – Calderón (en adelante, Corredor Carapungo; aproximadamente 10km); de manera de articular la demanda de transporte de importantes sectores de la zona de influencia, tales como: el Comité del Pueblo, Carapungo, Calderón entre otros y el terminal Interprovincial Carcelén, a las ventajas de la oferta que proveerá el Metro en la estación El Labrador.

### 1.3 Objetivos

El objetivo central de este proyecto de inversión es solucionar un problema o una necesidad que presenta una población determinada. Por ello, la evaluación socio-económica pretende establecer las condiciones necesarias para que dicha solución sea la adecuada a un costo mínimo.

- Propuesta de servicio de alimentación para integrarse en la Troncal del Corredor Central Trolebús extensión de Calderón, que servirá a los moradores de las parroquias de Carapungo, Calderón, Marianitas, Zabala, Llano Grande, formando parte del transporte integrado del Distrito Metropolitano de Quito.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Proponer la reorganización y racionalización los servicios de transportación pública propiciando la organización y desarrollo de los operadores de transporte privado.
- Plantear acuerdos de participación para la provisión de servicios de transporte público, con los operadores, organizaciones de proveedores de servicios de transporte público de la zona y potencialmente con otros operadores para los nuevos servicios que se requieran.
- Definir condiciones favorables (clima de negocio) para la participación de la inversión privada, a partir de la demostración de la viabilidad técnica y económica financiera de las distintas etapas o fases del proyecto de transporte público de la zona.
- Proponer un mejor servicio mediante la puesta en marcha una operación totalmente integrada (con caja común, recaudo y operaciones centralizadas) que involucren todo el transporte interparroquial.
- Proporcionar un estudio para lograr la ampliación y la capacidad de cobertura, mejorando la calidad de los servicios, con la incorporación de moderna tecnología en los sistemas operativos, proveyendo el mayor nivel de integración.
- Proporcionar una alternativa para obtener un transporte rápido, seguro y confiable a los moradores de esta parte de la ciudad.
- Presentar una propuesta para mejorar la calidad de vida de las personas de los sectores mencionados, ahorrando los costos de viaje,



- Buscar una propuesta para disminuir el transporte informal que prolifera en el sector, con la formalización del transporte metropolitano en el sector.
- Proponer el reordenamiento de las rutas convencionales de los sectores de Carapungo, Calderón para poder brindar un servicio de transporte público que satisfaga las necesidades del sector.

#### **1.4 Justificación e Importancia**

La situación actual del transporte público en el Distrito Metropolitano de Quito, es el resultado de un modelo de estructuración urbana, que ha promovido el crecimiento horizontal del suelo residencial, extendiendo las distancias y los tiempos de viaje; y, desarticulando los usos de suelo y por lo mismo los orígenes y destinos, que permanecen concentrados en el denominado hipercentro.

El interés específico del presente trabajo por estudiar una alternativa de mejor calidad de transporte para el sector norte de la ciudad de Quito, se basa en las siguientes argumentaciones:

- Uno de los principales problemas detectados en la accesibilidad al centro de la ciudad desde las parroquias periféricas, entre ellas las de sector norte como Carcelén, Carapungo, Llano Grande, Marianitas y Calderón, son los elevados tiempos de viaje para acceder al subsistema Metrobús-Q.
- Según la información disponible de la Encuesta de Movilidad 2011, una de las principales o mayores zonas de generación de viajes de transporte público son las formadas por las parroquias de Calderón y Carcelén.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- En el subsistema Transporte Convencional de la zona existe un alto grado de solapamiento de la red de transporte colectivo, que ha llevado a un descenso de la calidad y nivel de servicio por lo que se plantea la necesidad de incorporar sistemas BRT sobre la Avenida Galo Plaza y la Panamericana Norte, por donde circulan más de diez rutas distintas.



## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACION

#### 2.1 Antecedentes Teóricos

La situación actual del transporte público en el DMQ es el resultado de un modelo de estructuración urbana, que ha promovido el crecimiento horizontal del suelo residencial, extendiendo las distancias y los tiempos de viaje; y, desarticulando los usos de suelo y por lo mismo los orígenes y destinos, que permanecen concentrados en el denominado hipercentro.

Esta realidad define un modelo de transporte público asistémico, desordenado y de baja calificación social, que va perdiendo terreno en el reparto modal de los viajes, en beneficio del auto privado, que se potencia además por consideraciones culturales y económicas. Como consecuencia de esto, tendencialmente crecen los niveles de saturación vial y con ello mayor congestión, contaminación y en definitiva, degradación de la calidad de vida, al punto que los problemas de movilidad junto con la seguridad ocupan el primer lugar en la agenda de preocupaciones de quiteños y quiteñas.

En tales circunstancias, la Municipalidad ha definido un conjunto de políticas y acciones que conllevan a la ejecución de acciones de mejoramiento, ampliación y potenciación, de forma ordenada y progresiva del sistema integrado de transporte público, de manera que no solo propicien mejores condiciones de integración hacia el futuro Metro de Quito, sino también consigan la mayor eficiencia posible, tanto desde el punto de vista de los recursos utilizados (eliminando competencias innecesarias), como generando



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

las mejores condiciones de desplazamiento de los ciudadanos, evidenciadas en una mayor accesibilidad (mayor cobertura territorial), confort (menor tiempo de viaje), asequibilidad (tarifas integradas).

En esta línea de acción, la Municipalidad tiene previsto la implementación de un nuevo corredor de transporte que siendo parte del subsistema Metrobús-Q permita integrarse con el terminal interprovincial de Carcelén y viabilice su interconexión con el Metro de Quito en la estación de transferencia intermodal y multimodal en el sector de El Labrador, mejorando sustantivamente las condiciones de movilidad de la población ubicada en las parroquias de Carcelén y Calderón, de alta densidad poblacional.

A más de las consideraciones de orden de seguridad vial, ambiental, energético y de espacio público, el esfuerzo de invertir en transporte público se justifica en tanto es el modo mayoritariamente utilizado para los desplazamientos de la población, especialmente de los estratos de menores ingresos.

El interés específico del MDMQ por estudiar una alternativa de mejor calidad para el sector de Carapungo y Calderón se basa en las siguientes argumentaciones:

- Uno de los principales problemas detectados en la accesibilidad al centro de la ciudad o al hipercentro desde las parroquias periféricas, entre ellas las de sector norte como Carcelén, Carapungo, Llano Grande, Marianitas y Calderón, son los elevados tiempos de viaje para acceder al subsistema Metrobús-Q.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Según la información disponible de la Encuesta de Movilidad 2011, una de las principales o mayores zonas de generación de viajes de transporte público son las formadas por las parroquias de Calderón y Carcelén.
- En el subsistema Transporte Convencional de la zona existe un alto grado de solapamiento de la red de transporte colectivo, que ha llevado a un descenso de la calidad y nivel de servicio por lo que se plantea la necesidad de incorporar sistemas BRT sobre la Avenida Galo Plaza y la Panamericana Norte, por donde circulan más de diez rutas distintas.

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito ha previsto en el contexto de su planificación estratégica una nueva configuración del modelo de desarrollo urbano, en el que el transporte público opere en forma integrada, teniendo como eje central la línea del Metro, alimentada, complementada y suplementada por líneas de Transporte Público de superficie, compuesto por corredores de transporte público, estructurados a su vez por servicios troncales y de alimentación.

La ampliación del servicio del Corredor Central Trolebús, implica que sobre el principal eje vial la Av. Galo Plaza, Panamericana Norte, en el sector de Calderón se proveerá un servicio de transporte tronco-alimentado; esto es, un servicio de transporte de gran capacidad operando entre terminales de integración localizados en los centros de mayor generación de viajes, (Calderón, Carapungo, Llano Grande, San Juan, San José de Morán, etc.), desde donde y hacia donde arribarán líneas de alimentación hacia los barrios y asentamientos poblacionales apartados del corredor.



Este nuevo sistema de transporte, basa su definición en la búsqueda del acceso universal en condiciones equitativas y solidarias; y el reconocimiento de que todas las personas tienen derecho a desplazarse libre y dignamente en el territorio del DMQ, a elegir libremente el modo de transporte que convenga a sus interés, con base en el respeto al bienestar común y a la calidad ambiental y a la seguridad vial.

## 2.2 MARCO HISTORICO

El Transporte en la ciudad es un tema muy importante para sus habitantes, La Municipalidad de Quito ha realizado muy buenas inversiones en los corredores que han mejorado substancialmente la movilidad comparativamente con otras ciudades Latinoamericanas, sin embargo los corredores no han sido debidamente renovados en la infraestructura, en su equipo rodante, y optimizados a través de la utilización de sistemas inteligentes de tráfico. La modernización de los Corredores del Sistema Metrobús-Q, se convierte entonces en prioridad.

La macro centralidad de Quito, acoge a la mayor parte de la población del DMQ; sin embargo es necesario señalar que en los últimos 25 años, se han venido dando importantes procesos de urbanización principalmente en los valles orientales de Los Chillos y Tumbaco - Cumbayá; hacia el norte, se registran procesos similares en Carapungo-Calderón y Pomasqui-San Antonio.



Cuadro 1: Fuente PMM 2009.

Proyecciones de la población del DMQ por Administraciones Zonales<sup>1</sup>

ADMINISTRACION ZONAL	2008	2009	2013	2017	2021	2025
LA DELICIA	307.681	313.247	335.128	357.468	379.777	400.482
EUGENIO ESPEJO (NORTE)	409.403	412.108	430.581	448.198	464.477	490.222
MANUELA SAENZ (CENTRO)	203.185	202.588	199.195	195.001	194.083	204.642
ELOY ALFARO (SUR)	449.654	453.214	465.911	477.677	492.984	520.926
QUITUMBE	226.529	230.463	245.784	261.253	276.835	292.154
CALDERON	119.803	123.612	139.540	157.000	174.066	185.760
TUMBACO	92.524	96.175	111.972	130.080	147.393	155.571 <sup>1</sup>
AEROPUERTO	95.398	98.853	113.622	130.325	146.326	154.576
LOS CHILLOS	189.153	195.611	222.731	252.735	281.227	296.828
NORCENTRAL	18.727	18.927	19.650	20.311	21.062	22.227
NOROCCIDENTAL	11.439	11.536	11.876	12.177	12.555	13.250
TOTAL DMQ	2.123.495	2.156.336	2.295.990	2.442.225	2.590.784	2.736.638

En cuanto al crecimiento de la población, en el área urbana de Quito, a partir de los años ochenta, la tasa de crecimiento se desacelera y decrece desde 4,34 (1982) a 2,071 en el año 2005. Uno de los factores que explican esta variación está constituido por las tendencias de relocalización de la población en el territorio metropolitano.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

En el área suburbana, se verifica una tasa creciente de 0,71 a 4,68 que se debe, entre otros factores, a la implantación de las actividades de agro-exportación (parroquias orientales), a los movimientos migratorios de la macro centralidad debido al menor costo del suelo hacia zonas como Calderón -San Antonio y al atractivo de mejores condiciones ambientales que se dan en los valles de Los Chillos, Cumbayá - Tumbaco.

Las proyecciones de población para el año 2025 estiman que el DMQ, tendrá alrededor de 2'736.638 habitantes: 1'809.362 en la ciudad y 927.276 habitantes en el resto del territorio. De continuar con la tendencia actual de crecimiento poblacional, las Administraciones Zonales con mayor densidad de población serán: Eloy Alfaro (Sur), Eugenio Espejo (Norte) y La Delicia.

Los viajes en transporte público están disminuyendo en una proporción promedio del 1,44% anual, e inversamente los viajes en transporte privado crecen en esa misma proporción de mantenerse las actuales condiciones. Al año 2025, año horizonte del PMM, la tendencia indica que el 59% de los viajes se realizarían en transporte individual y el 41% en transporte público.

El transporte público convencional urbano cuenta con 131 rutas, atendidas por 41 operadoras y una flota de 3.100 buses, en tanto que los servicios convencionales interparroquiales operan en 70 rutas con 27 operadoras y una flota de 600 unidades, el sistema Integrado cuenta con 400 unidades, con un total de buses en el Distrito de 3100 buses.

Los viajes se concentran mayoritariamente en el hipercentro de Quito, que incluye el Centro Histórico, al que confluyen o del cual parten cerca del 50%



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

de los viajes que se realizan en Transporte Público en el DMQ. Se señala además que el 64% proviene de afuera y el 36% se dan dentro de los límites de su jurisdicción. La causa más visible de esta gran concentración, según se expuso antes, es la alta concentración de actividades, equipamientos urbanos, servicios y principalmente de los centros que generan fuentes de trabajo. Por el momento, el transporte público continúa siendo el principal modo motorizado de desplazamientos para los habitantes del DMQ. Del total de viajes de personas que se realizan en el Distrito, se estima que cerca de 2,8 millones utilizan el transporte público colectivo; de ese total 326.000 viajes corresponden al transporte escolar e institucional (transporte comercial); el sistema convencional cubre el 76% de todos los viajes - de los cuales el 57% corresponde al urbano y el 19% al interparroquial - mientras que el sistema integrado Metrobús-Q cubre el restante.

A pesar de que la cobertura territorial del servicio alcanza un elevado porcentaje de territorio, su calidad presenta deficiencias que se caracterizan por irregularidades en el cumplimiento de horarios, innecesarias e inadecuadas transferencias y otros aspectos que se señalan en el recuadro siguiente.

El transporte público es prestado a la población en inadecuadas condiciones de confort, debido al exceso de pasajeros en las unidades durante los periodos pico respecto de la capacidad máxima de las unidades. En contraste, la flota de buses tiene una edad promedio de 6,6 años lo que la convierte en una de las más nuevas en Latinoamérica.



El tiempo de viaje de los usuarios del transporte público se incrementa innecesariamente por cuanto hay un bajo promedio de velocidad: en el sistema convencional es de aproximadamente 12 km/h, y en el sistema Metrobús-Q es de 19,8 km/h.

### **2.3 MARCO TEÓRICO.**

#### Componentes del Transporte Público

Las dos componentes básicas del transporte público son: el pasajero y el transportista, el cliente y el comerciante. Todas las demás componentes son accesorias.

El pasajero quiere el mejor transporte posible: confortable, expedito, de puerta a puerta a la hora que lo necesite, él es forzado a aceptar un transporte peor, teniendo que caminar desde el punto de partida, hasta la parada y esperar que el autobús venga, compartir el espacio con otros pasajeros, parar a cada 300 metros para ascenso y descenso de otros pasajeros y finalmente ir a pie desde el punto donde baja para llegar a su destino. En ese sentido, los pasajeros buscan obtener un transporte colectivo que se aproxime más a un transporte en automóvil: desean líneas cerca de su casa, con frecuencias suficientes para que esperen poco y puedan viajar sentados, vehículos confortables, variedad de líneas para atender en diferentes destinos. Quieren todo esto por la menor tarifa posible.

El transportista, por su parte (exceptuando empresas de gobierno) es un comerciante que requiere básicamente aumentar su ganancia y con este



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

objetivo utiliza todos los medios disponibles, entre los cuales se puede incluir eventualmente la prestación de un buen servicio.

El pasajero necesita el transporte y el transportista necesita prestar el servicio para obtener su ganancia y con todos los conflictos, al final surge el acuerdo: se concretan precios y servicios.

El principal problema de las intervenciones del poder público, es que muchas veces ellas tratan solamente de un aspecto desequilibrando el sistema entre otros aspectos.

Una política de tarifa única en toda la ciudad ocasiona que los operadores abandonen las líneas menos rentables y operen en demasía en líneas más rentables.

La Exclusividad de empresas en barrios disminuye la calidad del servicio en esos barrios, tomando en cuenta que la definición de itinerarios con pocos pasajeros reduce la calidad del servicio.

El transporte público es algo multidisciplinario incluyendo: vehículos, vías personas, contaminación, financiamiento, motores, obras, economía, política, planeación, etc.

La esencia del servicio es transportar al pasajero, desde su origen hasta su destino. Para hacerlo, se requiere un cierto costo de operación y un cierto tiempo, brindando comodidad al pasajero.

Análisis de la demanda del Transporte público en el DMQ

Para el análisis se toma como referencia el estudio de demanda de transporte público desarrollado para la definición del proyecto del Metro por la Empresa



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Pública Metropolitana Metro de Quito a finales del 2010. Con base en dicha información se han obtenido los siguientes resultados:

## Viajes en día laborable

Fuente: Empresa Metro 2009

Movilidad en día laborable	Viajes 2013		Etapas 2013		Etapas/viaje
	Viajes	%	Etapas	%	
Mecanizados	3.757.783	84,33%	4.736.083	87,15%	1,26
No mecanizados	698.032	15,67%	698.032	12,85%	1
Total	4.455.815	100%	5.434.115	100%	1,22

De los viajes mecanizados se tiene la siguiente distribución:

## Distribución de viajes por modos

Fuente: Empresa Metro

Movilidad mecanizada	Viajes 2013		
	Viajes	%	%
Público	2.331.017	85%	62%
	417.852	15%	11%
	2.748.868	100%	73%
Privado	864.206	86%	23%
	144.708	14%	4%
	1.008.914	100%	27%
Total	3.757.783		100%

Con esta información se realizó una proyección de los viajes hasta el año 2017, la tasa de crecimiento aplicada es la de crecimiento poblacional (1,5%).



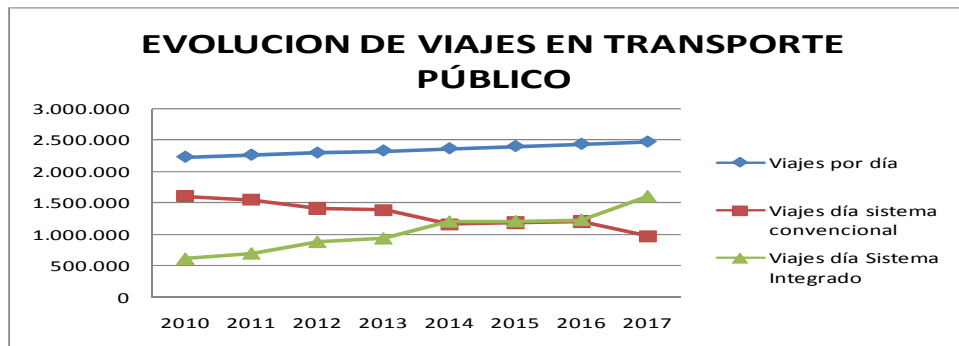
Viajes en transporte público y proyección hasta el 2017

Rubro	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Viajes por día	2.264.043	2.298.003	2.332.473	2.367.461	2.402.972	2.439.017	2.475.602
Viajes día Sistema Integrado	704.302	850.555	943.188	1.209.659	1.216.895	1.235.148	1.610.067
% viajes día en sistema integrado	31%	37%	40%	51%	51%	51%	65%
Viajes día sistema convencional	1.559.741	1.447.448	1.389.286	1.157.802	1.186.078	1.203.869	970.315
% viajes día en sistema convencional	69%	63%	60%	49%	49%	49%	35%

Una de las estrategias para mejorar el nivel de servicio de las prestaciones de transporte público es lograr ampliar la cobertura e incrementar la demanda de viajes en el sistema integrado Metrobús Q1, para ello se tiene previsto realizar varias mejoras y ampliaciones.

Evolución de Viajes en transporte público y proyección hasta el 2017

Fuente: EPMT PQ 2010





#### Transporte Integrado Metrobús Q

La Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito, desarrolla, como parte del modelo de movilidad sostenible, la implementación del nuevo Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros, conceptualizado como un modelo integrado e intermodal, que a más del Metro incluye también el subsistema denominado Metrobús-Q, con una importante cobertura en la ciudad de Quito y sus valles circundantes.

Esta inter-modalidad e integralidad de los desplazamientos que realizan los usuarios, trae consigo varios beneficios, entre los más importantes, menor tiempo de desplazamiento, menor costo de movilidad, mejor tránsito en las vías, menor accidentabilidad y menor contaminación ambiental.

Para poder viabilizar la puesta en operación del sistema integrado en varias zonas se ha habilitado progresivamente la infraestructura necesaria, se creó la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros (EPMTPQ) que ha asumido la operación, llegando en la actualidad a operar los corredores: Suroriental y Ecovía (Eje Oriental), Suroccidental, Central Trolebús, además en cumplimiento a lo que establece la Ordenanza No. 194 está asumiendo la responsabilidad de administrar la infraestructura de los corredores que se encuentran a su cargo, incluido las mejoras y construcción de nuevas infraestructuras necesarias para poner en marcha los planes operacionales previstos.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

El Sistema Metrobús está conformado de la siguiente manera:

Fuente: EPMT PQ 2014

Sistema	Subsistema	Modalidad de administración	Cobertura troncal actual	Demanda Actual día ordinario - Marzo 2014	Flota Articulados
Corredor Oriental	Ecovía (Corredor Nororiental 6 de Diciembre)	Público - Privada	Quitumbe - Río Coca	148.000	42
	Suroriental	Público - Privada		78.000	80
Corredor Central	Trolebús	Público - Privada	Quitumbe - La Y	235.000	113
Corredor Occidental	Corredor Central Norte	Privada	La Ofelia - Marín	220.000	74
	Corredor Suroccidental	Privada-Adm. Pública	Quitumbe-U. Central	208.000	
Total demanda día:				889.000	309

La modalidad de administración descrita en la tabla anterior es:

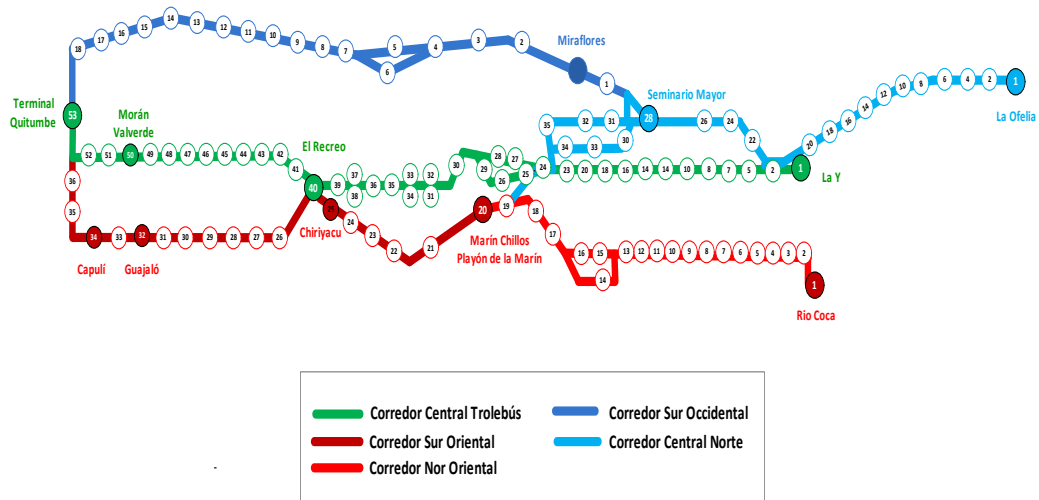
Modalidad Público – Privada: La Municipalidad se encarga de administrar el sistema, es propietario de la flota troncal y los operadores proveen los buses para las rutas de alimentación a cambio de un pago mensual.

Modalidad Privada: Los operadores asumieron la delegación total de la operación mediante un contrato, ellos son responsables de la prestación y administración total del Corredor.

Modalidad Privada – Admr. Pública: La Municipalidad se encarga de administrar el sistema, los operadores proveen la flota troncal y los buses para las rutas de alimentación a cambio de un pago mensual, previo acuerdo de las condiciones.

Fuente: EPMT PQ 2013

SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE METROBUS-Q



El nuevo Corredor Norte Calderón a implementarse, tomará como eje principal de referencia la avenida Galo Plaza Lasso, pasando el Terminal Interprovincial Carcelén, y en su extremo final tomará la Panamericana Norte. Incluye como áreas de influencia directa todas las zonas urbanas localizadas en los márgenes de estas avenidas; por el costado oriental hasta la avenida Eloy Alfaro, por el oeste hasta la avenida Diego de Vásquez, y por el norte los sectores de Carapungo, Comité del Pueblo y Calderón.

Al momento se cuenta con 8 operadores que brindan el servicio en el sector de Carapungo-Calderón y que son las siguientes:



OPERADORAS QUE LABORAN EN EL SECTOR DE CALDERÓN

Fuente: EPMOP 2010.

No.	OPERADORA	RUTA	MODALIDAD
1	SEMGYLLFOR	Carapungo - Terminal Ofelia	INTEGRADO
		Bicentenario - Ecuador - Carapungo - Ejido	INTRACANTONAL
2	COMPAÑÍA TRANSPORSEL C.A.	San Juan - San José de Morán - El Ejido	INTRACANTONAL
		Luz y Vida - Nuevo Amanecer - Jardín	INTRACANTONAL
3	COOPERATIVA DE TRANSPORTE SAN JUAN DE CALDERÓN	Alborada de la Paz - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL
		Divino Niño - Pradera - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL
		Ana María - Bellavista - Terminal Microregional La Ofelia	INTRACANTONAL
		San Juan de Calderón - Calderón	INTRACANTONAL
		San Juan - San Roque	INTRACANTONAL
4	COOPERATIVA DE TRANSPORTE CALDERÓN	La Tola - San José - U. Central	INTRACANTONAL
		Calderón - Terminal Ofelia	INTEGRADO
		Carapungo Etapa E - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL
		El Cisne - Zabala - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL
		Zabala - Terminal Ofelia	INTEGRADO
		La Cruz - Zabala - Terminal Río Coca	INTRACANTONAL
		Collas - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL
5	COMPAÑÍA DE TRANSPORTE COMUNITARIO "KINARA EXPRESS"	Gualo - Zabala	INTRACANTONAL
		Capilla - Carapungo	INTRACANTONAL
6	COMPAÑÍA DE TRANSPORTES GUADALAJARA	Ciudadela Alegría - Parlamento	INTRACANTONAL
		Oyacoto - Mercado de Carapungo	INTRACANTONAL
		Carapungo - San José de Morán	INTRACANTONAL
7	COMPAÑÍA DE TRANSPORTES QUITIÑO LIBRE	Carapungo - Terminal Río Coca (Eloy Alfaro)	INTEGRADO
		Carapungo - Terminal Río Coca (Simón Bolívar)	INTEGRADO
8	COOPERATIVA LLANO GRANDE	Llano Grande - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL
		Llano Grande - Terminal Río Coca	INTRACANTONAL



Fuente: DMGM 2010

INDICES OPERACIONALES RUTAS AUTORIZADAS QUE SIRVEN AL SECTOR DE CALDERÓN						
No	OPERADORA	No	RUTA	LUNES A VIERNES	DISTANCIA (KM)	OBSERVACIONES
				FLOTA		
1	SEMGYLLFOR	1	Carapungo - Terminal Ofelia	11	20,21	
		2	Bicentenario - Ecuador - Carapungo - Ejido	12	43,67	
2	COMPAÑÍA TRANSPORSEL C.A.	3	San Juan - San José de Morán - El Ejido	23	48,89	
		4	Luz y Vida - Nuevo Amanecer - Jardín	16	43,54	
3	COOPERATIVA DE TRANSPORTE SAN JUAN DE CALDERÓN	5	Alborada de la Paz - Terminal Norte La "Y"	8	43,28	
		6	Divino Niño - Pradera - Terminal Norte La "Y"	8	41,06	
		7	Ana María - Bellavista - Terminal Microregional La Ofelia	8	32,25	
		8	San Juan de Calderón - Calderón	NO OPERA	17,7	
		9	San Juan - San Roque	LAS 03:00 AM Y RETORNA A LAS 7:00	57,03	
4	COOPERATIVA DE TRANSPORTE CALDERÓN	10	La Tola - San José - U. Central	14	35,3	
		11	Calderón - Terminal Ofelia	11	22,33	
		12	Carapungo Etapa E - Terminal Norte La "Y"	8	28,7	
		13	El Cisne - Zabala - Terminal Norte La "Y"	10	26,68	
		14	Zabala - Terminal Ofelia	12	26,66	
		15	La Cruz - Zabala - Terminal Río Coca	12	41,19	
5	COMPAÑÍA DE TRANSPORTE COMUNITARIO "KINARA EXPRESS"	17	Gualo - Zabala	5	22,84	Servicio con minibuses
		18	Capilla - Carapungo	4	17,5	Servicio con minibuses
6	COMPAÑÍA DE TRANSPORTES GUADALAJARA	19	Ciudadela Alegría - Parlamento	25		
		20	Oyacoto - Mercado de Carapungo	5	24	Servicio con minibuses
		21	Carapungo - San José de Morán	4	10	Servicio con minibuses
7	COMPAÑÍA DE TRANSPORTES QUITIÑO LIBRE	22	Carapungo - Terminal Río Coca (Eloy Alfaro)	9		
		23	Carapungo - Terminal Río Coca (Simón Bolívar)	8		
8	COOPERATIVA LLANO GRANDE	24	Llano Grande - Terminal Norte La "Y"	16	62	
		25	Llano Grande - Terminal Río Coca	6	87	
TOTAL				164		

Como se puede apreciar en el cuadro adjunto disponemos de una flota de 164 unidades para los sectores de Calderón, Zavala, San Juan, San José de



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Morán, Oyacoto, Collas, Llano Grande, Comité del Pueblo, con 8 operadoras, atendiendo una demanda de 250.000 usuarios que utilizan diariamente el Transporte Público. Por tal razón es necesario redistribuir el transporte público, implementando el Nuevo Corredor hasta el sector de Calderón con unidades articuladas desde el Labrador sector la Y hasta Calderón. Las rutas de alimentación deben redistribuirse y llegarán al nuevo Terminal de Integración en Calderón, con el fin de descongestionar las vías de ingreso al Distrito Metropolitano de Quito y reducir los tiempos de viaje.

Cabe indicar que a partir de agosto 2014, se tiene previsto implementar la nueva vía Collas-Aeropuerto y es necesario que una ruta de alimentación brinde el servicio por la nueva vía con integración en el nuevo Terminal de Calderón.

Las autoridades de transporte estiman que 5.000 vehículos circularán por esta vía. Además de conectar de manera rápida con el aeropuerto, la nueva ruta permitirá también asegurar una mejor conexión entre el sur y el norte de la capital, pues los conductores no tendrán que atravesar Quito.

La Ruta Collas comprende 11,7 km de carretera y está terminada, desde la zona se llega al aeropuerto en 15 minutos. Pero desde el centro de Quito tomaría 40 minutos llegar a la terminal aérea.





## 2.4 MARCO CONCEPTUAL

El sistema integrado de transporte colectivo se basa en un eje troncal central de gran capacidad, troncales secundarias y demás servicios complementarios longitudinales, transversales y diagonales, conectadas con una red de terminales y estaciones de transferencia que garantizan el intercambio modal, tanto con los vehículos individuales como con los modos no motorizados. El sistema general garantiza la conectividad de la red principal con las centralidades urbanas del área metropolitana a través de troncales regionales de alta capacidad y sus servicios complementarios.

El transporte colectivo de pasajeros es utilizado por la población metropolitana de manera creciente y preferente sobre los otros modos motorizados, en tanto opera de manera eficiente y sustentable permite de forma plena la conectividad, integración multimodal y es accesible a la globalidad de la población

Siguiendo con las tendencias de crecimiento poblacional para el 2025, el sector de Calderón contaría aproximadamente con 185.000 lo que implica un crecimiento de 40.000 habitantes; siendo así los servicios públicos se incrementarían significativamente lo cual afectaría aún más la contaminación del medio ambiente, las posibilidades de desplazamiento y movilidad en el sector se profundizan al no contar con alternativas de descongestión y vías rápidas para conectarse al Distrito Metropolitano de Quito y las parroquias rurales, ya que factores como puntos comerciales, mercados, Aeropuerto



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

entre otros hacen que se necesiten de vías más amplias y rápidas para que los habitantes tengan un mejor desplazamiento optimizando tiempo y dinero.



Ciudad de Calderón 2014

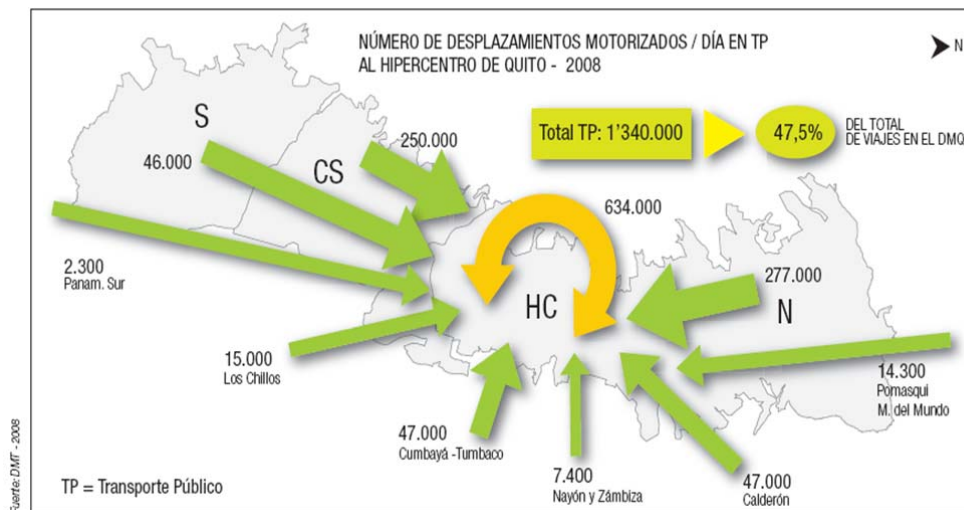
El escenario deseado o consensuado se fundamenta principalmente en mejorar el uso y ocupación del suelo tendiente al crecimiento vertical y

fundamentalmente en el respeto de las áreas definidas como residenciales, comerciales, productivas, protección y principalmente las industriales.

Los mercados se han mejorado y se han ubicado nuevas alternativas para expendio de productos y zonas de comercialización. Las vías internas y externas han sido ampliadas, mejoradas y se cuenta con nuevas vías de descongestión vial hacia el Distrito Metropolitano de Quito y parroquias, cantones y provincias aledañas; esto ha permitido que se reduzca la contaminación ambiental y se minimicen los tiempos de desplazamiento.

Fuente: PMM 2009

Gráfico 6: Desplazamientos en Transporte Público al Hipercentro de Quito - año 2008



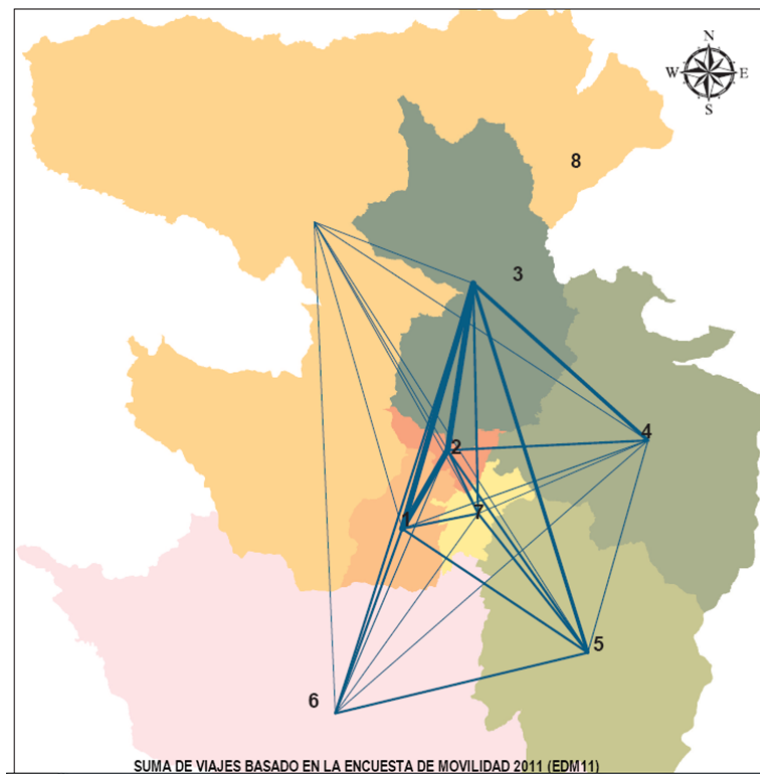
Del estudio de Movilidad realizado por la Empresa Metro de Quito se ha obtenido información de los viajes con sus orígenes y destinos en el DMQ. Esta información es la base con la cual se realiza el análisis de la forma en que debe ser asignada la oferta, para las condiciones actuales y en función

del plan de implementación de los proyectos de transporte durante los próximos cuatro años.

Figura No.5

Viajes por parroquia del DMQ

Fuente: EPMMQ 2011





# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

		DESTINO								Total general
		1	2	3	4	5	6	7	8	
ORIGEN	1	21.395	7.958	3.769	2.623	298	246	222	2.888	39.398
	2	8.265	357.965	112.528	92.330	11.045	5.037	5.367	12.662	605.198
	3	3.560	106.837	120.778	91.446	22.000	12.066	9.110	22.983	388.779
	4	2.787	83.259	91.766	248.351	74.694	28.639	18.843	20.706	569.046
	5	308	10.329	25.037	80.701	91.278	11.779	3.107	3.170	225.710
	6	280	5.170	14.631	30.937	13.348	41.710	2.051	1.054	109.180
	7	246	5.412	9.538	20.718	2.856	2.037	92.840	4.124	137.770
	8	2.836	11.886	24.684	23.333	3.124	885	4.096	136.384	207.228
Total general		39.676	588.815	402.732	590.438	218.643	102.399	135.634	203.971	2.282.309

La matriz representa la estructura de los viajes del transporte público en el DMQ, la misma que actualmente es atendida tanto por la EPMTTP como por las operadoras privadas en r las rutas convencionales y el sistema Metrobús Q sobre las cuales se plantean realizar varias acciones para mejorar las condiciones de la prestación del servicio, el cuadro siguiente resume el cronograma general para la implementación de los proyectos de transporte público y sus componentes:



Proyectos a desarrollarse en el Sistema Metrobús

Fuente: EPMPQ Julio2013

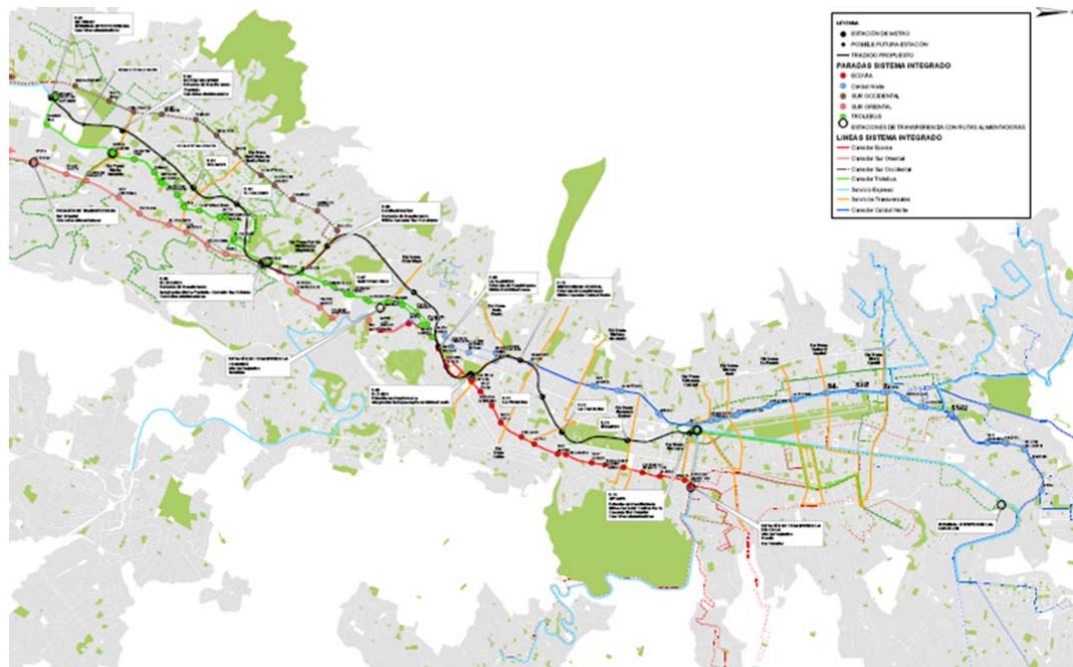
Eje	Actividad	2013	2014	2015	2016
Eje Central	Extensión La Y - El Labrador				
	Renovación de Flota Trolebús				
	Corredor Norte: El Labrador - Carapungo				
	Hormigonado carril exclusivo				
Eje Oriental	Renovación de Flota Articulada				
	Extensión Sur a Guamaní				
	Extensión Norte a Carcelén				
	Hormigonado carril exclusivo				
Eje Occidental	Sur occidental con buses articulados				
	Corredor Alonso de Angulo				
	Extensión sur occidental a Guamaní				
Corredores Metropolitanos	Corredor Valle de los Chillos				
	Corredor Quito - Tumbaco - Quinche				
Tecnología	Sistema Integrado de Recaudo				
	Sistema de Ayuda a la Explotación				
	Sistema de Información al Usuario				
Sistema Convencional	Implementación del modelo de caja común				
	Reorganización de las rutas de transporte público				
	Implementación del sistema de recaudo				

El inicio de la operación del Subsistema de Metro, prevista para enero del 2017, demanda que los demás Subsistemas de transporte dentro del DMQ (Metrobus-Q y Convencional), en términos operativos y tecnológicos, deben estar en condiciones de prestar sus servicios de forma totalmente articulada e integrados a la nueva red de servicios planificada.

Figura No.6

Red integrada Metro de Quito

Fuente: EPMMQ 2011



El sistema integrado Metrobús Q con la implementación del Metro quedará de la siguiente manera (de acuerdo a la información suministrada por la Empresa de Pasajeros).

#### Red integrada Sistema Metrobús Q 2017

Fuente: EPMPQ agosto 2013

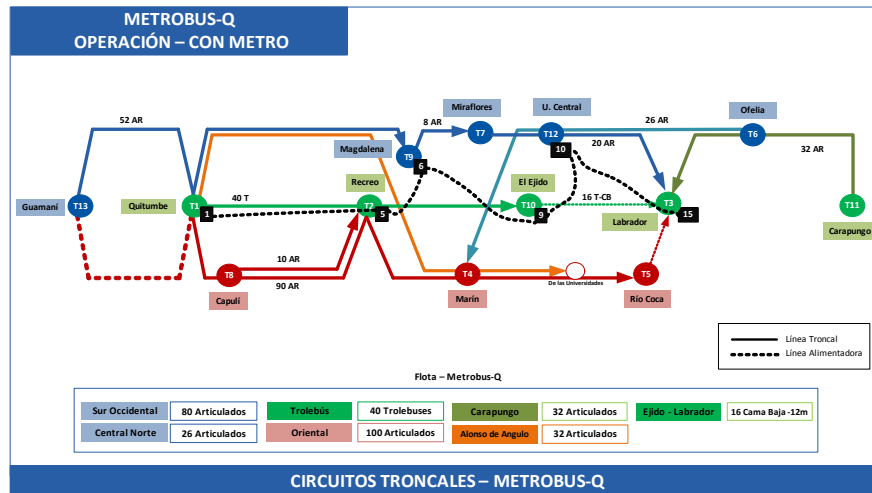


Tabla No.10

#### Viajes a ser atendidos por transporte público convencional

Zonas	Viajes en zonas	DEMANDA		OFERTA		Demanda diaria por bus
		Demanda Sistema Metrobús Q	Demanda Convencionales	Flota autorizada	Flota operativa*	
1	453.395	244.944	208.451	577	485	430
2	503.338	251.036	252.301	595	536	471
3	447.099	222.450	224.649	266	266	845
4	512.077	130.029	382.048	277	277	1.379
5	201.487	0	201.487	409	409	493
6	143.326	0	143.326	190	190	754

\*: La diferencia entre flota autorizada corresponde a la flota que se encuentra sin buses y no está operando

Los datos de demanda diaria a atenderse por cada ruta y flota se por cada zona, en el sur se puede verificar que la demanda ha disminuido por la implementación de los corredores masivos de transporte (suroccidental y



suroriental), en la zona noroccidental existe una mayor cantidad de viajes porque no se tiene mayor implementación a nivel de sistemas integrados de transporte, si bien existen rutas de alimentación de los tres sistemas (trolebús, ecovía y central norte). La zona de calderón genera viajes internos que en su mayoría es atendida por flota informal.

Una vez que se proceda a esta forma de administración del sistema de transporte público convencional se tendrá un administrador por zona, el cual será encargado de realizar las siguientes actividades:

- Distribución del recaudo en la zona
- Asignación de la flota a los servicios convencionales
- Asignación de la flota a servicios alimentadores del Sistema Metrobús Q
- Asignación de la flota a servicios alimentadores del Sistema Metro
- Responsable técnico de la operación
- Responsable de solicitar cambios o variaciones en las rutas de transporte público asignadas a su zona.

## 2.5 HIPOTESIS

La ciudad de Quito en los últimos años ha venido creciendo rápidamente (2,2 por ciento anual) y el INEC estima que para el año 2020 se llegará a lo 3,0 millones de habitantes. El crecimiento de la vivienda en el área metropolitana de Quito se ubica en los denominados valles de la ciudad. Estos son Cumbayá, Tumbaco, La Mitad del Mundo y el sector de Carapungo y



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Carcelén. Sectores que tienen un alto crecimiento poblacional ya que las áreas centrales no crecen al mismo ritmo por menor disponibilidad de áreas vacantes o por áreas construidas con edificación de menor altura. Por esta razón, se estima que en términos generales, se incrementarían los viajes de mayor distancia.

Mención importante merece el sector del nuevo aeropuerto de Quito, que está consolidándose como una nueva centralidad de la ciudad con viajes pendulares entre Quito y Tababela y también con viajes entre el valle de Cumbayá, Tumbaco y Tababela. Los viajes son derivados de las actividades de carga y de los servicios que están demandando para viajeros y personas que trabajan en el aeropuerto y por otra parte el alto crecimiento de población y edificación de estas áreas que tienen relación tanto con los valles como con la ciudad de Quito. Es importante señalar el crecimiento poblacional de los sectores de Carcelén, Carapungo, Calderón, de igual manera se ha incrementado la cantidad de viajes por la nueva vía implementada al Aeropuerto por el sector del Collas teniendo un alto índice de circulación vehicular.

## OPERACIÓN RUTAS ALIMENTADORAS

Con la operación de la Nueva Terminal Intermodal el Labrador, se tiene previsto implementar para Diciembre 2014 el Corredor Norte Carapungo, con servicios de rutas de alimentación que llegarán al nuevo Terminal de Carapungo. Las nuevas rutas de alimentación optimizarán tiempos de viaje y



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

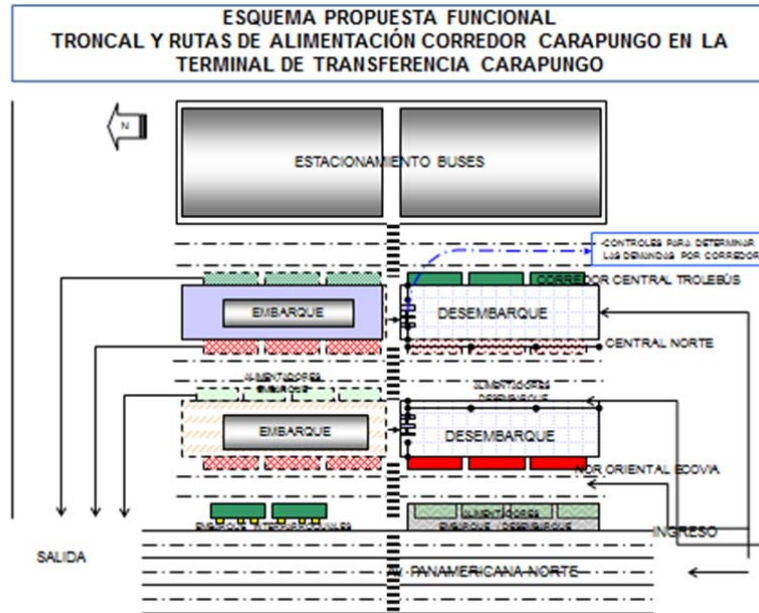
MAESTRIA EN TRANSPORTES

descongestión en los sectores de Carapungo, Calderón, Zavala, San José de Morán, Llano Grande, San Juan, etc.

ESPACIOS PROPUESTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL EN CARAPUNGO.



PROPUESTA DE TERMINAL DE TRANSFERENCIA EN CARAPUNGO.



Al nuevo Terminal de Calderón, deberán integrarse las rutas convencionales como alimentadores y los Corredores: Central Trolebús, Corredor Oriental Ecovía, Corredor Central Norte, extendiendo los servicios al nuevo terminal de Carapungo.

Una de principales o mayores zonas de generación de viajes son las formadas por las parroquias de Carapungo, Marianitas, Zabala, San José de Morán, Llano Grande y Calderón y Carcelén, información que define las líneas de deseo que deben ser cubiertas en cuanto a vialidad y servicio de transporte público.



<b>Cuadro 1. Viajes en Transporte Público.</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Generados</b>	<b>Atraídos</b>	<b>G/A</b>	<b>Tipo zona</b>
Lloa	2.029	148	13,7	Claramente generadora
Nayón	14.764	4.130	3,6	Claramente generadora
Nono	913	145	6,3	Claramente generadora
Pomasqui	23.496	11.449	2,1	Claramente generadora
Calacalí	2.554	938	2,7	Claramente generadora
Pacto	1.185	412	2,9	Claramente generadora
Calderón	122.717	59.677	2,1	Claramente generadora
Llano Chico	9.103	2.562	3,6	Claramente generadora
Amaguania	32.869	12.022	2,7	Claramente generadora
Guangopolo	3.142	1.225	2,6	Claramente generadora
Alangasi	14.733	3.651	4	Claramente generadora
Pintag	12.411	4.851	2,6	Claramente generadora
Tababela	2.493	1.122	2,2	Claramente generadora
Checa	9.819	2.600	3,8	Claramente generadora
Guayllabamba	8.967	4.280	2,1	Claramente generadora

**Fuente:** Informe E217 Metro Madrid.

RUTAS QUE ACTUALMENTE BRINDAN EL SERVICIO DE LOS SECTORES DE CALDERON, CARAPUNGO, SAN JUAN, LLANO GRANDE, Y QUE SE INTEGRAN AL PROYECTO DE CALDERÓN.

**1.- OPERADORA CALDERON:**

Actualmente la operadora de Transportes Calderón, cuenta con 5 rutas Intercantoniales y 2 rutas Integradas hacia los Corredores Central Trolebús y Oreintal Ecovía, con una flota operativa de 82 unidades, con un horario de operación de 4h45 am a 22h00, cuyo promedio de pasajeros diarios es de 80.000 pasajeros.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Las rutas actualmente se encuentran en buenas condiciones, es decir accesibles al barrio, como se demuestra en el anexo.



ESQUEMA DE RUTAS: OPERADORA CALDERÓN.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO								
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS								
ANEKO 2-1								
Operadora: Cooperativa de Transportes Calderón								
Fecha actualización: 09-mar-09								
Núm. Rutas: 24								
Calderón								
ID	L-V S-D-feriados	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
				de	a	h/pico	h/valle	
01	L-V	Calderón - Estación de Transferencia Norte del Trolebús "La Y"	14	6:00	21:00	0:06	0:12	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.
	S-D-feriados			6:20	20:30	0:20	0:24	
02	L-V	Carapungo - Estación de Transferencia Norte del Trolebús "La Y"	12	6:00	22:30	0:08	0:12	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.
	S-D-feriados			6:20	21:00	0:10	0:12	
03	L-V	Zabala - Estación Río Coca	10	6:20	21:00	0:15	0:15	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.
	S-D-feriados			6:20	20:30	0:30	0:30	
04	L-V	Zabala - Estación de Transferencia Norte del Trolebús "La Y"	10	6:00	21:00	0:08	0:12	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.
	S-D-feriados			6:20	20:30	0:20	0:24	
05	L-V	Terminal Ofelia - Playón La Marín	74	5:00	23:00	0:02	0:03	Troncal del Sistema Integrado.
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:02	0:03	
06	L-V	Terminal Ofelia - Seminario Mayor	74	5:00	23:00	0:02	0:03	Troncal del Sistema Integrado.
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:02	0:03	
07	L-V	Terminal Ofelia - Terminal Carcelén Alto	5	5:00	23:00	0:05	0:05	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:10	0:17	
08	L-V	Terminal Ofelia - Carcelén Bajo	7	5:00	23:00	0:06	0:07	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:10	0:17	
09	L-V	Colinas del Norte - Estación Ofelia	6	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:07	0:20	
10	L-V	Riobís - Ofelia	6	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:06	0:20	
Página 3 de 29								
Operadora: Cooperativa de Transportes Calderón								
Contrato de Operación: MDMQ-EPMMOPQ-TU-14-070								
11	L-V	Pisaf - Ofelia	8	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:12	0:20	
12	L-V	Panada - Ofelia	8	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:10	0:20	
13	L-V	Carapungo - Ofelia	11	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:04	0:20	
14	L-V	Zabala - Ofelia	9	5:00	23:00	0:03	0:04	Integrado: servicio alimentador
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:05	0:15	
15	L-V	Calderón - Ofelia	9	5:00	23:00	0:03	0:04	Integrado: servicio alimentador
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:05	0:10	
16	L-V	San Antonio - Ofelia	21	5:00	23:00	0:02	0:03	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:03	0:15	
17	L-V	Pampa - Ofelia	5	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:04	0:15	
18	L-V	Calcafi - Ofelia	6	5:00	23:00	0:02	0:03	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:15	0:20	
19	L-V	Andén de Transferencia Seminario Mayor - El Hacer	4	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:05	0:12	
20	L-V	Andén de Transferencia (Florida) - Santa María	9	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:05	0:12	
21	L-V	Andén de Transferencia (La Y) - Miña del Huevo	4	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:05	0:10	
Página 4 de 29								
Operadora: Cooperativa de Transportes Calderón								
Contrato de Operación: MDMQ-EPMMOPQ-TU-14-070								
22	L-V	Atucucho - Ofelia	6	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:05	0:12	
23	L-V	Atucucho - Comilé del Pueblo (Transversa)	12	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 0%
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:08	0:20	
24	L-V	Carapungo - Universidad Central	12	5:00	23:00	0:05	0:10	Integrado: servicio alimentador
	S-D-feriados			6:00	22:00	0:10	0:20	



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

## 2.- OPERADORA SAN JUAN DE CALDERÓN.

La operadora San Juan de Calderón, opera con 24 unidades, en 3 rutas inter-cantoniales, cuyos horarios comprenden desde las 4h45 am hasta las 22h30 pm, con intervalos de 10 a 14 minutos, cuyos destinos confluyen a los Terminales de La Y del Corredor Central Trolebús y Nororiental Ecovía en la Río Coca. Las vías se encuentran en buenas condiciones.

		MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO						68
		EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS						
ANEJO 2-1								
		Operadora: Cooperativa de Transporte San Juan de Calderón						San Juan de Calderón
		Fecha actualización: 25-jun-09						
		Núm. Rutas: 2						
	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones	
			de	a	h/pico	h/valle		
01	L-V San Juan de Calderón - Terminal La "Y" del Trolebús	16	4:45	20:00	0:05	0:12	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.	
	S-D-feriados		6:00	19:00	0:10	0:20		
02	L-V Bellavista - Terminal Microregional La Ofelia	8	5:30	20:00	0:10	0:20	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.	
	S-D-feriados		6:00	19:00	0:15	0:20		

## 3.- OPERADORA: SEMGYLLFOR

La Operadora Semgyllfor cuenta con una flota de 23 unidades, con una ruta de Integración en el Terminal de la Ofelia y una ruta Inter-cantonal para el servicio. Los horarios de operación comprenden desde las 5h30 hasta las 22h00.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

**MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**  
**EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS**

ANEXO 2-1

Operadora: Compañía Sengyllifor

Fecha actualización: 09-abr-09

Sengyllifor

Núm. Rutas: 21

Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
		de	a	h/pico	h/valle	
L-V S-D-fenados Carapungo - El Ejido	12	5:45	22:00	0:05	0:15	Ruta del sistema convencional. Sub unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.
		5:45	22:00	0:10	0:20	
L-V S-D-fenados Terminal Ofelia - Playón La Marín	74	5:00	23:00	0:02	0:03	Troncal del Sistema Integrado.
		6:00	22:00	0:02	0:03	
L-V S-D-fenados Terminal Ofelia - Seminario Mayor	74	5:00	23:00	0:02	0:03	Troncal del Sistema Integrado.
		6:00	22:00	0:02	0:03	
L-V S-D-fenados Terminal Ofelia - Terminal Carcelén Alto	5	5:00	23:00	0:05	0:05	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:10	0:17	
L-V S-D-fenados Terminal Ofelia - Carcelén Bajo	7	5:00	23:00	0:06	0:07	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:10	0:17	
L-V S-D-fenados Colinas del Norte - Estación Ofelia	6	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:07	0:20	
L-V S-D-fenados Roldós - Ofelia	6	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:08	0:20	
L-V S-D-fenados Pisaf - Ofelia	8	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:12	0:20	
L-V S-D-fenados Planada - Ofelia	8	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:10	0:20	
L-V S-D-fenados Carapungo - Ofelia	11	5:00	23:00	0:03	0:04	Integrado: servicio alimentador
		6:00	22:00	0:04	0:20	

Página 2 de 24

Operadora: Compañía Sengyllifor

Contrato de Operación: MDMQ-EPMMOPQ-TU-14-018

L-V S-D-fenados Zabala - Ofelia	9	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:05	0:15	
L-V S-D-fenados Caltorón - Ofelia	9	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:05	0:10	
L-V S-D-fenados San Antonio - Ofelia	21	5:00	23:00	0:02	0:03	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:03	0:15	
L-V S-D-fenados Pampa - Ofelia	5	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:04	0:15	
L-V S-D-fenados Calacal - Ofelia	6	5:00	23:00	0:02	0:03	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:15	0:20	
L-V S-D-fenados Andén de Transferencia Seminario Mayor - El Placer	4	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:05	0:12	
L-V S-D-fenados Andén de Transferencia (Florida) - Santa María	9	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:05	0:12	
L-V S-D-fenados Andén de Transferencia (La Y) - Mena del Herrero	4	5:00	23:00	0:03	0:04	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:05	0:10	
L-V S-D-fenados Atucucho - Ofelia	6	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:05	0:12	
L-V S-D-fenados Atucucho - Comis del Pueblo (Transversal)	12	5:00	23:00	0:04	0:06	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:08	0:20	
L-V S-D-fenados Carapungo - Universidad Central	12	5:00	23:00	0:05	0:10	Ruta del Sistema Integrado. Porcentaje de participación de esta operadora: 3.1%
		6:00	22:00	0:10	0:20	

Página 3 de 24

Operadora: Compañía Sengyllifor

Contrato de Operación: MDMQ-EPMMOPQ-TU-14-018



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

## 4.- OPERADORA TRANSPORSEL C.A.

La operadora Transporsel C.A cuenta con 2 rutas inter-cantonales, con una flota de 39 unidades, Los horarios de operación comprenden desde las 5h00 hasta las 23h00, con una frecuencia de 8 minutos entre unidades y un tiempo de recorrido de 2h30 minutos en hora pico desde.

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO							
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS							
ANEXO 2-1							
Operadora: Compañía Transporsel CA							
Fecha actualización: —						Transporsel	
Núm. Rutas: 4							
	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
			de	a	h/pico	h/valle	
01	L-V	Marin - Las Cuadras	8				
	S-D-feriados						
02	L-V	Marin - Hospital del Sur	11				
	S-D-feriados						
03	L-V	San Juan - San José de Morán - El Ejido	22				
	S-D-feriados						
04	L-V	Nuevo Amanecer - Luz y Vida - El Jardín	21				
	S-D-feriados						

## 5.- OPERADORA GUADALAJARA:

La operadora Guadalajara, cuenta con una flota de 34 unidades, en 3 rutas inter-cantonales, iniciando la operación desde 5h00 hasta las 22h30 y cuyo intervalo se mantiene en picos a 6 minutos y valles 10 y 20 minutos. El estado de las vías se encuentra en buenas condiciones.

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO								
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS								
ANEXO 2-1								
Operadora: Compañía Transportes Guadalajara SA								
Fecha actualización: 19-mar-09						Guadalajara		
Núm. Rutas: 3								
01	L-V S-D-feriados	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
				de	a	h/pico	h/valle	
		Cda. Alegria – Asamblea Nacional	25	5:00	21:00	0:06	0:06	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.
				5:40	20:00	0:06	0:06	
		Oyacato – Mercado de Carapungo	5	5:00	22:30	0:20	0:30	Esta ruta solo puede ser operada por las unidades que en el anexo 1 del presente Contrato de Operación, se listan como
				5:00	22:30	0:20	0:30	
		Carapungo – San José de Morán	4	5:00	22:30	0:10	0:30	Esta ruta solo puede ser operada por las unidades que en el anexo 1 del presente Contrato de Operación, se listan como
				5:00	22:30	0:10	0:30	

#### 6.- OPERADORA: QUITEÑO LIBRE.

La operadora Quiteño Libre cuenta con dos rutas de Integración, que confluyen como destino al Terminal de la Río Coca. Actualmente la flota destinada para este servicio es de 17 unidades, distribuidas de la siguiente manera: 9 unidades por la Av. Eloy Alfaro y 8 unidades por la Av. Simón Bolívar, el horario de operación es desde las 5h10 am hasta las 22h30 pm.

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO								
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS								
ANEXO 2-1								
Operadora: Compañía de Transporte "QUITENO LIBRE S.A."								
Fecha actualización: 29-jul-09						Quiteño Libre		
Núm. Rutas: 1								
01	L-V S-D-feriados	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
				de	a	h/pico	h/valle	
		Carapungo - Río Coca A	21	5:30	21:00	0:06	0:10	Integrado: servicio alimentador
				5:30	21:00	0:10	0:12	

#### 7.- OPERADORA LLANO GRANDE.

La operadora Llano Grande cuenta con una flota de 22 unidades, con 2 rutas intercantonales, que llegan hasta el Terminal Norte la Y del Corredor Central Trolebús y en el Terminal Río Coca Corredor Nororiental Ecovía. El horario de Operación es desde las 6h00 hasta las 21h00 con un intervalo de 6 minutos en horas pico y 12 minutos en horas valle.

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO								
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS								
ANEKO 2-1								
Operadora: Cooperativa Llano Grande								
Fecha actualización: 04-ago-09								
Núm. Rutas: 2								
Llano Grande								
01	L-V S-D-feriados	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
				de	a	h/pico	h/valle	
		Llano Grande - Terminal La "Y" del Trolebús	16	6:00	21:00	0:06	0:08	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.
				6:30	20:00	0:08	0:08	
02	L-V S-D-feriados	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
				de	a	h/pico	h/valle	
		Llano Grande - Terminal Urbana Río Coca	6	6:30	20:00	0:12	0:18	Ruta del sistema convencional. Solo unidades que en anexo 1 se listan del sistema convencional.
				6:00	20:00	0:16	0:16	

#### 8.- OPERADORA KINARA

La operadora Kinara, cuenta con 9 unidades en el servicio, con dos rutas intercantonales, que sirven internamente en el sector de Calderón y Carapungo. Su horario de operación es de 6h00 hasta las 20h30 a un intervalo de 15 minutos.

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO								
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS								
ANEKO 2-1								
Operadora: Compañía de Transporte Comunitario "Kinara Express"								
Fecha actualización: 08-dic-09								
Núm. Rutas: 2								
Kinara								
01	L-V S-D-feriados	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
				de	a	h/pico	h/valle	
		Gusab - Zabala	5	5:00	22:30	0:20	0:30	
				5:00	22:30	0:20	0:30	
02	L-V S-D-feriados	Ruta	Flota	Horario		Intervalos (min)		Observaciones
				de	a	h/pico	h/valle	
		La Capilla - Mercado de Carapungo	4	5:00	22:30	0:15	0:15	
				5:00	22:30	0:30	0:30	



Como se puede apreciar, son 8 las operadoras autorizadas a brindar el servicio de transporte convencional en el sector de Calderón y Carapungo con una demanda promedio diario de 250.000 pasajeros, movilizándose en una flota operativa de 250 buses que salen desde el barrio hasta los diferentes terminales de los Corredores del Metrobus-Q cuyos horarios de operación van desde las 4h30 hasta las 23h00.

Con la implementación del Corredor Central Trolébus hasta el sector de Calderón, estas operadoras que al momento brindan el servicio tendrán que integrarse como rutas de alimentación en el nuevo Terminal de Integración Norte Calderón, reduciendo tiempos de viajes, costos de operación y brindando un servicio con unidades de mayor capacidad (Articulados, Trolébuses y Biarticulados), cubriendo la alta demanda que se presenta en el sector nor oriente del Distrito Metropolitano de Quito.

De igual manera hay que indicar que la Operadora Flota Pichincha del sector de Guayllabamba, se integrará en el nuevo Terminal de Calderón con sus unidades ya que deberá ser parte del proyecto a ejecutarse.

## 2.6 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Vamos a tratar de identificar cuáles son las consecuencias de cada tipo de intervención.

**Las Tarifas**, definitivamente no parece ser muy práctico que cada pasajero discuta con cada conductor el precio de cada viaje. Así el poder público puede reglamentar al mínimo que las tarifas sean bien definidas. En un segundo grado de intervención, el gobierno puede reglamentar si la tarifa es única para



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

la misma ruta, si estudiantes y ancianos, tienen descuentos, etc., en un tercer grado, el gobierno puede definir cual es el valor del servicio, esto es fijar la tarifa para diferentes rutas y tramos.

**Rutas y paradas:** El gobierno puede o no definir las líneas y paradas, puntos de parada y paraderos.

**Vehículos:** Capacidad, sillas, confort, seguridad, etc.

**Frecuencias:** Horarios de salidas, salidas por hora, intervalo máximo, etc.

**Subsidios:** El gobierno puede intervenir en las finanzas del sistema, desde financiamientos para flotas, y ejecución de obras varias, hasta contratando y remunerando a las empresas para la prestación de los servicios de transporte, independientemente de la tarifa cobrada y asumiendo él la responsabilidad por la diferencia.

La combinación de estos diferentes grados de control nos dan casi infinidad de opciones. En términos generales, cuanto más rígida es la intervención, más amplios deben ser los conocimientos y la capacitación necesaria para desarrollarla.

do lo que el gobierno tiene que hacer es un control del proceso para proteger a los pasajeros de los abusos de los transportistas, o administrar conflictos entre diferentes empresas.

A continuación mencionamos los errores en que mayormente incurren las autoridades gubernamentales en la administración del transporte.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

1.- Tarifas excesivamente bajas: Por motivos políticos se reducen las tarifas de manera excesiva y los transportistas para mantener su ganancia reducen la calidad del servicio.

2.- Dar exclusividad de operación a una empresa o grupo de empresas asociadas para la operación del servicio, con las inconveniencias resultantes del monopolio o oligopolio.

3.- Establecer rutas deficitarias. Aunque se pueda compensar al transportista, con otras rutas rentables, toda ruta deficitaria necesita monitoreo constante para que no sea mal operada.

La esencia del papel de gobierno en la gestión del transporte público es de representante de los pasajeros, en el contrato de prestación de servicios de transporte. Como representante, es primordial que se conozca los intereses de los representados: los pasajeros.

El Costo Social: que es la suma de las irritaciones de los pasajeros durante el tiempo de su viaje. Estos costos son subjetivos de cada pasajeros y dependen de la hora, el día, el lugar, el propósito del viaje y de una extensa serie de factores.

Por el momento tales factores representan un costo para el pasajero, tan grande que a veces se pasa años de su vida trabajando, solo para adquirir un vehículo particular, para poder viajar por donde quiera con menos sufrimiento.

Esta incomodidad o costo social depende básicamente de dos factores:



1.- Tiempo del viaje: en forma general el costo es aproximadamente proporcional al tiempo de viaje, si el viaje tuviera tiempo cero, la incomodidad sería también cero.

2.- Incomodidad: en cada etapa del viaje el pasajero está sujeto a un grado de incomodidad, que puede ser mayor o menor, en un viaje de la casa al trabajo.

Costo de Operación: el transporte colectivo tiene un costo representado por los equipos, combustibles, mantenimiento, salario de conductores, y toda estructura física, administrativa y operacional necesaria para la operación del sistema. El último elemento para analizar, siempre es el pasajero o el público que paga estos costos.

En otras palabras, el costo operacional es una suma de los gastos de vehículos, vehículos-hora y vehículos-km, empleados en cada día.

Los coeficientes de costo son en función de la estructura operativa, de los salarios, del costo de los vehículos y de otros insumos básicos.

Tiempo de viaje:

El tiempo de viaje es el factor más importante que define la calidad del servicio de transporte. Ya hemos dicho que la comodidad, entre otras cosas, tiene un papel importante en la determinación del costo social del transporte, pero por ahora suponemos, para simplificar, que la comodidad es igual en todas las alternativas de transporte, con lo que el costo social de un viaje sería directamente proporcional al tiempo de viaje.

Un transporte público rápido y cómodo es la solución más efectiva para reducir el congestionamiento del tránsito en general.



Espera:

El tiempo de espera es una característica específica de los transportes colectivos y representa una parte considerable del tiempo total de viaje.

En la actualidad tenemos tres tipos más comunes de espera: la espera normal por el vehículo en paradas, paraderos o en la calle; esperas forzadas (típicamente en la hora de máxima demanda de la mañana) debido a autobuses llenos, que no paran o que no soportan el ascenso de más pasajeros y la espera en filas de paraderos, típicamente en la hora de máxima demanda de la tarde.

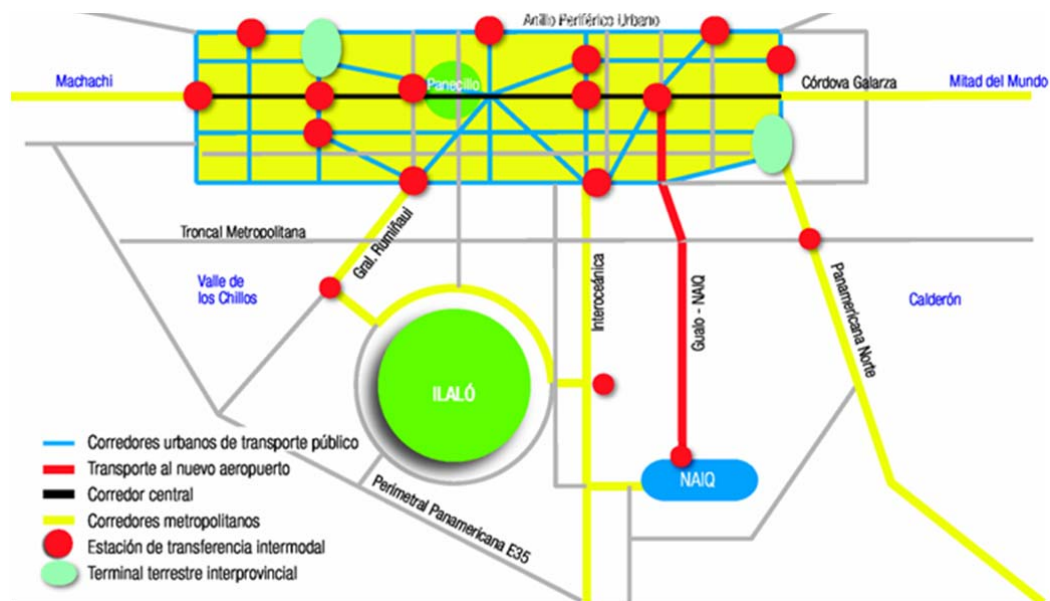
Cuando los ciudadanos se desplazan en sus vehículos en horas pico, destinan en promedio un 50% más del tiempo que emplearían para cubrir las mismas distancias en las horas valle extremas del día. En el caso del transporte público la proporción se incrementa en un 80%. Estos dispendios de tiempo, inciden negativamente en sus actividades, rendimiento productivo, recursos en términos de consumo energético y calidad de vida.

#### CONCEPTO DE ESTRUCTURACIÓN GENERAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO

El concepto de estructuración integrada de transporte público se basa en un eje troncal central de gran capacidad, troncales secundarias y demás servicios complementarios longitudinales, transversales y diagonales, conectadas con una red de terminales y estaciones de transferencia que garantizan los transbordos de pasajeros y el intercambio modal, tanto con los vehículos individuales como con los modos no motorizados, todo ello facilitado

por un moderno sistema de recaudación. El sistema general garantiza la conectividad de la red principal con las centralidades urbanas del área metropolitana a través de troncales regionales de alta capacidad y sus servicios complementarios.

Estructura General del Transporte Público Integrado.



Fuente: PMM 2009

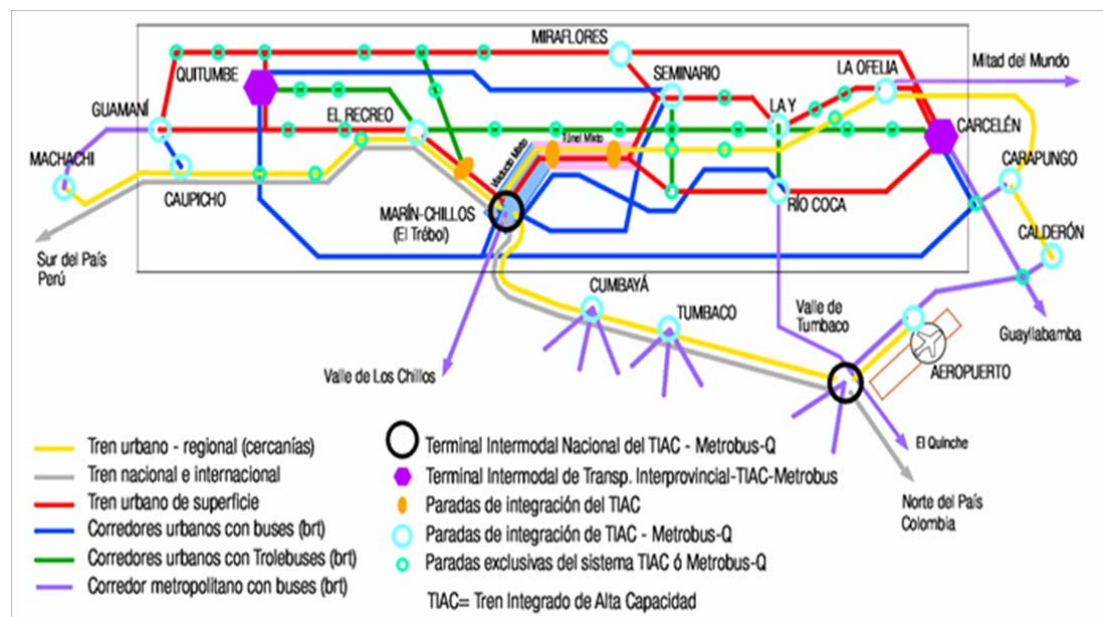
Como se indica, el sistema Metrobús-Q, sustentado en buses articulados (BRT), no será capaz de atender la tendencia de crecimiento de la demanda de desplazamientos en Transporte Público, previstos para el horizonte del PMM. Es claro que gran parte de esa demanda tiene como origen viajes regionales y extraurbanos, por lo que se deben considerar facilidades de transporte con una visión regional, integrando los cantones cercanos cuya población actualmente utiliza para sus desplazamientos vehículos privados y

servicio de transporte público desarticulado y no estructurado en base a sus necesidades.

Por eso se propone un nuevo modelo de funcionamiento de la ciudad y su región, sustentado en el ordenamiento de las actividades, densificación poblacional asociada a la red de transporte público y un nuevo sistema de movilidad que consolide los sistemas de transporte de gran capacidad.

El modelo parte de los siguientes lineamientos estratégicos que permiten una solución de la movilidad a mediano y largo plazo:

- Integración del sistema de transporte de alta capacidad sobre rieles con el sistema Metrobús-Q.
- Versatilidad del servicio de transporte urbano sobre rieles en servicios mixtos urbanos, regionales y nacionales.
- Reacondicionamiento o rehabilitación de la línea férrea existente y abandonada.





Fuente: 2009 PMM. Estructura del sistema Metrobús Q, incluye el sistema tren para Quito.

#### LINEAS ESTRATÉGICAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO

1. Complementación prioritaria de los corredores del sistema integrado de transporte público Metrobus-Q.
2. Captación de usuarios del transporte privado hacia el sistema de transporte público.
3. Consolidación total de la integración física y tarifaria del sistema Metrobús-Q.
4. Optimización de los servicios de transporte mediante la aplicación sistemática de estándares de calidad.
5. Creación de la Empresa Municipal Ejecutora y Operadora del Sistema Tren Urbano de Quito (TRAQ).

#### PROPUESTA GENERAL DEL MANEJO DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DEL TRANSPORTE PÚBLICO.

La capacidad del sistema de transporte público del DMQ al año 2009 es de 2'350.000 pasajeros por día, siendo la demanda de 2'496.000 viajes, que representan el 65% del total de viajes motorizados en el Distrito.

Para el año 2014 se espera que la demanda, bajo las condiciones de crecimiento determinadas por la tendencia, ascendería a 2'800.00 pasajeros por día, razón por lo que se hace necesario el aumento de la capacidad del sistema MetrobúsQ, en especial del Corredor Central Trolebus, que debería incrementar su capacidad en un 30%, esto es, de 260.000 a 340.000 pasajeros



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

día, mientras que el crecimiento requerido para los otros corredores debe ser en el orden del 10% en promedio para el mismo periodo.

Las capacidades de diseño del sistema Metrobús-Q, permite que este pueda atender el crecimiento normal de la demanda hasta el año 2017, llegando prácticamente al final máximo de su capacidad, en un escenario en donde se estima que los viajes en transporte público representarían el 50% de los viajes motorizados, situación no deseada para el desarrollo de una movilidad sustentable que es la que procura el PMM, pues la utilización del vehículo privado en mayores proporciones a las actuales, provocaría situaciones de congestión de tráfico inmanejables.

En ese contexto y de conformidad a los lineamientos estratégicos y las metas planteadas para el transporte público, se debe propender que esta partición modal abarque el 70% de los viajes motorizados, como horizonte a alcanzar hasta el año 2025. Para que esto ocurra se requiere de fuertes intervenciones en la provisión de una capacidad superior a la que se tendría solamente con el sistema de corredores tipo BRT del MetrobusQ, siendo necesario para ello, que la capacidad del sistema transporte público tenga un incremento sustancial, para atender la demanda prevista de aproximadamente 4,7 millones de pasajeros/día para el año 2025, lo cual se lograra a través de la implementación de un sistema de transporte público de alta capacidad como los sistemas de trenes urbanos con proyección de acceder a las zonas urbanas del Distrito Metropolitano de Quito.



## 2.7 OPERATIVIDAD DE VARIABLES

Las frecuencias del servicio de transporte Público deben ser siempre respetadas, y correspondiente a la necesidad de la demanda. La velocidad promedio del servicio de Transporte Público no deberá ser inferior a 18 km/h para los buses, 25 km/h para las troncales (carriles exclusivos) de los sistemas BRT. El transporte público debe permitir la adecuada accesibilidad a los niños a personas de movilidad reducida y de la tercera edad.

La ocupación máxima de pasajeros de pie en las unidades de transporte público será de 6 personas por cada metro cuadrado, la infraestructura deberá ser concomitante con la calidad operacional de los servicios, además los corredores deberán operar de manera integrada física y tarifariamente, se deberá dar a conocer la información a la comunidad sobre rutas, itinerarios, y frecuencias debe ser actualizada completa y oportuna.

La revisión de las tarifas de los buses y el futuro de la construcción del Metro, deberán afrontar la administración municipal. El servicio de buses convencionales en el que se realiza la mayoría de viajes en medios masivos requiere de una reorganización.

El crecimiento de los viajes en el área central o hipercentro de la ciudad se deberán a la mayor desificación de la ciudad central debido a la construcción de nuevos edificios en altura, como sucede actualmente en los sectores de la Carolina. En este contexto, la ciudad de Quito requiere mejorar su movilidad en cada uno de los ejes para poder satisfacer las demandas cada vez más crecientes. La línea de Metro que se propone para la ciudad va a constituir un



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

elemento importante y principal en el sistema de Transporte. Sin embargo, se considera insuficiente ya que llevara aproximadamente a un máximo de 15 por ciento de la demanda total de la ciudad. Por lo tanto, es necesario fortalecer y mejorar especialmente la capacidad de las líneas Troncales existentes que tienen cada vez más edificios de departamentos a los costados que son servidas por el Trolebús y los buses articulados.

El sistema Trolebus es un sistema probado que utiliza la energía eléctrica y que está inmerso dentro de las políticas nacionales de cambio de la matriz energética. Desde el punto de vista ambiental y económico es medio de transporte sostenible y energéticamente muy eficiente.

Otra consideración especial para el desarrollo de este proyecto, es que la ciudad de Quito requiere no solamente de sistemas que abastezcan su demanda, pero que sobre todo suministren las características de rapidez y comodidad que actualmente no existen.

La mejora en la comodidad, y en la confiabilidad de los sistemas permiten atraer a nuevos usuarios del transporte público, disminuyendo la demanda por el uso del vehículo particular. Por lo tanto, esto consolidaría la política municipal referente a la prioridad del transporte público sobre el privado.

## FACTORES PROPUESTOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO.

En los sistemas de transporte hay variables que son muy importantes, y una de ellas es el Tiempo de Viaje. En el caso del Trolebús, el tiempo de viaje total se ve afectado por el tiempo desperdiciado en los cruces y semáforos, en el tiempo de parada para embarque y desembarque de pasajeros en paradas,



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

en los tiempos de aceleración y desaceleración del trole, en el tiempo de embarque y desembarque en las terminales así como el tiempo necesario para el servicio.

Para disminuir el tiempo de viaje de los usuarios del sistema existen varias alternativas. Por ejemplo el uso de buses expresos es decir que paren en determinadas estaciones. Otra forma de incrementar la capacidad de transporte de personas es incrementar la capacidad del vehículo. Vehículos más grandes pueden transportar más pasajeros por hora.

Es importante considerar la extensión del servicio del Trolebús hacia Calderón debido a la gran importancia que tiene este sector en cuanto a su población y crecimientos. Sin embargo en este proyecto no se tiene datos reales de demanda que es esencial para la determinación de la flota y en ese sentido no se puede al momento realizar una estimación de la flota, sin embargo podríamos dar lineamientos respecto a la concepción del proyecto.

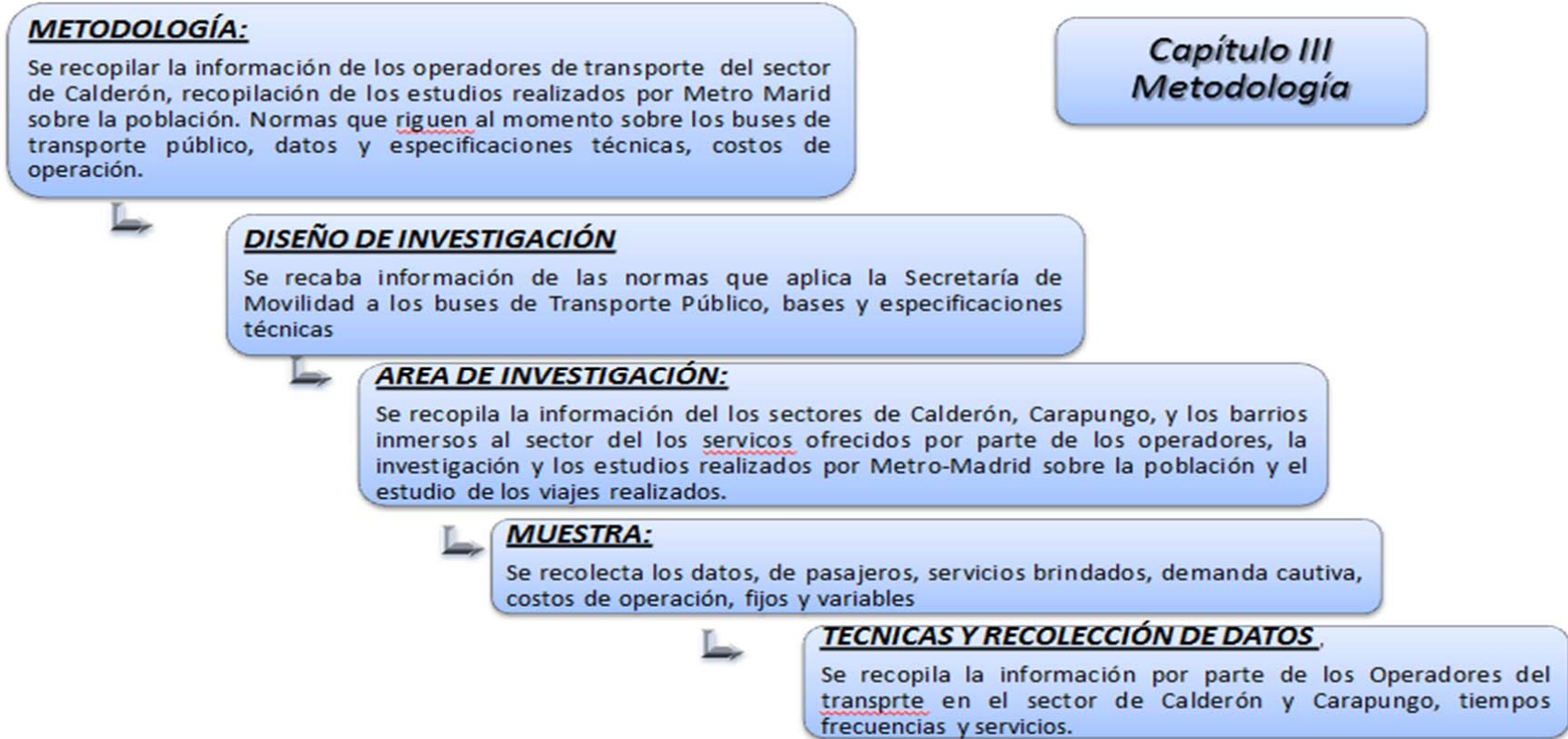
Se debería utilizar los Trolebuses de alta capacidad (280 pasajeros), en cuanto a la sección transversal, el sector desde el Labrador hasta el intercambiador de Carcelén, se sugiere utilizar la misma sección transversal de la Av. 10 de Agosto con el Sistema del Trolebús actual.

Para el sector más conflictivo por sus condiciones geométricas, desde Carretas hasta la intersección con la Av. Simón Bolívar se propone una estructura elevada (Paso a desnivel).



FLUJOGRAMA

CAPITULO III





## METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo de Investigación:

En este estudio se hace un análisis de la situación actual en términos de demanda, la flota, los servicios que se prestan, siempre utilizando la información disponible.

Revisión de la bibliografía existente sobre las metodologías de evaluación de proyectos de transporte, en general, y de proyectos de transporte público.

Propuesta de una metodología de evaluación que se adapte a las características propias de este tipo de proyectos de transporte.

El objetivo central de todo proyecto de inversión, es solucionar un problema o una necesidad que presenta una población determinada. Por ello, la evaluación socio-económica pretende establecer las condiciones necesarias para que dicha solución sea la adecuada a un costo mínimo.

Un programa de transporte se define como un conjunto de inversiones, políticas y medidas institucionales diseñadas para lograr un conjunto de objetivos de desarrollo en un período determinado, que pretenden solucionar los problemas y satisfacer las necesidades de la población.

Entre los objetivos que se buscan con una buena administración de las empresas de transporte es que los servicios proyectados sean realistas y operados de manera confiable, eficiente y al menor costo posible. Para esto es necesario un adecuado control sobre todo en lo relativo a los recursos humanos y de los equipos disponibles dentro de un presupuesto dado, normar



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

las relaciones entre sindicatos así como capacitar y entrenar los trabajadores, reglamentando funciones y procedimientos que deban regir todos los aspectos administrativos.

En el caso de los transportes urbanos, la buena administración comienza con los recursos humanos, elaborando y aplicando políticas y normas en materia de personal, debido a que son los empleados y operadores quienes estarán al cuidado de los activos disponibles y del nivel de servicio que se proporcione.

Esto lleva a aspectos de capacitación, los cuales a primera vista parecen costosos por la falta de un rendimiento inmediato, pero que deben verse como inversiones a mediano y largo plazo que preparen el camino para un funcionamiento más eficiente.

A su vez el funcionamiento de las unidades es un aspecto importante que permite a los prestatarios del servicio cumplir con los estándares operacionales y de calidad que esperan los ciudadanos de las grandes urbes modernas, obteniéndose además ahorros que permitan la reinversión en equipos nuevos, herramientas, refacciones e incluso gratificaciones al personal.

Para lograr esto se requiere la realización de estudios a diferentes niveles de la diversidad de objetivos corporativos y de estrategias, de la población, los sistemas a aplicarse así como el monitoreo de resultados y de evaluación.

El contar con una administración exitosa, permitirá a los sistemas de transporte una base sólida en el manejo de objetivos claros y determinados, incluyendo los aspectos económicos.



De hecho los grandes cambios y mejoras sustanciales en los servicios de transporte público solo son posibles con una administración eficiente y capaz integrada por personal técnico y calificado. La calidad en la administración dentro del sector de los transportes públicos, dependerá de la preparación y formación básica del personal responsable en tareas de la planificación y tecnología del transporte, construcción y operación de corredores.

### 3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS BUSES QUE OPERAN EN LA EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE QUITO.

- El año de fabricación del autobús a prestar el servicio debe ser a partir del 2005; para lo cual el oferente deberá presentar un documento habilitante que certifique el año de fabricación de los autobuses.
- Los autobuses a prestar el servicio deberán cumplir las normas INEN para Bus Tipo. Además lo señalado en las presentes especificaciones técnicas, según se determina en la tabla 1 y 2 que se detallan a continuación:

**Tabla 1.** Fuente: EPMTQP 2008

Especificaciones de chasis del autobús.

ESPECIFICACIONES PARA CHASIS	
TIPO	Chasis para bus
TRACCIÓN	4x2
MARCO CHASIS	Tipo escalonado
CARACTERÍSTICAS DEL CHASIS	
Distancia entre ejes	5250mm - 5500 mm
Ancho entre ejes	1969 mm
Largo total	10,50m a 10,70m
COMBUSTIBLE	
Tipo	Diesel
Capacidad	40 - 60 gl



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

MOTOR	
Normas	EURO II - EURO III
Cilindros	6 en línea
Cilindraje (cc)	5000 a 7500 cc
Válvulas	12 válvulas
Alimentación	Inyección electrónica EDC o asistida electrónicamente
Potencia (hp @rpm)	<a href="#">214 hp@2200 rpm o mayor</a>
Torque (kgm@rpm)	<a href="#">800 Nm @ 1600 o mayor</a>
DIRECCIÓN	
Asistida	Hidráulica
SUSPENSIÓN	
Delantera	Eje rígido con ballestas, amortiguadores / neumática
Posterior	Eje rígido con ballestas, amortiguadores / neumática con barraestabilizadora.
TRANSMISIÓN	
Manual	6 velocidades más reversa o más.
EMBRAGUE	
Tipo	Mono disco seco
Accionamiento	hidroneumático / neumático
FRENOS	
Delanteros	Tambor
Posterior	Tambor
Freno de servicio	Aire comprimido de dos circuitos independientes
Freno de estacionamiento	Cámara de frenado accionada neumáticamente con bloqueo a las ruedas posteriores
Freno de motor	Convencional al sistema de escape o válvula localizada en el cabezote
AROS	
7,50 - 22,5	Acero
RUEDAS	
Neumáticos	275/80 R 22,5 o 275/70 R22,5, radiales sin cámara
COMPONENTES INTERNOS	
Instrumentos del tablero	Velocímetro
	Odómetro
	Tacómetro
	Nivel de combustible/reserva
	Indicador presión aceite motor
	Indicador carga insuficiente alternador
	Indicador temperatura de motor
Indicadores sistema neumático	
COMPRESOR DE AIRE	
Tipo	Compresor de pistón
EQUIPAMIENTO BÁSICO	
Gato hidráulico	15 TON.
Herramienta básica	Si
Rueda de emergencia	Si



## MODELO DE BUSES EN LOS SERVICIOS INTEGRADOS

**Tabla 2.** Fuente EPMPQ 2008

Especificaciones de carrocería del autobús.

CARROCERÍA EXTERIOR	
MODELO	Mínimo 2005
N° PUERTAS	Mínimo 3 de preferencia con una puerta izquierda
TIPO DE PUERTA	Primera y última puerta con gradas
ANCHO PUERTAS CON GRADAS	Mínimo 1200mm, máx 1500mm
ANCHO PUERTA CON RAMPA	Mínimo 1200mm, max 1700mm
LONGITUD DE RAMPAS	600mm
ALTURA DE PUERTAS DESDE PISO PASILLO	Mínimo 1900mm, max 2000mm
DISTANCIA ENTRE EJES	Mínimo 5000mm min 6300mm max.
ANCHO	Mínimo interior 2400 mm y 2500mm max.
ALTURA DESDE CALZADA A PUERTA	400 a 450mm
ALTURA DESDE CALZADA A PUERTA CENTRAL	700 a 800mm
ALTURA CALZADA AL PISO DEL BUS	Mínimo 1200mm, Máximo 1220mm
LARGO	Mínimo 9850mm, Máximo 12200mm
PARABRISAS	Laminados
VENTANAS LATERALES	De seguridad, templadas
VENTANAS POSTERIORES	De seguridad, templadas
RETROVISORES	Externos e internos
SISTEMA DE LUCES	Principales, secundarias y direccionales
CAPACIDAD	Al menos 36 sentados y 34 de pie
RÓTULO	Porta rótulos iluminado o electrónico configurado de acuerdo a especificaciones EPMPQ
LIMPIAPARABRISAS	2
CARROCERÍA INTERIOR	
ANCHO DE CORREDOR	Mínimo 1100mm
ESPACIO DISCAPACITADOS	1000mm ancho x 1500mm largo mínimo
NUMERO ESPACIOS DISCAPACITADOS	2, uno en la puerta posterior y el segundo en la puerta central



DISTANCIA ENTRE ASIENTOS	680 mm mínimo
SUJECIONES INTERNAS	Pasamanos horizontales y verticales debidamente sujetos
AGARRADERAS	Situadas en las sujeciones horizontales al menos 10 por lado
SISTEMA ELÉCTRICO	Todas las instalaciones deberán ser a 24Vdc con un tablero de relés de protección
TIMBRE DE AVISO DE PARADA	Pulsador
LUCES DE PASILLO	Fluorescentes
<b>ACCESORIOS</b>	
ODÓMETRO Y VELOCÍMETRO	Si
RADIO	AM/FM/CD
BASE RADIO MOTOROLA	Si, lista para instalar radio
COMUNICACIÓN INTERNA	Si, con micrófono para conductor
LLAVES DE RUEDAS	Si
EXTINTOR	Polvo químico 4Kg mínimo
BOTIQUÍN	Si
BASURERO	Al menos uno

## REQUISITOS PARA BUSES DE TRANSPORTE URBANO EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO NORMA INEN.

Fuente: INEN 2010.

### 1. OBJETO

**1.1** Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el bus urbano, de tal manera que proporcione un adecuado nivel de seguridad y comodidad al usuario

### 2. ALCANCE

**2.1** Esta norma se aplica para los vehículos diseñados y equipados para transporte público urbano.

### 3. DEFINICIONES

**3.1** Para los efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en las NTE INEN 960, 1 155, 1 323, 1 669, NTE INEN-ISO 612 y 3833, Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y su Reglamento General, y las que a continuación se detallan:



**Abatible.** Que puede girar alrededor de un eje.

**Altura de un vehículo.** Dimensión vertical total de un vehículo, desde la superficie de la calzada hasta la parte superior del mismo.

**Amortiguador.** Es el elemento cuya función principal consiste en oponer resistencia al movimiento relativo entre la masa suspendida, que es la carrocería y la masa no suspendida (neumáticos), transformándolo en calor y disipándolo en el aire, controlar las vibraciones de la suspensión y brindar una marcha cómoda y segura.

**Ancho de un vehículo.** Dimensión transversal de un vehículo en su parte más extensa.

**Ángulo de aproximación (ataque).** Ángulo formado entre el plano horizontal y la línea que se forma entre el punto de contacto del radio del neumático delantero y el punto más bajo de la parte delantera del vehículo.

**Ángulo de salida.** Ángulo formado entre el plano horizontal y la línea que se forma entre el punto de contacto del radio del neumático posterior y el punto más bajo de la parte posterior del vehículo.

**Año de fabricación de la carrocería.** Fecha de manufactura de la carrocería.

**Año modelo (VIN).** Es el código del año del modelo del vehículo marcado por el fabricante del mismo.

**Área frontal básica del vehículo.** Área determinada por la proyección geométrica de las distancias básicas del vehículo sobre su eje longitudinal el cual incluye neumáticos pero excluye espejos y deflectores de aire a un plano perpendicular al eje longitudinal del vehículo.



**Arrancabilidad.** Capacidad motriz de un vehículo para iniciar su marcha.

**Asiento.** Estructura que puede anclarse a la carrocería del vehículo, que incluye la tapicería y los elementos de fijación, destinados a ser utilizados en un vehículo y diseñado ergonómicamente para la comodidad del pasajero.

**Asiento individual.** Diseñado y construido para el alojamiento de un pasajero sentado.

**Asiento doble.** Diseñado y construido para el alojamiento de dos pasajeros sentados.

**Asideros.** Elementos que permiten la sujeción de los usuarios.

**Bastidor.** Estructura básica diseñada para soportar todos los componentes del vehículo y la carga.

**Chasis (chasis – motor).** Vehículo motorizado sin carrocería.

**Bus urbano.** Vehículo automotor diseñado y equipado para uso en zonas urbanas, con una capacidad igual o superior a 60 pasajeros. Esta clase de vehículo tiene asientos y espacios considerados para pasajeros de pie y permite el movimiento de éstos correspondiente a paradas frecuentes.

**Minibus urbano.** Vehículo automotor diseñado y equipado para uso en zonas urbanas, de un solo piso, con capacidad menor a 60 pasajeros. Esta clase de vehículo tiene asientos y espacios considerados para pasajeros de pie y permite el movimiento de éstos correspondiente a paradas frecuentes.

**Capacidad de carga.** Carga útil máxima permitida para la cual fue diseñado el vehículo. La máxima carga útil será la determinada por la autoridad competente en materia de transporte urbano.



**Capacidad neta de pasajeros.** Número máximo admisible de ocupantes.

**Carrocería autoportante.** Aquella que en su diseño adicionalmente cumple las funciones de bastidor e incluye en su estructura los anclajes necesarios para el equipo mecánico, como motor, caja de cambios, transmisión, etc.

**Carrocería.** Estructura que se adiciona al chasis de forma fija, para el transporte de personas.

**Certificación de emisiones de la casa fabricante.** Documento expedido por la casa fabricante de un vehículo automotor en el cual se consignan los resultados de la medición de las emisiones de los contaminantes del aire.

**Ciclo.** Es el tiempo necesario para que el vehículo alcance la temperatura normal de operación en condiciones de marcha mínima o relantí. Para las fuentes móviles equipadas con electroventilador, es el período que transcurre entre el encendido del ventilador del sistema de enfriamiento y el momento en que el ventilador se detiene.

**Ciclo de funcionamiento del motor.** Es el principio bajo el cual funciona el motor.

**Conductor.** Persona que conduce un automotor.

**Contrahuella.** Plano vertical del escalón o peldaño.

**Corredor central.** Espacio libre o área útil del vehículo excluyendo las áreas de entrada y salida, cobranza, conductor y asientos de pasajeros.

**Corrosión.** Desgaste que sufren las superficies de los materiales por acción del agua y el ambiente.



**Compartimiento de pasajeros.** El espacio destinado a los pasajeros, excluido cualquier espacio ocupado por instalaciones fijas.

**Dirección asistida.** Sistema adicional que facilita el movimiento de giro de las ruedas directrices en el eje perpendicular al plano horizontal.

**Dirección asistida.** Sistema adicional que facilita el movimiento de giro de las ruedas directrices en el eje perpendicular al plano horizontal.

**Diseño original.** Comprende planos, normas técnicas de fabricación y demás documentos técnicos en los cuales se sustentan los requisitos del diseño de origen del vehículo o sus partes.

**Dispositivo de prevención del arranque.** Impide al vehículo ponerse en marcha cuando está parado, si una puerta no está completamente cerrada.

**Emisiones de gases de escape.** Son las cantidades de hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado emitidas a la atmósfera a través del escape de un vehículo como resultado de su funcionamiento.

**Emisiones de vapores.** Es la concentración de hidrocarburos evaporados bajo determinadas condiciones de ensayo.

**Ensamblador.** Persona natural o jurídica responsable del armado de las piezas y partes del vehículo, bajo los requisitos del diseño original.

**Escotilla.** Abertura en la parte superior de la carrocería para efectos de ventilación y salida de emergencia.



**Espacio de supervivencia.** Espacio al interior del vehículo para proteger al máximo la supervivencia de los ocupantes en caso de accidente del vehículo.

**Estribo.** Escalón para subir o bajar de un vehículo.

**Extintor.** Aparato, propio para mitigar incendios.

**Fabricante del vehículo.** Persona natural o jurídica responsable de la fabricación del vehículo bajo los requisitos del diseño original.

**Freno auxiliar.** Facilita al conductor reducir la velocidad del vehículo de forma gradual, cumpliendo la función de asistir al freno de servicio.

**Freno de parqueo.** Permite que un vehículo se mantenga detenido por medios mecánicos, incluso en una calzada en pendiente y, sobretodo sin la presencia del conductor.

**Freno de servicio.** Facilita al conductor reducir la velocidad del vehículo de forma gradual, durante su funcionamiento normal o detenerlo.

**Sistema de posicionamiento global (GPS).** Es un sistema global de navegación por satélite que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave.

**Grada.** Elemento de la carrocería formado por una serie de escalones o peldaños para la subida y bajada de pasajeros.

**Habitáculo del conductor.** El espacio destinado para el conductor,

**Huella.** Plano horizontal del escalón o peldaño.

**Importador del vehículo.** Persona natural o jurídica responsable de la importación de vehículos para utilización propia o para comercializar.



**Longitud de un vehículo.** La distancia total entre los puntos extremos del vehículo en el eje longitudinal (incluido los parachoques).

**Luneta.** Vidrio de seguridad laminado o templado que va en la parte posterior del vehículo, en un plano paralelo al parabrisas.

**Mampara.** Panel vertical de separación.

**Marcha mínima o ralentí.** Es la especificación de velocidad del motor, establecida por el fabricante o ensamblador del vehículo, requerida para mantenerlo funcionando sin carga y en neutro (para cajas manuales) y en parqueo (para cajas automáticas). Cuando no se disponga de la especificación del fabricante o ensamblador del vehículo, la condición de marcha mínima o ralentí se establecerá en un máximo de 1 100 rpm del motor.

**Masa en vacío en orden de marcha.** La masa del vehículo en orden de marcha, sin ocupantes ni carga, pero con carburante, líquido refrigerante, lubricante, herramientas y rueda de repuesto o emergencia en su caso.

**Máxima velocidad de torque.** La velocidad a la cual una máquina desarrolla el máximo torque.

**Motor.** Es la principal fuente de poder de un vehículo automotor.

**Opacidad.** Es el grado de reducción de la intensidad de la luz visible cuando esta pasa por una substancia.

**Opacímetro.** Instrumento que mide la opacidad de una muestra de gases de un escape y lo expresa en porcentaje.



**Parada.** Detención momentánea de un vehículo por necesidades de tránsito para tomar o dejar personas.

**Pasajero.** Persona que hace uso del servicio de transporte público o privado.

**Corredor.** El espacio que permite a los viajeros acceder desde un asiento o fila de asientos cualquiera, a otro asiento o fila de asientos o a cualquier paso de acceso a cualquier puerta de servicio. No incluye:

- a) el espacio que se extiende aproximadamente 28 cm delante de cualquier asiento,
- b) todo espacio que permite el acceso únicamente a un asiento o fila de asientos.

**Área de acceso.** Espacio destinado para el tránsito de los pasajeros hacia el corredor.

**Parabrisas.** Vidrio de seguridad laminado ubicado en la parte frontal del vehículo.

**Peatón.** Es la persona natural que circula a pie por sus propios medios de locomoción o las personas con movilidad reducida que transiten en artefactos especiales manejados por ellos o por terceros.

**Peldaño.** Cada una de las partes de un tramo de grada, que sirve para apoyar el pie al subir o bajar de ella.

**Peso.** Es la fuerza ejercida por la masa del vehículo (o una parte definida del mismo) sobre un plano horizontal de contacto, bajo condiciones estáticas.

**Peso bruto vehicular (PBV).** Es la suma de las fuerzas ejercidas por la masa del vehículo y la masa total de las cargas.



**Peso seco del vehículo o tara.** Es la fuerza ejercida por la masa del vehículo, en orden de marcha, excluyendo la fuerza ejercida por la masa de los pasajeros.

**Peso vehicular.** Es el peso real del vehículo en condiciones de operación con todo el equipo estándar de fábrica y con combustible a la capacidad nominal del tanque.

**Piso.** La parte de la carrocería sobre la que reposan los pasajeros de pie y en la que reposan los pies de los pasajeros sentados y los del conductor, así como los soportes de los asientos.

**Porcentaje de opacidad.** Es la unidad de medición que permite determinar el grado de opacidad del humo en una fuente emisora.

**Proveedor.** Toda persona natural o jurídica de carácter público o privado que desarrolla actividades de producción, fabricación, importación, ensamblaje construcción, distribución, alquiler o comercialización de bienes, así como prestación de servicios a consumidores, por las que se cobre precio o tarifa. Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o servicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión.

**Prueba estática.** Es una prueba del funcionamiento del motor en condiciones de marcha mínima o ralenti. Se considera que un vehículo pasa la verificación si los valores registrados en la lectura no rebasan los límites máximos permisibles previstos en la norma respectiva.



**Puerta de emergencia.** Una puerta distinta de las de servicio, destinada a ser utilizada como salida por los viajeros únicamente en circunstancias excepcionales y, en particular, en casos de peligro.

**Puerta de servicio.** Una puerta utilizada por los pasajeros en condiciones normales de servicio.

**Relación potencia/peso.** Es la relación de la potencia neta al peso bruto vehicular.

**Salidas de emergencia.** Son las ventanas laterales, puertas o cualquier otro medio de fácil y rápido desprendimiento o apertura desde el interior del vehículo, a ser usados en circunstancias excepcionales para salida de los ocupantes en casos de peligro.

**Sección de la carrocería.** Una parte de la carrocería que contiene, como mínimo, dos montantes verticales idénticos de cada lado, representativos de una o varias partes de la estructura del vehículo.

**Sistema de regulación de gases de escape (EGR).** Es aquel que tiene la función de recircular pequeñas cantidades de gases de escape hacia el múltiple de admisión, con lo cual se reducen las emisiones de óxidos de nitrógeno.

**Superestructura:** Las partes de la estructura del vehículo que contribuyen a la resistencia del vehículo en caso de un accidente o de vuelco.

**Tacógrafo.** Dispositivo de registro o almacenamiento de parámetros de funcionamiento y operación de vehículos, destinado a servir como fuente de información para fines de seguridad en la transportación.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

**Temperatura normal de operación.** Es aquella alcanzada por el motor después de operar un mínimo de diez (10) minutos en marcha mínima o ralenti, o cuando en las mismas condiciones la temperatura del aceite en el cárter del motor alcance 75°C o más, o cuando la manilla del indicador de temperatura indica la posición normal. En los automotores equipados con el electroventilador, esta condición es confirmada luego de operar un ciclo.

**Tipo de transmisión.** Transmisión manual, automática, semiautomática, etc.

**Trocha.** Dimensión exterior entre las ruedas posteriores.

**Vista Secundaria.** Visión libre de obstáculos.

**Vista total.** Visión libre de obstáculos con excepción del parante central del parabrisas y los parantes del frente del vehículo.

**Parachoque.** Pieza del vehículo para amortiguar los efectos de un choque.

## CLASIFICACIÓN

Para efectos de esta norma, los vehículos de transporte público urbano se clasifican en:



Bus urbano

Minibus urbano

D Denominación	Capacidad total de pasajeros
B bus urbano	Igual o mayor a 60
Minibus urbano	Menor a 60

## REQUISITOS

### Requisitos específicos

Requisitos mínimos de seguridad. Los buses y minibuses urbanos deben cumplir con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 “Elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores” en lo que corresponda.

Los aspectos fundamentales del bus y minibus urbano son: motor, chasis, carrocería, organización externa, organización interna, detalles exteriores e interiores y elementos de seguridad y control.

### Especificaciones del motor

- a) Arrancabilidad en pendiente. Los buses y minibuses de transporte urbano deben cumplir con la norma española UNE 26 358 vigente, con una pendiente del 25%.
- b) Capacidad de aceleración en plano. El tren motriz debe tener la potencia, torque y relación de transmisión necesarios que le permita alcanzar una velocidad mínima de 40 km/h, partiendo de una condición de reposo y en una superficie plana, en un lapso de 22,5 segundos a Peso Bruto Vehicular (PBV).



c) Emisiones contaminantes. Los motores deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 017 vigente.

d) Posición del motor:

- Bus urbano: Posterior o frontal avanzado (delante del eje delantero).
- minibús urbano: Posterior o frontal avanzado o sobre el eje delantero.

e) Tipo de aspiración. De acuerdo con el diseño original del fabricante.

f) Alimentación de combustible. De acuerdo con el diseño original del fabricante.

g) Sistema de escape. La salida debe estar ubicada en la parte posterior inferior fuera de la carrocería. Debe respetarse el diseño original del fabricante, su diseño debe ser de una sola salida sin la apertura de orificios u otros ramales de la tubería de escape, no debe disponer de cambios de dirección bruscos, evitando de esta manera incrementar la contrapresión en el escape del motor. De existir modificaciones, estas deben cumplir con las recomendaciones del manual de carrozado del fabricante del chasis.

*Chasis.* El chasis debe ser de diseño original para transporte de pasajeros, sin modificaciones, aditamentos o extensiones a su diseño original no autorizadas por el fabricante y cumplir con las NTE INEN aplicables vigentes (ver nota 1). El chasis a ser usado para un bus y minibús urbano debe tener la certificación del fabricante del chasis de que se trata de un chasis para transporte de pasajeros.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Chasis para bus urbano de piso bajo. Permite el diseño de la carrocería con ascenso y descenso directo de pasajeros sin el conjunto de peldaños.
- De piso bajo en toda su extensión, sin modificaciones, aditamentos o extensiones a su diseño original, (ver nota 1).
- De piso hasta dos niveles de altura, para acceder del nivel inferior del piso al nivel superior puede haber como máximo dos peldaños de hasta 200 mm de contrahuella y/o una rampa con una pendiente que cumpla con la NTE INEN 2 245 vigente
- Chasis para bus urbano de piso alto. Permite el diseño de la carrocería con un conjunto de peldaños para el ascenso y descenso de pasajeros.
- *Dirección.* Será asistida, de acuerdo a los diseños originales del fabricante y cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN aplicables vigentes (ver nota 1).
- *Frenos.* Los sistemas de frenos serán independientes entre sí y estarán compuestos por los siguientes subsistemas:
  - *Frenos de servicio.* Serán neumáticos con dos circuitos independientes; uno para el eje delantero y otro para el eje trasero.
  - *Freno de parqueo.* Será capaz de detener el vehículo con su carga máxima en pendientes del 22%.
  - Los sistemas de frenos para servicio y parqueo deben cumplir con la Regulación N° 13. Uniform provisions concerning the



approval of vehicles of categories M, N and O with regard to braking, de las Naciones Unidas.

- *Suspensión.* Diseñada exclusivamente para transporte de pasajeros.
- *Transmisión.* Será manual, o automática de acuerdo al diseño original del fabricante.
- *Neumáticos.* Deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 011.

#### Especificaciones de la carrocería

- a) *Material de la estructura.* Deben ser perfiles estructurales de aluminio, acero perfilado o tubular galvanizados o protegidos contra la corrosión que cumplan con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN correspondientes vigentes.
  - a.1) Cualquiera que sea el material utilizado en la estructura de la carrocería del vehículo, las partes que la componen deben presentar sólida fijación entre sí a través de, entre otros, soldadura, remaches o tornillos, de modo de evitar ruidos y vibraciones del vehículo, cuando se encuentre en movimiento, además de garantizar a través de los refuerzos necesarios, la resistencia suficiente para soportar en los puntos de concentración de carga (apoyos soportes, uniones, aberturas, etc.) todo tipo de esfuerzo al que puedan estar sometidos.

#### Organización externa

#### Dimensiones externas del vehículo



- Bus urbano. Largo total máximo: 13 000 mm
- Minibus urbano. Largo total máximo: 10 000 mm
- Ancho total del vehículo: El ancho total de la carrocería debe ser el que cubra la trocha, sin sobresalir más de 75 mm a cada lado. El ancho máximo no debe sobrepasar para el caso de bus 2 600 mm y para el minibus 2 300 mm
- Altura total *máxima del vehículo*: 3 500 mm para el bus urbano y 3 100 mm para el minibus urbano (con escotilla)

#### Voladizos

- Delantero: mínimo 2 000 mm (en el caso de bus urbano).
- El borde exterior delantero de la carrocería no debe exceder de 300 mm desde el extremo. final del chasis para el caso de bus y minibus urbano.
- Posterior: máximo 66% de la distancia entre ejes para el caso de bus y minibus urbano.

#### Ángulos de Acometida

- Ángulo de aproximación entre 8° y 12°
- Ángulo de salida entre 8° y 12°

#### Ventanas

Conductor: Con ancho mínimo de 800 mm y altura mínima de 800 mm con posibilidad de observar la parte baja en el exterior lateral izquierdo; la ventana corrediza debe abrirse por lo menos en un 30% de su ancho.



Usuarios: Con largo mínimo de 900 mm y altura mínima de 850 mm, de dos secciones, una inferior fija y otra superior sujeta a la carrocería compuesta por al menos una corrediza, la parte corrediza tendrá una manilla o tirador y será hasta el 30% del área total de la ventana, deslizándose sobre ranuras, de materiales de alta durabilidad y cierre hermético.

Puertas de servicio.

Deben estar en el lado derecho, pueden ser abatibles de una o doble hoja, plegables a los lados o corredizas. No deben obstaculizar la visibilidad del conductor a través del retrovisor.

La posición y el número de puertas se definen en la tabla 1:

TABLA 1. Posición y número de puertas.

Tipo	Número de puertas de servicio	Ubicación puerta delantera	Ubicación puerta(s) posteriores
Minibus urbano	1	Entre ejes	
	2	Delante del eje frontal	Entre ejes o detrás del eje posterior
Bus urbano	2 o 3 (ver nota 2)	Delante del eje frontal	Una puerta posterior: entre ejes (ver nota 3) 3) Dos puertas posteriores: una entre ejes y otra detrás del eje posterior

NOTA 2. Será obligatorio 3 puertas cuando la capacidad de pasajeros sea mayor a 70. NOTA 3. Ubicación obligatoria para los buses que dispongan de 2 puertas en total.

Las áreas de ingreso y salida deben ser libres y no estar bloqueadas por asientos, asideros intermedios u otros elementos.

Cuando el vehículo se encuentre detenido, las puertas podrán ser abiertas desde el interior del vehículo. En situaciones de emergencia las puertas serán fácilmente abiertas manualmente desde el exterior o el interior del vehículo.

Dimensiones

- Altura mínima: 2 000 mm



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Ancho libre mínimo
- Minibus urbano: 800 mm.
- Bus urbano: 900 mm puerta delantera y 1 000 mm segunda y tercera puerta.
- Materiales. Acero o aluminio combinado con vidrio de seguridad para uso automotor.
- Controles. Los controles para las puertas delantera y trasera serán accionados desde el lugar del conductor, a través de sistemas manuales (mecánicos) y/o servo mecánicos (hidráulico, neumático, eléctrico, etc.).
- Protecciones. Los bordes libres de las puertas dispondrán de bandas elásticas flexibles para cada hoja abatible, para un cierre hermético y sin causar rozamiento entre hojas y sin que puedan producir daños a las manos o dedos de los usuarios.
- Salidas de emergencia
- El número mínimo de salidas de emergencia debe estar de acuerdo a lo indicado en la norma NTE INEN 1 323 vigente.
- De las ventanas para los usuarios, al menos tres, dos en el lado izquierdo (por no existir puertas) y una en el lado derecho, deben ser salidas de emergencia, con un dispositivo que permita la fragmentación del vidrio o desprender fácilmente las ventanas y expulsarlas hacia afuera del vehículo desde su perfil; adicionalmente, puede ser la luneta.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Escotillas. El número mínimo de escotillas de emergencia debe ser una por cada 50 pasajeros o fracción. Las dimensiones de las escotillas de emergencia deben tener un área libre mínima de 3 000 cm<sup>2</sup>, de tal forma que sea posible inscribir en esta área un rectángulo de 500 mm x 600 mm.
- Toda escotilla de emergencia debe funcionar de forma que no impida el libre paso desde el interior o exterior del vehículo. El funcionamiento de las escotillas de emergencia eyectables debe ser protegido eficazmente contra una eyección involuntaria.
- Las escotillas de emergencia se deben poder abrir fácilmente o retirar desde el exterior y desde el interior. Sin embargo, este requisito no excluye la posibilidad de bloquear la escotilla de emergencia para asegurar el vehículo cuando este vacío, siempre y cuando esta escotilla se pueda abrir o retirar desde su interior mediante el mecanismo de apertura o remoción normal.

## Ventilación

- Ventilación con escotillas. Para efectos de ventilación se debe contar con mínimo dos escotillas, ubicadas sobre el área comprendida entre los ejes delantero y posterior del Vehículo. Las escotillas deben tener tapa hermética con abertura superior parcial y total de mínimo 3 000 cm<sup>2</sup>, de tal forma que sea posible inscribir en esta área un rectángulo de 500 mm x 600 mm,



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

pudiendo ser considerada como una escotilla de emergencia siempre que cumpla con las condiciones.

- Ventilación delantera. Los buses y minibuses urbanos deben disponer de un sistema de ventilación delantera, con regulación de temperatura y control de dispersión, el cual debe incluir un dispositivo antivaho para el parabrisas frontal.

## Conductor

- Ángulos de visión. El parabrisas debe tener las dimensiones de tal manera que permita un ángulo mínimo vertical de  $8^\circ$  sobre la horizontal y de mínimo  $20^\circ$  bajo la horizontal de la línea de visión del conductor y un ángulo mínimo horizontal de  $60^\circ$  medidos desde el lugar del conductor.

## Panel de conducción.

- Ubicación. Parte frontal del interior del vehículo donde el tablero de instrumentos se encuentra en el campo de visión del conductor, a una distancia de aproximadamente 700 mm, donde los instrumentos o indicadores de alerta deben estar dentro de un ángulo horizontal de visión de  $30^\circ$ .
- Contenido. Instrumentos de control y mando: velocímetro, odómetro, manómetro doble de presión de los frenos (no aplica a sistema hidráulico), indicadores de combustible y presión de aceite de motor, termómetro para indicar la temperatura del sistema de



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

refrigeración, tacómetro, mandos neumáticos o eléctricos para puertas, luces de alarma de insuficiencias de cada sistema.

Asiento del conductor.

- Tipo ergonómico, regulable en los planos vertical y horizontal (longitudinal), con cinturón de seguridad de tres puntos de apoyo.
- Ubicación. Frente al volante de conducción.
- Dimensiones:
  - ancho mínimo: 450 mm
  - profundidad: entre 400 mm y 500 mm
  - ángulo de inclinación hacia atrás: entre 3°y 6°
  - Ángulo de inclinación de la base del asiento: entre 2°y 6°
  - altura mínima del espaldar: 500 mm sin considerar él apoya cabezas.
  - Altura del asiento: entre 400 mm y 550 mm, desde el piso.
  - La inclinación del espaldar debe estar: entre 90°y 110° con respecto a la parte horizontal del asiento.
- Ajustes:
  - Rangos de ajuste:
    - Los recorridos de ajuste deben ser:
      - Vertical: 150 mm,
      - Horizontal, adelante – atrás, con una carrera mínima de 120 mm
    - Todos estos ajustes deben ser realizados de forma fácil por un conductor de peso medio 70 kg y los mandos de ajuste deben



estar al alcance de sus brazos. La base del asiento debe estar firmemente anclada a la estructura del piso de la carrocería.

#### Asientos para pasajeros

- Asientos y disposición. Los asientos deben ser fijos a la carrocería, de tal forma que se proporcione la mayor seguridad y confort a los pasajeros, respetando los diseños de los fabricantes de chasis para la distribución de las cargas a los ejes del vehículo.
- Dimensiones y distribuciones (ver Anexo A, figura A.7, A.8 y A.9):
  - Ancho mínimo del asiento (F): 400 mm
  - Espacio mínimo disponible para la instalación del asiento (G):
    - Asiento individual: 400 mm
    - Asientos continuos: 450 mm
    - Profundidad mínima: 400 mm
    - Altura desde el piso a la base del asiento: 400 mm\*
    - Ancho mínimo de espaldar: 400 mm
    - Espacio entre espaldar y asidero de sujeción: 100 mm\*
    - Altura total del asiento: 900 mm\*
    - Ángulo entre el espaldar y la base del asiento: 100°- 105°
    - Ángulo de inclinación de la base del asiento: 2°- 6°
  - Distancia entre asientos. La distancia mínima entre asientos será de 680 mm, medidos desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior del siguiente.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Capacidad de pasajeros. La ocupación máxima de pasajeros de pie será de 6 por metro cuadrado y la capacidad mínima de pasajeros sentados debe ser el 20 % del total.
- Sillas de uso preferencial. Cada bus y minibús urbano debe contar con sillas de uso preferencial, estos lugares se deben identificar, señalar y ubicarse lo más cerca posible a las entradas del bus y minibús. El número mínimo de sillas de uso preferencial debe ser el 12 % del número total de sillas del bus y minibús urbano, redondeando al número entero superior más cercano.
- Seguridad. Los asientos no deben tener aristas o protuberancias de ninguna índole.
- Material. Deben ser de tipo duro, lavable y antideslizante en las áreas de contacto.
- La estructura y fijación de los asientos debe cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034.
- Corredor central. Debe tener un ancho mínimo de 600 mm en su parte más estrecha. b.5) Asideros
  - Verticales
  - Ubicación. Asideros verticales en un mínimo de uno en el lado izquierdo y otro en el derecho conformando pares en las áreas de ingreso, cobranza y salida de pasajeros, además de por lo menos dos pares a lo largo del corredor central.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Tipo. Verticales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro colocadas desde el piso hasta el techo del interior del vehículo con sujeciones de ensamble de pié y de techo en la estructura de la carrocería; en el caso de los asideros intermedios estos deben ser sujetados en los asideros horizontales y en los asideros de los asientos hacia el corredor central.
- Material. Acero inoxidable, aluminio de tipo tubular o acero con recubrimiento polimérico.

#### Horizontales

- Ubicación. Dos asideros horizontales longitudinales ubicados en la parte superior del corredor central a 1 800 mm de altura desde el piso, conformando paralelas izquierda y derecha desde el sector de entrada hasta el sector de salida de pasajeros; estos asideros horizontales deben estar separados por lo menos 100 mm del techo del vehículo y colocados a 100 mm hacia el interior del corredor con respecto a la línea de los asientos en el corredor central.
- Tipo. Horizontales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro con sujeciones a la estructura de la carrocería y armados conjuntamente con los asideros verticales intermedios.
- Material. Acero inoxidable, aluminio de tipo tubular o acero con recubrimiento polimérico.



#### Colgantes

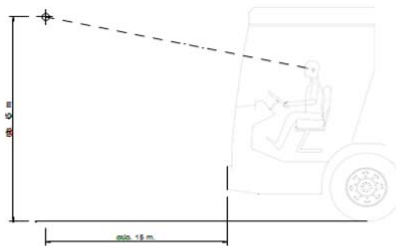
- Ubicación. Suspendidos en los asideros horizontales, longitudinalmente en un mínimo de diez por lado.
- Material. Agarradera de material resistente y lavable. Banda de sujeción corrediza y de material resistente.
- Altura. La altura de la agarradera debe ser 1 700 mm, desde el piso b.6) Aviso de parada
- Ubicación. Pulsadores de aviso de parada, de color naranja o rojo, en los asideros verticales en un mínimo de cuatro, ubicados dos en la parte central y dos adyacentes a la(s) puerta(s) de salida, a una altura aproximada de 1 400 mm desde el piso. Deben tener rótulos de ubicación de 200 mm de largo y 100 mm de ancho, en fondo blanco y letras rojas.
- *Tipo.* Timbre eléctrico accionado por presión de los pulsadores que proporcionan un aviso luminoso y sonoro de corta duración en el sitio del conductor y en la puerta de salida.
- **Área para personas en silla de ruedas.** Se debe disponer de al menos un espacio exclusivo, que debe estar ubicado próximo a las puertas de acceso y/o salida y provisto de un asidero para la sujeción de la silla, con cinturón de seguridad mínimo de dos puntos.
- Las dimensiones mínimas libres deben ser de 1 200 mm de ancho.

Los espacios destinados en el interior del vehículo, deben contar con la señalización vertical respectiva, de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 2 240, que identifique el uso exclusivo de los mismos.

#### VISIBILIDAD FRONTAL SUPERIOR PARA EL CONDUCTOR ANEXO A

##### ANEXO A

FIGURA A.1. Visibilidad frontal superior para el conductor



#### VISITA FRONTAL INFERIOR PARA EL CONDUCTOR

FIGURA A.2. Visibilidad frontal inferior para el conductor

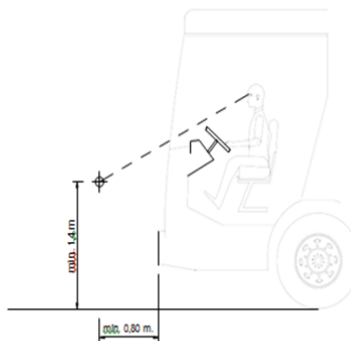


FIGURA A.3. Visibilidad izquierda y derecha para el conductor

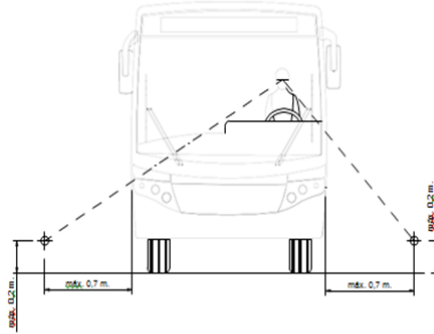
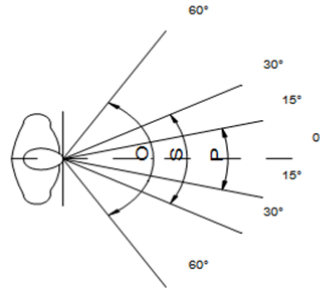


FIGURA A.4. Visibilidad horizontal para el conductor



P.- Vista Primaria  
 S.- Vista Secundaria  
 O.- Vista Total.

FIGURA A.5. Dimensiones para el asiento del conductor

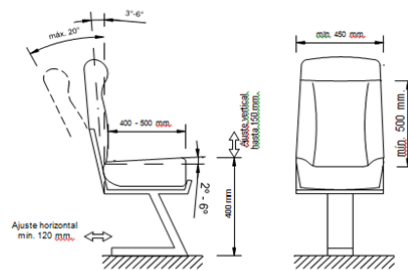


FIGURA A.6. Mampara de protección junto a la caja de peldaños

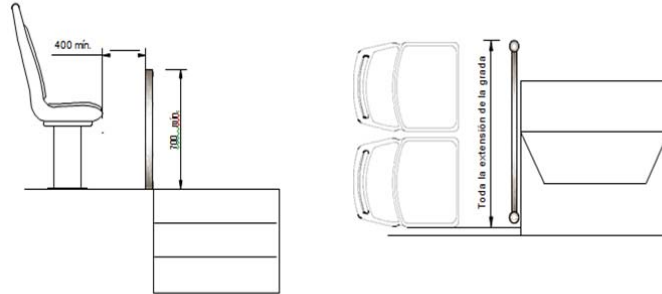
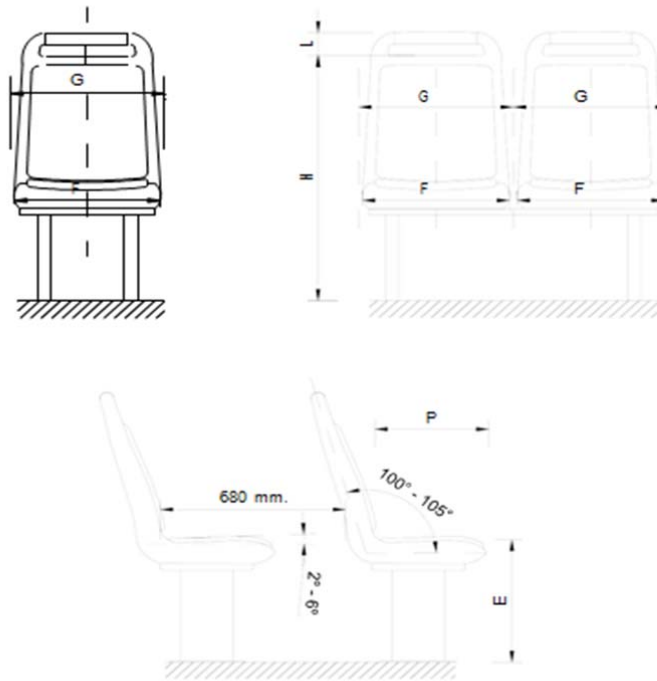
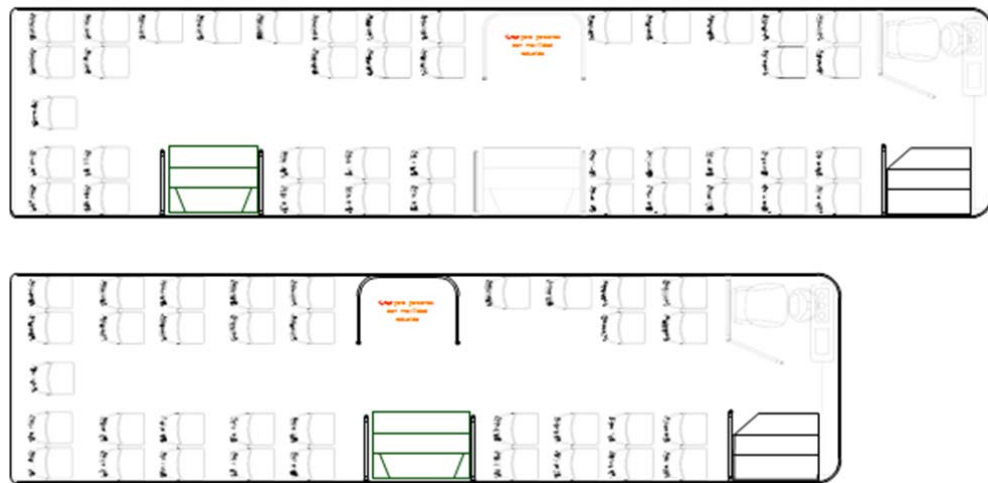


FIGURA A.7. Dimensiones y disposición de asientos simples y continuos



ESQUEMA DEL BUS TIPO DISTRIBUIDO CON LOS ASIENTOS Y ACCSESOS.

FIGURA A.8. Esquemas de referencia sobre la distribución de asientos en un bus, la misma que dependerá de la configuración del chasis. El esquema no define la capacidad.



### 3.3 AREA DE INVESTIGACIÓN

Los estudios de demanda son un elemento crítico de la planificación del sistema de transporte por las incertidumbres que encierra el estudio de un fenómeno tan complejo como el de la movilidad y sobre el que suele existir poca información

Las Encuestas Domiciliarias de Movilidad (EDM), debido a la riqueza de información que aportan, destacan como las más idóneas para:

Obtener una imagen completa de la situación socioeconómica y de movilidad del sistema y afrontar en las mejores condiciones posibles el calibrado de los



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

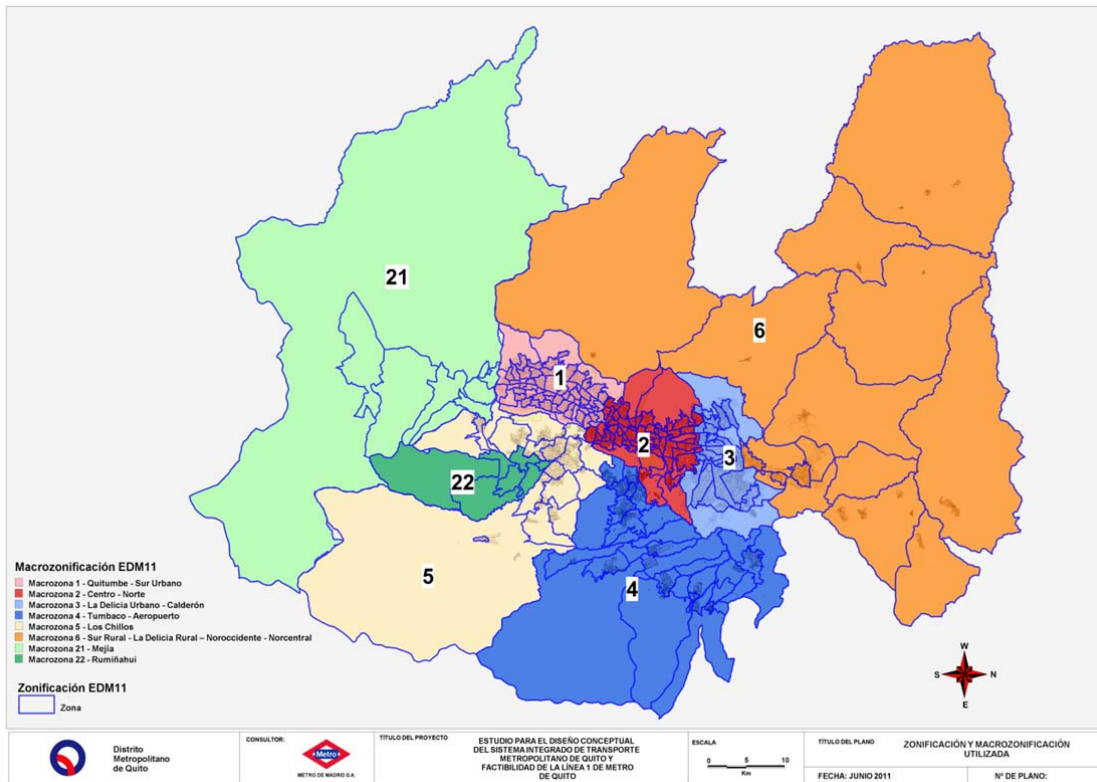
Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

modelos de transporte necesarios para la evaluación de las diferentes políticas o estrategias de futuro que vayan a ser consideradas.

A continuación se presentan gráficos de un estudio de resultados de encuesta domiciliaria de movilidad en todos los sectores del Distrito Metropolitano de Quito.

Fuente: Metro Madrid 2010





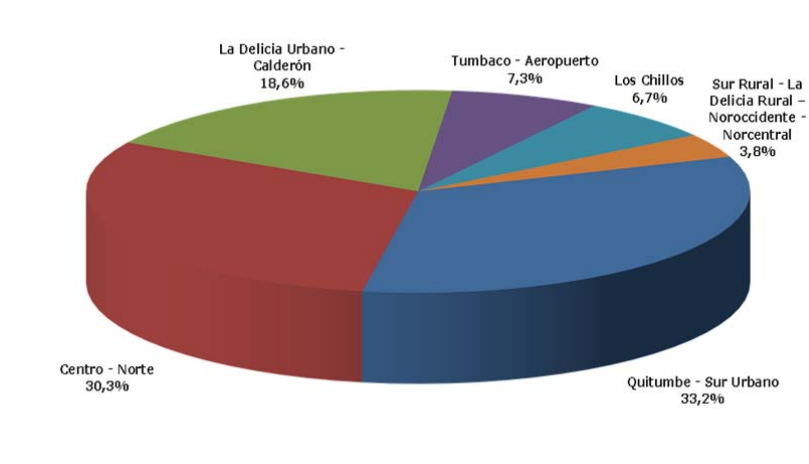
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.

Fuente: Metro Madrid 2010

Distrito		Personas	Zonas de transporte	Personas /zona	Zonas con población	Muestra prevista			Muestra		Hogares entrevistados	Entrevistas /hogar
Número	Nombre					Personas	%	Pers/zona	Real	Real/pre- vista		
1	Quitumbe	301.898	35	8.626	35	11.533	3,80%	329,5	12.420	1,077	4.472	2,78
2	Eloy Alfaro	445.304	32	13.916	32	10.675	2,40%	333,6	11.542	1,081	4.355	2,65
3	Centro	235.253	21	11.203	21	6.840	2,90%	325,7	7.324	1,071	2.798	2,62
4	Norte	443.947	45	9.865	41	13.668	3,10%	333,4	11.093	0,812	4.671	2,37
5	La Delicia	330.159	29	11.385	29	9.119	2,80%	314,4	9.142	1,003	3.396	2,69
6	Noroccidente	8.712	3	2.904	3	735	8,40%	245	713	0,97	252	2,83
7	Norcentral	16.738	3	5.579	3	910	5,40%	303,3	1.043	1,146	359	2,91
8	Calderón	144.841	8	18.105	7	2.450	1,70%	350	2.666	1,088	953	2,8
9	Tumbaco	82.523	10	8.252	10	3.500	4,20%	350	3.389	0,968	1.235	2,74
10	Chillos	150.519	18	8.362	18	6.300	4,20%	350	7.165	1,137	2.489	2,88
11	Aeropuerto	80.436	24	3.352	24	5.638	7,00%	234,9	6.550	1,162	2.154	3,04
	Mejía	53.915	7	7.702	7	2.205	4,10%	315	2.362	1,071	814	2,9
	Rumiñahui	76.641	5	15.328	5	1.750	2,30%	350	1.647	0,941	625	2,64
	<b>Total</b>	<b>2.370.884</b>	<b>240</b>	<b>9.879</b>	<b>235</b>	<b>75.323</b>	<b>3,20%</b>	<b>320,5</b>	<b>77.056</b>	<b>1,023</b>	<b>28.573</b>	<b>2,7</b>

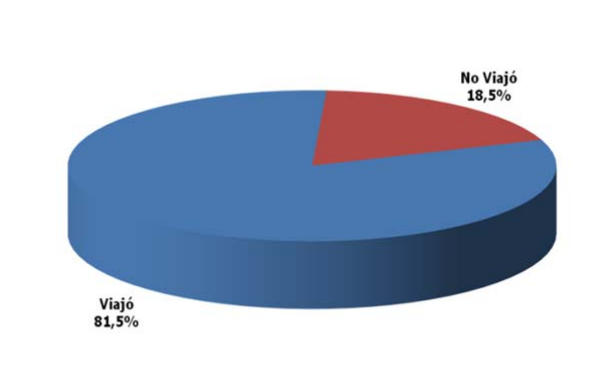
POBLACIÓN RESIDENTE EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO TODOS LOS SECTORES DEL DISTRITO.

Macrozona	Personas	% DMQ	% total
Quitumbe - Sur Urbano	744.849	33,2%	31,4%
Centro - Norte	679.200	30,3%	28,6%
La Delicia Urbano - Calderón	417.563	18,6%	17,6%
Tumbaco - Aeropuerto	162.959	7,3%	6,9%
Los Chillos	150.519	6,7%	6,3%
Sur Rural - La Delicia Rural - Noroccidente - Norcentral	85.239	3,8%	3,6%
<b>Total DMQ</b>	<b>2.240.328</b>	<b>100,0%</b>	<b>94,5%</b>
Mejía <sup>[1]</sup>	53.915	--	2,3%
Rumiñahui	76.641	--	3,2%
<b>Total ámbito de estudio</b>	<b>2.370.884</b>	<b>--</b>	<b>100,0%</b>



#### VIAJES REALIZADOS EN UN DÍA ORDINARIO EN TODOS LOS SECTORES DEL DISTRITO

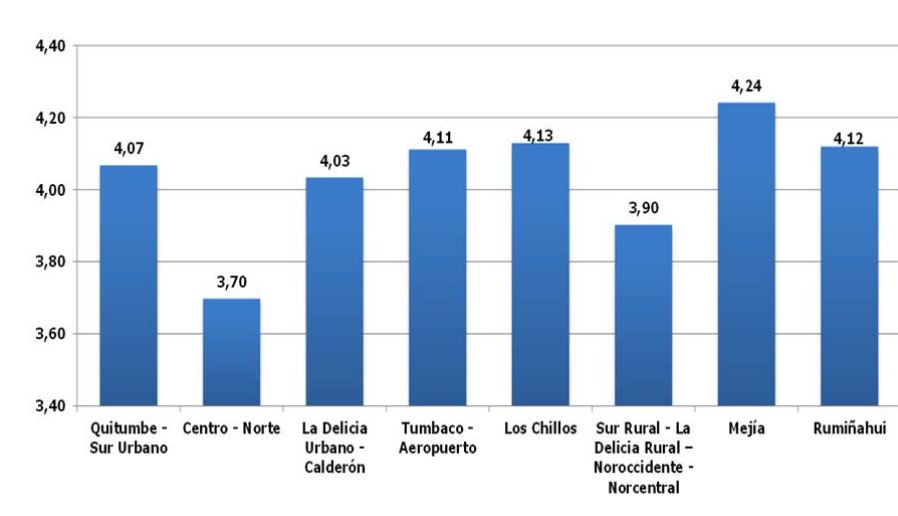
Macrozona	Viajó	%	No Viajó	%	Total	%
Quitumbe - Sur Urbano	553.324	82,10%	120.384	17,90%	673.709	100,00%
Centro - Norte	519.351	82,10%	113.088	17,90%	632.439	100,00%
La Delicia Urbano - Calderón	314.740	82,70%	65.854	17,30%	380.593	100,00%
Tumbaco - Aeropuerto	118.023	79,60%	30.292	20,40%	148.315	100,00%
Los Chillos	110.141	79,60%	28.275	20,40%	138.416	100,00%
Sur Rural - La Delicia Rural - Noroccidente - Norcentral	60.624	77,50%	17.646	22,50%	78.270	100,00%
<b>Total DMQ</b>	<b>1.676.203</b>	<b>81,70%</b>	<b>375.539</b>	<b>18,30%</b>	<b>2.051.743</b>	<b>100,00%</b>
Mejía	37.745	76,30%	11.704	23,70%	49.449	100,00%
Rumiñahui	56.027	79,80%	14.217	20,20%	70.244	100,00%
<b>Total ámbito de estudio</b>	<b>1.769.975</b>	<b>81,50%</b>	<b>401.461</b>	<b>18,50%</b>	<b>2.171.436</b>	<b>100,00%</b>





HOGARES DEL ÁMBITO DE ESTUDIO Y TAMAÑO MEDIO FAMILIAR

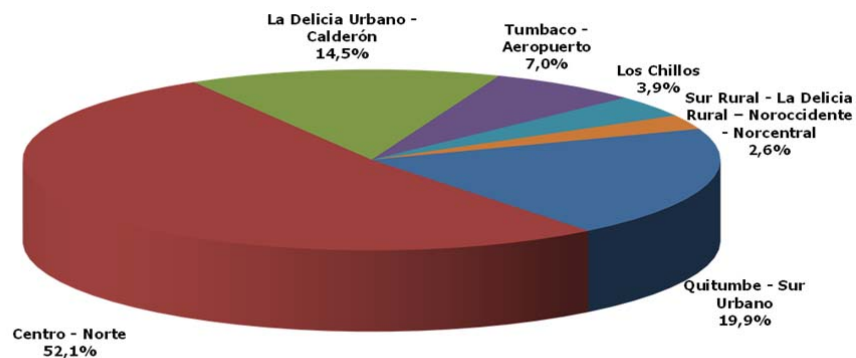
Macrozona	Habitantes	Hogares	Personas/hogar
Quitumbe - Sur Urbano	744.849	183.130	4,07
Centro - Norte	679.200	183.712	3,70
La Delicia Urbano - Calderón	417.563	103.528	4,03
Tumbaco - Aeropuerto	162.959	39.637	4,11
Los Chillos	150.519	36.456	4,13
Sur Rural - La Delicia Rural - Noroccidente - Norcentral	85.239	21.842	3,90
<b>Total DMQ</b>	<b>2.240.328</b>	<b>568.305</b>	<b>3,94</b>
Mejía	53.915	12.712	4,24
Rumiñahui	76.641	18.604	4,12
<b>Total ámbito de estudio</b>	<b>2.370.884</b>	<b>599.621</b>	<b>3,95</b>



Fuente: Metro Madrid 2010

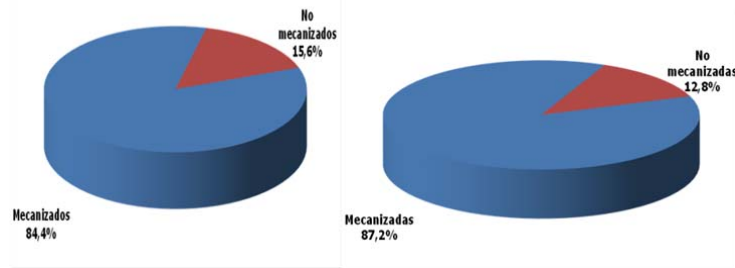
## PUESTOS DE EMPLEO OCUPADOS POR RESIDENTES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

Macrozona	Puestos de empleo	Habitantes	Empleos/hab
Quitumbe - Sur Urbano	163.845	744.849	0,22
Centro - Norte	428.945	679.200	0,63
La Delicia Urbano - Calderón	119.377	417.563	0,29
Tumbaco - Aeropuerto	57.587	162.959	0,35
Los Chillos	31.971	150.519	0,21
Sur Rural - La Delicia Rural - Noroccidente - Norcentral	21.370	85.239	0,25
<b>Total DMQ</b>	<b>823.095</b>	<b>2.240.328</b>	<b>0,37</b>
Mejía	15.049	53.915	0,28
Rumiñahui	34.703	76.641	0,45
<b>Total ámbito de estudio</b>	<b>872.847</b>	<b>2.370.884</b>	<b>0,37</b>



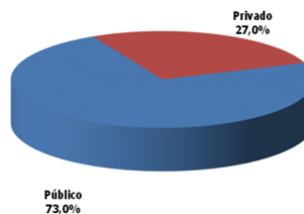
## MOVILIDAD EN DÍA LABORABLE DE LA POBLACIÓN RESIDENTE.

Movilidad en laborable	Viajes		Etapas		Etapas/viaje
	Viajes	%	Etapas	%	
Mecanizados	3.603.609	84,4%	4.532.027	87,2%	1,26
No mecanizados	667.957	15,6%	667.957	12,8%	1,00
<b>Total</b>	<b>4.271.565</b>	<b>100,0%</b>	<b>5.199.984</b>	<b>100,0%</b>	<b>1,22</b>



### VIAJES REALIZADOS EN TRANSPORTE PÚBLICO Y PRIVADO

Movilidad mecanizada		Viajes		
Público	Uso general	2.230.584	84,8%	61,9%
	Escolar y empresa	398.474	15,2%	11,1%
	<b>Total</b>	<b>2.629.058</b>	<b>100,0%</b>	<b>73,0%</b>
Privado	Auto	833.279	85,5%	23,1%
	Taxi	141.271	14,5%	3,9%
	<b>Total</b>	<b>974.550</b>	<b>100,0%</b>	<b>27,0%</b>
<b>Total</b>		<b>3.603.609</b>		<b>100,0%</b>



### 3.4 POBLACIÓN

De acuerdo a los gráficos anteriores, obtenemos que en las parroquias de Calderón, Llano Chico y Carapungo existen un total de 417.563 habitantes, con un total de hogares de 103.528, cuyo estudio determina un porcentaje de 4,03 personas por familia.

Con estos antecedentes es necesario poner en marcha el Corredor hacia Calderón, ampliando la cobertura y mejorando la calidad de transporte con una nueva estructura de rutas con servicios integrados.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Modernizar la operación de transporte con nuevos sistemas de gestión, recaudación, registro, control de operaciones.

## EXPECTATIVAS DEL USUARIO/CLIENTE.

- Reducir tiempos de viaje
- Reducir el número de transferencias.
- Confiabilidad y regularidad.
- Accesibilidad y amplia cobertura del servicio.
- Tarifa baja.
- Seguridad y confort.
- Servicio amigable.
- Información para el uso adecuado del sistema.
- Mejoramiento Ambiental.
- Bajos costos de infraestructura
- Reducir impactos ambientales
- Reducir la congestión vehicular
- Beneficios económicos y de empleo .
- Equidad y solidaridad social (subsido cruzado).
- Mejorar la imagen urbana y de autoestima de los ciudadanos.
- Promover el orden y cultura ciudadanos.
- Rentabilidad del negocio.
- Seguridad de inversión.
- Estabilidad/campo laboral



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Participación activa en la toma de decisiones.
- Respeto de la autoridad a los acuerdos.
- Continuidad en los proyectos planificados.
- Coordinación Interinstitucional.
- Real participación y compromiso de los operadores.
- Inversión en equipo rodante.
- Conformación empresarial de las operadoras.
- Equilibrio económico financiero del proyecto en condiciones de tarifa establecida.
- Provisión de infraestructura vial y equipamiento urbano de transporte.
- Implementación de los sistemas SIR(caja común), y SAE programación, registro y control de operaciones).
- Instrumentos legales y contractuales consensuados.
- Apoyo ciudadano al cambio del sistema.



AMPLIACIÓN DEL CORREDOR CENTRAL TROLEBÚS HASTA CALDERÓN.





### 3.5 MUESTRA

Para recolectar el conjunto de datos requeridos para la fase inicial, se debe utilizar una combinación de las técnicas antes mencionadas. La mejor combinación depende de una serie de factores entre los cuales se encuentran la estructura de las rutas, las características individuales de las mismas y las estrategias de operación.

Así por ejemplo, la estructura que presentan las rutas puede influenciar la conveniencia de realizar un estudio de frecuencias y carga o uno de ascenso y descenso para recopilar la información relativa al volumen de diseño. Una estructura radial generalmente tiende a tener rutas con una sola sección de máxima demanda, sección que coincide las más de las veces en un solo punto.

Esto permite que un solo aforador pueda recopilar información de varias rutas mediante un estudio frecuencias y cargas. Naturalmente, esto es más eficiente que el realizar estudios de ascenso y descenso en cada vehículo en donde es necesaria una pareja de aforadores.

El costo relativo de cada una de las técnicas dependerá del número de vehículos en una ruta. Para recopilar información relativa al volumen, el estudio de frecuencias y cargas es, generalmente, la mejor técnica cuando el número de vehículos en la ruta es grande mientras que el estudio de ascenso y descenso es mejor cuando el número de vehículos es reducido ya que se puede recopilar información adicional aparte de la relativa al volumen.



El volumen de viajes es también un factor importante al seleccionar las distintas técnicas. Conforme el número de usuarios se incrementa en una ruta, el control de los ascensos y descensos se vuelve más difícil para que se realice de manera confiable lo que conlleva a una mayor muestra.

Las estrategias de operación de una empresa pueden influir directamente en la factibilidad de utilizar ciertas técnicas de recopilación de información. Así por ejemplo, es común que las operadoras inmersas no proporcionen boletos de trasbordo por lo cual no se cuenta con un mecanismo sencillo para control de los transbordos de una ruta a otra. Por lo tanto, estas empresas deben efectuar una encuesta de usuarios para determinar los índices de transferencia o bien realizar una encuesta especial sobre transbordos.

Para la fase inicial, se recomiendan los siguientes conjuntos de técnicas:

- Estudios de ascenso y descenso
- Lecturas de la caja colectora de tarifas o conteo de abordajes y
- Encuestas abordo de los vehículos.

Se incluyen estudios de ascenso y descenso en la fase inicial a fin de obtener los ascensos y descensos por parada, los cuales pueden ser utilizados para estimar los volúmenes promedio en cada tramo de la ruta así como las secciones de máxima demanda por vez primera. Solamente son necesarios puntos de control adicionales cuando el número de recorridos por ser muestreado para obtener el volumen de diseño excede aquél requerido para recopilar la información total de abordaje.



Las lecturas de las cajas colectoras de tarifas (en caso de existir) o los conteos de abordaje proveen información completa relativa a los ingresos aun cuando la segunda técnica puede separar el número de usuario e ingresos por tipo de tarifas. Por esa razón, los conteos de abordaje probablemente deben ser incluidos por cualquier empresa en que los operadores estén facultados para llevar a cabo tales conteos. Finalmente, la encuesta abordo permite recopilar una amplia gama de información relativa al usuario que de otra manera no puede ser recopilada.

Las técnicas recomendadas para la fase de monitoreo dependen fundamentalmente de las características de la empresa y de la ruta. Si una compañía puede utilizar a sus operadores, para recopilar los abordajes totales, o sus mecanismos de boletaje son adecuados y la evasión es reducida, entonces se recomiendan las siguientes técnicas:

- Frecuencias y cargas
- Conteos de abordaje (por el operador) y;
- Lecturas de las cajas colectoras de tarifas (si se tienen) o control de boletaje

Las empresas que no pueden depender de sus operadores para recopilar información confiable o que las *Condiciones Generales de Trabajo* le impiden efectuar otra actividad, cuentan con varias opciones adicionales. La mejor combinación generalmente incluye el control directo del volumen de diseño, del total de abordajes, e ingresos recolectados a través de estudios de ascenso y descenso y lecturas de los ingresos recibidos.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Sin embargo, para rutas que muestran una relación básica fuerte entre el volumen de diseño o el ingreso y el total de abordaje, el control del desempeño de la ruta puede ser realizado únicamente con estudios de frecuencias y cargas. Bajo esta opción, el aforador, ubicado en la sección de máxima demanda, toma lectura de los volúmenes de pasajeros y unidades que pasan por dicho punto de aforo.

Es recomendable que una empresa que por vez primera recaba información sobre la oferta y la demanda en su red establezca mínimamente durante la fase inicial de recopilación de información la elaboración de dos estudios que serán la base de partida de su sistema de información. Estos estudios son: la encuesta de origen y destino y los estudios de ascenso y descenso en cada una de sus rutas, mismos que se pueden efectuar simultáneamente. A su vez, es recomendable que las empresas de transporte establezcan un programa de monitoreo periódico en sus rutas efectuando mínimamente los estudios de frecuencias y cargas así como de tiempos de recorrido y demoras.



ESCENARIOS PROPUESTO.

ESCENARIO (180000 pasajeros estimados)

Calderón - El Ejido

Carapungo – El Ejido

DATOS OPERACIONALES DIAS ORDINARIOS			
DETALLE	ORIGEN - DESTINO	ORIGEN - DESTINO	UNIDAD
	CALDERON - EL EJIDO	CARAPUNGO - EJIDO	
	VALORES	VALORES	
PASAJEROS DIA	180000	180000	PASAJEROS
DISTANCIA	38	32	KILOMETROS
UNIDADES	60	50	TROLES
VELOCIDAD OPERACIONAL	16	16	Km / h
INTERVALO PICO	0:02:30	0:02:30	MINUTOS
INTERVALO VALLE	0:04:00	0:04:00	MINUTOS
INTERVALO LATERAL	0:10:00	0:10:00	MINUTOS
FRECUENCIAS DIA	285	285	SALIDAS
TIEMPO DE SERVICIO	17:00	17:00	HORAS
KILOMETROS DIA	10.830,00	9.120,00	Km
RECAUDO DIA	39.600,00	39.600,00	DOLARES
DATOS OPERACIONALES DIAS SÁBADOS			
PASAJEROS DIA	126000	126000	PASAJEROS
FRECUENCIAS DIA	225,7	225,7	SALIDAS
TIEMPO DE SERVICIO	17:00	17:00	HORAS
KILOMETROS DIA	8.576,60	7.222,40	Km
RECAUDO DIA	27.720,00	27.720,00	DOLARES
DATOS OPERACIONALES DIAS DOMINGOS			
PASAJEROS DIA	108000	108000	PASAJEROS
FRECUENCIAS DIA	216	216	SALIDAS
TIEMPO DE SERVICIO	17:00	17:00	HORAS
KILOMETROS DIA	8.208,00	6.912,00	Km
RECAUDO DIA	23.760,00	23.760,00	DOLARES
RESUMEN MES			
PASAJEROS MES	4.896.000,00	4.896.000,00	PASAJEROS
KILOMETROS MES	305.398,40	257.177,60	Km
RECAUDO MES	1.077.120,00	1.077.120,00	DOLARES
IPK	16,03	19,04	PASAJEROS /Km



#### COSTO, PRECIO Y TARIFA

Los términos costo y precio a menudo son considerados sinónimos. Aunque estas dos palabras se refieran a medidas de valor monetario o económico, son sustanciales sus diferencias.

El costo engloba el esfuerzo económico o desembolso del dinero que se necesita para producir bienes y servicios.

El Costo es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio, al determinar el costo de la producción o del servicio se puede establecer el precio.

Se denomina precio al valor monetario asignado a un bien o servicio. Conceptualmente se define como la expresión del valor que se le asigna a un producto o servicio en términos monetarios y de otros parámetros.

En materia de Transporte Público, es ya conocido que el término utilizado para determinar todos aquellos insumos y mano de obra para la prestación del servicio se le denomina costo de operación y estos están dados por esa suma de consumos, refacciones, insumos, mano de obra, el capital rodante, que tienen un precio en el mercado.

#### COSTOS DE OPERACIÓN Y SUS CARACTERÍSTICAS.

El costo de operación de un vehículo determinado es aquel en que se incurre por mantenerlo funcionando por unidad de longitud recorrida, consiste en el costo de recorrido más los costos fijos.

Costo de operación en el transporte público, tiene un costo representado por los equipos, combustibles, mantenimiento, salarios de conductores, y de toda



estructura física, administrativa, y operacional necesaria para la operación del sistema. En otras palabras, el costo operacional es una suma de los gastos del vehículo, vehículo-hora y vehículos-km empleados cada día.

La velocidad promedio, que desarrollan los vehículos de transporte público en la ciudad de Quito horas pico y horas de máxima demanda, se encuentran entre 10, 15, 20 km.por hora, las cuales son muy bajas y traen como consecuencia elevados tiempos de viaje, mayor consumo de combustibles y mayor generación de agentes contaminantes, así como el deterioro más acelerado de los vehículos reduciendo su vida útil.

La infraestructura vial en la ciudad de Quito, presentan elevados niveles de congestión debido al elevado número de vehículos particulares que circulan por ellas durante los mismos períodos de tiempo. Los usuarios del transporte particular no usan el servicio de transporte público porque no lo consideran confiable y de calidad. Esto genera un círculo vicioso, los vehículos particulares superan en número a los de transporte público, ocupando la mayoría del espacio vial urbano ofrecido, congestionando las vialidades, generando externalidades que afectan directamente al servicio de transporte público.

#### COSTOS VARIABLES:

Son aquellos que se modifican de acuerdo con el volumen de producción, esto es teóricamente hablando, sin embargo, en materia de transporte se considera otras definiciones tales como:



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Son costos variables aquellos cuya magnitud llega a verse modificada en función de la distancia recorrida, por ejemplo los combustibles, los lubricantes y otros que en general son consumibles.

## COSTOS FIJOS:

Son aquellos cuya magnitud no cambia en función de la distancia recorrida o con el carácter de servicio, en este trabajo se denominará así a los impuestos y seguros.

Costos fijos, los cuales son independientes del kilometraje recorrido, encontrándose entre éstos los siguientes: costo de capital, gastos de personal y mantenimiento, gastos de refacciones y equipo y gastos por servicios administrativos, así como imprevistos.

Y por último tenemos los costos de capital, que son los costos del parque vehicular, su depreciación y los intereses del financiamiento.

Por lo tanto se puede definir a los costos de operación totales, como la suma de los costos variables, fijos, de administración y de capital.

Por último se tiene que una vez obtenidos los costos de operación totales anualizados, más la utilidad, se tendrá ese gran total, que dividido entre la demanda de viajes anualizada, se podrá obtener una tarifa real.

## TAMAÑO DE AUTOBUSES

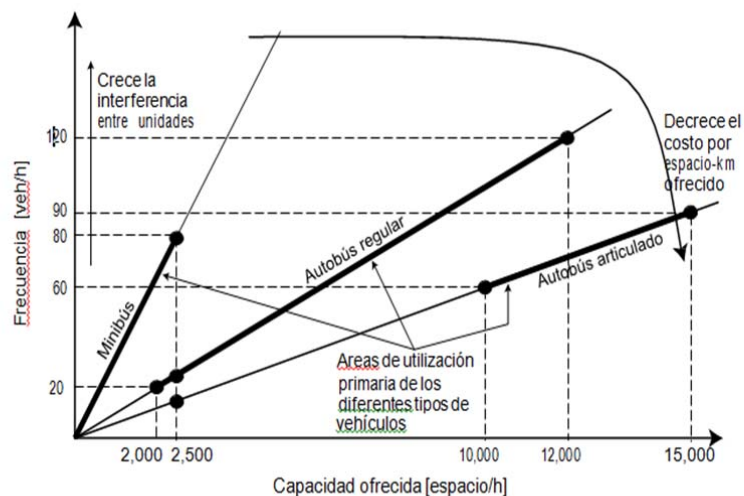
El tamaño adecuado de un autobús está basado en los siguientes principios:

*Costo de operación.* El costo de operación por unidad de capacidad ofrecida (espacios/km) decrece conforme el tamaño del vehículo crece, principalmente debido a la productividad laboral, al menor consumo de energía y al

mantenimiento. Esto puede verse con mayor claridad en la Anexo.2 en donde se muestra el efecto que tiene la capacidad del vehículo sobre el costo por espacio disponible.

*Capacidad.* La capacidad de línea crece casi linealmente con el incremento en el tamaño del vehículo. Esto se debe principalmente a que son requeridos menor número de vehículos, lo cual trae como consecuencia un menor congestionamiento y una mayor velocidad.

#### ANEXO 2.



Fuente: Basado en Referencia [1].

#### Elementos para una política de transporte

La planificación de los sistemas de transporte urbano trata de resolver dos problemas indisolubles: saber qué técnicas utilizar para definir las necesidades de desplazamiento en una comunidad urbana y encontrar qué criterios se adaptan mejor para evaluar la calidad de los transportes existentes



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

para poder conocer los impactos de cada sistema de transporte sobre los usuarios y los no usuarios.

Esto conduce a la necesidad de determinar el número de viajes que se realizan en una determinada zona urbana así como conocer mejor los criterios y apreciaciones propias de los individuos en la utilización de los medios de transporte, que permitan a los planificadores proponer soluciones satisfactorías desde el punto de vista social y técnico.

Por otra parte, la tendencia ha sido estudiar el impacto que tiene el automóvil particular en el número de los desplazamientos dentro de las ciudades induciendo las soluciones hasta hace algunos años en países desarrollados a la detección de los lugares de congestión y definir las inversiones en infraestructura vial más adecuada para evitar altos niveles de congestión. Esto demostró a lo largo del tiempo no ser la mejor solución para resolver los problemas de transporte, ya que no existen los recursos suficientes, ni el espacio, ni la energía, que reduzca los accidentes, la congestión o el deterioro ambiental. Por otro lado es innegable que la tecnología del automóvil tiene muchas más ventajas sobre los transportes públicos, como son su flexibilidad, adaptabilidad, privacidad, comodidad, estatus social, entre otros aspectos.

Como consecuencia del desarrollo económico y producto del aumento del nivel de ingreso de los individuos se presentan cambios en el comportamiento de las personas. Un mayor ingreso se traduce en demanda de servicios de



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

mayor calidad, algo que el transporte público no siempre puede dar, lo que lo hace no muy competitivo.

El usuario que aspira a un mejor servicio por tener mayores ingresos, se ve atraído a adquirir un automóvil, pasando de ser un usuario del transporte público a un usuario del transporte privado. Esto trae como consecuencia real para los transportes públicos que para compensar ésta pérdida de usuarios o de demanda, se ven en la necesidad de:

- Subir las tarifas
- Reducir la frecuencia de los servicios
- Solicitar subsidios a las autoridades.

## Nivel Tarifario

El nivel tarifario se refiere a la cantidad de dinero que se cobra por utilizar el transporte público y debe corresponder a:

- la calidad y cantidad de servicio que se ofrece
- al costo de prestar dicho servicio

Por ello, se justifica cobrar más por un servicio exprés y otros servicios de altas especificaciones que por un servicio regular. Bajo este mismo lineamiento, un servicio de mala calidad y poca cobertura no puede sobrecobrase. En más de una ocasión, las empresas transportistas siguen la política errónea de subir el costo de la tarifa y reducir la cantidad de servicio prestado, lo cual se traduce en la pérdida de usuarios trayendo como consecuencia nuevos cortes de servicio y un nuevo incremento de la tarifa con lo que se promueve el círculo vicioso antes referido.



Normalmente, las nuevas administraciones de las empresas públicas proponen eliminar o reducir drásticamente las tarifas y que el transporte público se financie a través de recursos presupuestales o a través de terceros. Parece atractivo desde el punto de vista de maximizar su utilización, pero se deben tener presente las siguientes consideraciones:

- Es justo que el usuario del transporte público pague por lo menos una porción del costo del servicio que está utilizando, situación que el público acepta.
- La mayoría de los usuarios les interesa más un servicio de mayor calidad (comodidad, velocidad, seguridad) que una tarifa baja. Por ello, es recomendable asignar recursos para mejorarlo más que eliminar las tarifas.
- Un transporte gratuito fomenta la realización de viajes innecesarios y un incremento en el vandalismo
- Se tiene un menor control en los costos que seguramente ocasionará a la larga una reducción en la calidad y cantidad del servicio.

### **3.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Los beneficios relacionados con el viaje son aquéllos que resultan de un incremento en la accesibilidad cuando se mejora un sistema de transporte público. Estos beneficios representan una ventaja al usuario ya que el viaje puede ser realizado en menor tiempo, costo o inconveniencias por medio del transporte público que por otra alternativa. Los beneficios también pueden



presentarse como ventaja al automovilista o al pasajero ya que se puede reducir el congestionamiento en algunas vialidades debido al incremento en el uso del transporte público. Finalmente, también pueden representar una ventaja al usuario que puede decidir hacer un viaje adicional por cualquier medio o puede cambiar la forma de viajar.

El beneficio más importante para el usuario del transporte público se refiere a los ahorros en el tiempo de viaje, mientras que otros beneficios adicionales se refieren a ahorros en los costos de combustible, peaje, tarifas y mantenimiento de los vehículos. Entre los beneficios intangibles del usuario se encuentran la comodidad del viaje, la posibilidad de hacer nuevos viajes que antes no realizaba o la satisfacción de su viaje de una mejor manera.

En el caso del transporte público se hace necesario estimar el costo social generalizado los viajes que efectúan los usuarios.

Los parámetros de tiempo que afectarán al valor del tiempo del usuario y que darán como resultado el costo generalizado estarán en función de las características que presente cada tramo del viaje completo. Así se tienen cuatro componentes principales del tiempo de viaje:

- **Recorrido a pie**, está en función del gradiente que se tenga que salvar, del diseño físico y de la superficie de circulación; de la densidad peatonal y del desempeño de cada individuo.
- **Tiempo de espera**, aspecto que está en función de las características físicas y de equipamiento que presente el área de espera como lo son la existencia de un área techada; de asientos; de la densidad peatonal



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

e indirectamente de la regularidad y puntualidad que presente el servicio de transporte.

- **Recorrido a bordo de la unidad**, elemento que depende fundamentalmente del desempeño y comodidad del vehículo; de la posibilidad de contar con un asiento; de la saturación o densidad de usuarios que se presenten a bordo y del estado en que se encuentre el pavimento.
- **Tiempo de transbordo**, el cual depende de los dos primeros aspectos así como del diseño físico y funcional de los puntos de transbordo.

Entre los objetivos que se buscan con una buena administración de las empresas de transporte es que los servicios proyectados sean realistas y operados de manera confiable, eficiente y al menor costo posible. Para esto es necesario un adecuado control sobre todo en lo relativo a los recursos humanos y de los equipos disponibles dentro de un presupuesto dado, normar las relaciones entre sindicatos así como capacitar y entrenar a los trabajadores, reglamentando funciones y procedimientos que deban regir todos los aspectos administrativos.

En el caso de los transportes urbanos, la buena administración comienza con los recursos humanos, elaborando y aplicando políticas y normas en materia de personal, debido a que son los empleados y operadores quienes estarán al cuidado de los activos disponibles y del nivel de servicio que se proporcione.



Esto lleva a aspectos de capacitación, los cuales a primera vista parecen costosos por la falta de un rendimiento inmediato, pero que deben verse como inversiones a mediano y largo plazo que preparen el camino para un funcionamiento más eficiente.

A su vez, el mantenimiento de las unidades es un aspecto importante que permite a los prestatarios del servicio cumplir con los estándares operacionales y de calidad que esperan los ciudadanos de las grandes urbes modernas, obteniéndose además ahorros que permitan la reinversión en equipos nuevos, herramientas, refacciones e incluso gratificaciones al personal.

Para lograr esto se requiere la realización de estudios a diferentes niveles de la diversidad de objetivos corporativos y de estrategias, de la población los sistemas a aplicarse así como el monitoreo de resultados y de evaluación.

El contar con una administración exitosa, permitirá a los sistemas de transporte una base sólida en el manejo objetivos claros y determinados, incluyendo los aspectos económicos.

#### Lineamientos estratégicos

- Definir una nueva estructura de servicios de transporte público urbanos y metropolitanos del DMQ, proveyendo la infraestructura y la organización operacional necesarias.
- Estructuración de los servicios de transporte basada en la implementación de ejes troncalizados de transporte de norte a sur de la ciudad y hacia los valles, mediante un sistema de



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

carriles segregados, con buses de gran capacidad, con un sistema de rutas que garanticen la accesibilidad mediante la integración de los servicios troncales con los servicios locales, líneas transversales y los servicios interprovinciales e intercantonales.

- La operación de todo este sistema de transporte público, estará a cargo de un consolidado sector privado, mediante contratos de delegación de prestación de servicios y con tarifas definidas para cada tipo de servicio. El Municipio ejercerá la supervisión del cumplimiento de las condiciones de la prestación de todos los servicios de transporte.
- El nuevo concepto de operación del transporte público requerirá de un moderno sistema de manejo de las recaudaciones a través de cajas de compensación administradas por las propias empresas de transporte o por empresas especializadas, y con modernos sistemas y equipos para la recaudación.
- Generar un nuevo Marco Regulatorio que reemplace los permisos de operación y las individuales habilitaciones, por contratos colectivos de prestación de específicos servicios de transporte en corredores y áreas geográficas definidas.
- El Municipio efectuará las inversiones para adecuar la infraestructura del transporte (carriles exclusivos, las paradas,



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

terminales, gerencia de tráfico en las intersecciones críticas) para proveer la prioridad para el servicio de transporte público.

- Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de transporte público, desarrollando e implementando una nueva estructura de rutas y proveyendo mayor nivel de integración de los servicios.
- Incrementar la capacidad de los corredores con mayor demanda y modernizar sus sistemas de recaudación, gestión y control operacional.
- Modernizar las organizaciones de operadoras de servicios de transporte público y proveer una adecuada flota de vehículos, menos contaminante, cómoda, segura y más eficiente.

En consonancia con este nuevo modelo de desarrollo urbano, y de acuerdo con lo anterior, se pretende que el actual sistema de transporte público (al que se le considera agotada su capacidad para resolver con eficiencia y calidad los problemas de movilidad de la ciudad) evolucione hacia una nueva configuración basada en un sistema de transporte integrado que cuente como eje central con una línea de Metro (alimentada, complementada y suplementada por líneas de transporte público de superficie), que permita:

- Dar una respuesta eficiente (en términos de tiempo de viaje y confort) a las relaciones de movilidad norte-sur que predominan en la ciudad



- Descongestionar en superficie ese corredor, de forma que pueda recuperarse como espacio urbano de calidad, disponer de un sistema de transporte sostenible.
- Integrar territorial y socialmente a los grandes núcleos urbanos del DMQ, garantizándoles una accesibilidad compatible con las exigencias de una sociedad desarrollada.

### **3.7 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos**

Uno de los principales problemas detectados en el acceso al centro de la ciudad o al hipercentro desde las parroquias más distantes son los elevados tiempos de acceso al sistema de capacidad y la irregularidad de los servicios de alimentación. En tanto no se pueda extender la red del sistema de capacidad hasta las parroquias más alejadas, se plantean algunas acciones para mejorar la accesibilidad y garantizar una seguridad en el funcionamiento de los servicios de acceso al sistema de capacidad.

Desde algunos barrios alejados con identidad propia (Carapungo, Calderón, Carcelén) con problemas de accesibilidad se pueden establecer servicios exprés, desde un lugar significativo (plaza del barrio, iglesia, etc) hasta la estación de Metro más próxima (Jipijapa / El Labrador en fase I, la Ofelia en fase II) prácticamente sin paradas intermedias. Eso permite generar una operación regular, que permite definir horarios de salida, y una reducción de los tiempos de acceso al sistema de capacidad. Los servicios exprés que se propone implantar son los siguientes:



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Carapungo – Jipijapa / El Labrador (fase I, hasta La Ofelia en fase II)
- Calderón – Jipijapa / El Labrador (fase I, hasta La Ofelia en fase II)
- Carcelén – Jipijapa / El Labrador (fase I, hasta La Ofelia en fase II)
- Llano Grande – Jipijapa / El Labrador (fase I, hasta La Ofelia en fase II)
- San Antonio del Pichincha – Jipijapa / El Labrador (fase I, hasta La Ofelia en fase II)
- San Rafael de los Chillos – El Ejido
- Cumbayá – Jipijapa / El Labrador.
- Machachi Quitumbe.

Las terminales interprovinciales e interparroquiales deben estar conectadas con el sistema de capacidad (y preferentemente con el metro) en el caso de no coincidir con estaciones del sistema. Por ello se proponen los siguientes servicios exprés de conexión:

- Terminal Carcelén – Jipijapa / El Labrador (fase I, hasta La Ofelia en fase II)
- Río Coca – Jipijapa / El Labrador (eje Río Coca)
- Marín Chillos – Cumandá – San Francisco (eje 24 de Mayo)



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES





# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

## FLUJOGRAMA

### **RUTAS ALIMENTADORAS QUE SE INTEGRAN:**

Se recopilar la información de los operadores de transporte del sector de Calderón, se elaboran las tablas de operación y la distribución de las rutas de alimentación que se integran al proyecto. Costos del proyecto y viabilidad del proyecto.



### **CONCLUSIONES**

Es viable el proyecto, atención de la demanda incorporándose a un sistema de alimentadores del Corredor Central Troleb[us extendido a Calderon.



### **BIBLIOGRAFIA:**

Información recopilada del Plan Maestro de Movilidad, Metro Madri, Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, Secretaría de Movilidad, Empresa Metropolitana de Obras Públicas



#### **CAPITULO IV**

#### **4. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Actualmente en los sectores de Calderón, Carapungo, San Juan, Zavala, Llano Grande, etc, existen 7 operadoras que brinda el servicio y 1 operadora que brindan internamente en el sector de Carapungo.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, ha de obtenerse un nuevo sistema cuya imagen final debe poseer los siguientes atributos en torno al concepto principal de marca única.

El usuario en particular, y la sociedad, en general, ha de percibir el sistema de transporte colectivo como un todo integrado, como una única marca capaz de resolver con eficacia (tiempo de viaje) y calidad (confort del viaje) sus necesidades de desplazamiento y todo ello con un precio razonable.

La Transporte Público de Quito debe configurarse como un producto altamente competitivo, eficiente y con toda la potencia que cada problema o necesidad de movilidad demande en cada momento.

El sistema debe contar con una adecuada red de Estaciones de Transferencia, como uno de los elementos fundamentales del mismo.



**Pontificia Universidad Católica del Ecuador**  
**Facultad de Ingeniería**  
**MAESTRIA EN TRANSPORTES**

**CARAPUNGO**





SAN JUAN DE CALDERÓN



CARAPUNGO





HORAS PICOS CARAPUNGO



CONGESTION VEHICULAR AVENIDAS SIMÓN BOLIVAR Y  
PANAMERICANA SUR HORASPICOS.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES





TRANSPORTE INFORMAL





# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES



FALTA DE TRANSPORTE EN HORAS PICOS.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES



A continuación en el anexo 2, se detalla las operadoras con brindan el servicio en el sector de Calderón y Carapungo, con una flota de 250 unidades, que cubren una demanda diaria de 180.000 personas.

Es necesario que en este proyecto se asocien las operadoras para poder brindar el servicio de integración. De implementarse el proyecto del Trolebús hacia Calderón, las operadoras de cada una de las rutas convencionales formarán parte del nuevo Corredor Central del Trolebús optimizando tiempos de viaje, bajando costos operacionales e integrándose al nuevo Terminal de Transferencia con unidades de mayor capacidad (Trolebuses, articulados).



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

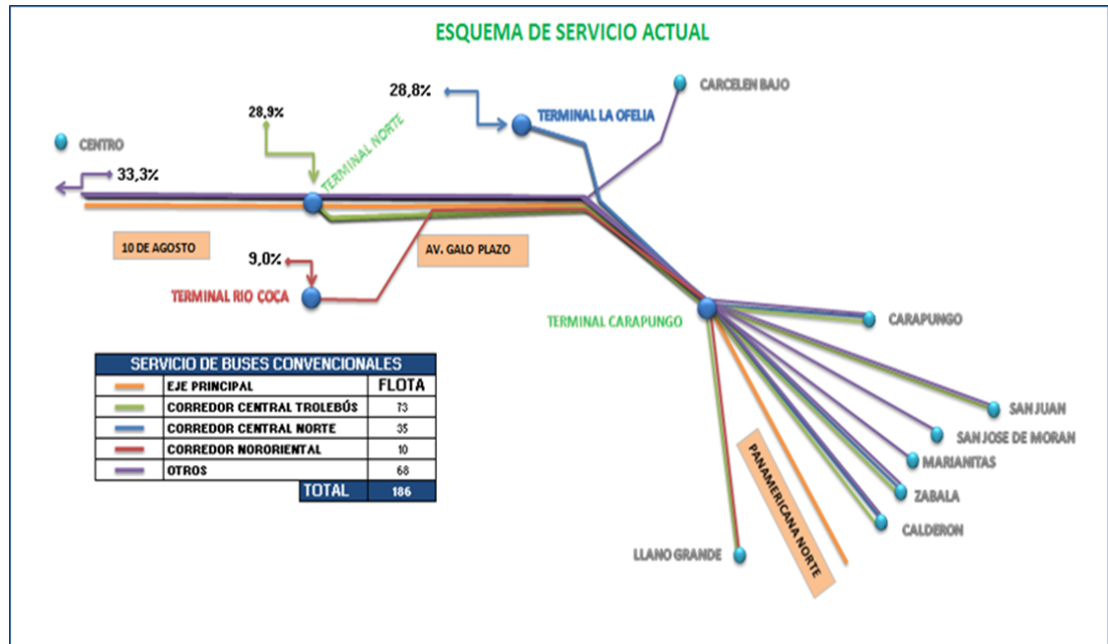
MAESTRIA EN TRANSPORTES

Estos servicios convencionales, se transformarán en rutas de alimentación que confluyen en la Estación de Transferencia de Calderón, bajo el esquema actual de operación del Corredor Central Trolebús.



Anexo 2 Operadoras que brindan el servicio en el sector de Calderón.

<b>OPERADORAS Y RUTAS AUTORIZADAS QUE SIRVEN AL SECTOR DE CALDERÓN</b>			
<b>OPERADORA</b>	<b>RUTA</b>	<b>MODALIDAD</b>	<b>FLOTA</b>
SEMGYLLFOR	Carapungo - Terminal Ofelia	INTEGRADO	11
	Bicentenario - Ecuador - Carapungo - Ejido	INTRACANTONAL	12
COMPAÑÍA TRANSPORSEL C.A.	San Juan - San José de Morán - El Ejido	INTRACANTONAL	23
	Luz y Vida - Nuevo Amanecer - Jardín	INTRACANTONAL	16
COOPERATIVA DE TRANSPORTE SAN JUAN DE CALDERÓN	Alborada de la Paz - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL	8
	Divino Niño - Pradera - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL	8
	Ana Maria - Bellavista - Terminal Microregional La Ofelia	INTRACANTONAL	8
COOPERATIVA DE TRANSPORTE CALDERÓN	La Tola - San José - U. Central	INTRACANTONAL	14
	Calderón - Terminal Ofelia	INTEGRADO	11
	Carapungo Etapa E - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL	8
	El Cisne - Zabala - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL	10
	Zabala - Terminal Ofelia	INTEGRADO	12
	La Cruz - Zabala - Terminal Río Coca	INTRACANTONAL	12
	Collas - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL	15
COMPAÑÍA DE TRANSPORTE COMUNITARIO "KINARA EXPRESS"	Gualo - Zabala	INTRACANTONAL	5
	Capilla - Carapungo	INTRACANTONAL	4
COMPAÑÍA DE TRANSPORTES GUADALAJARA	Ciudadela Alegría - Parlamento	INTRACANTONAL	25
	Oyacoto - Mercado de Carapungo	INTRACANTONAL	5
	Carapungo - San José de Morán	INTRACANTONAL	4
COMPAÑÍA DE TRANSPORTES QUITIÑO LIBRE	Carapungo - Terminal Río Coca (Eloy Alfaro)	INTEGRADO	9
	Carapungo - Terminal Río Coca (Simón Bolívar)	INTEGRADO	8
COOPERATIVA LLANO GRANDE	Llano Grande - Terminal Norte La "Y"	INTRACANTONAL	16
	Llano Grande - Terminal Río Coca	INTRACANTONAL	6
<b>TOTAL FLOTA</b>			<b>250</b>



DIAGRAMAS DE MARCHA EN EL SERVICIO DE ALIMENTACIÓN DEL CORREDOR CENTRAL TROLEBÚS HACIA CALDERÓN.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

## RUTA DE ALIMENTACIÓN TERMINAL CALDERÓN – CARAPUNGO ETAPA

E

PROGRAMACIÓN HORARIA DE SALIDAS - RUTA CARAPUNGO ETAPA E BAJO - ESTACIÓN CALDERÓN								
DÍA NORMAL NOVIEMBRE 2014								
TERMINAL CALDERÓN - CARAPUNGO A - DÍA NORMAL - 2014								
	CODIGO BUS	SALIDA TERMINAL CALDERÓN	LLEGADA CARAPUNGO	LLEGADA TERMINAL DE CALDERÓN	TIEMPO EN TERMINAL	INTERVALO TERMINAL	INTERVALO CARAPUNGO	CICLO
>>	1	5:00:00	5:08:00	5:16:00				0:16:00
>>	2	5:08:00	5:16:00	5:24:00		0:08:00	0:08:00	0:16:00
>>	3	5:16:00	5:24:00	5:32:00		0:08:00	0:08:00	0:16:00
>>	4	5:24:00	5:34:00	5:44:00		0:08:00	0:10:00	0:20:00
>>	5	5:32:00	5:42:00	5:52:00		0:08:00	0:08:00	0:20:00
>>	6	5:37:00	5:47:00	5:57:00		0:05:00	0:05:00	0:20:00
	1	5:41:00	5:51:00	6:01:00	0:25:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	2	5:45:00	5:55:00	6:05:00	0:21:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	3	5:49:00	5:59:00	6:09:00	0:17:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	4	5:53:00	6:03:00	6:13:00	0:09:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	5	5:57:00	6:07:00	6:17:00	0:05:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	6	6:01:00	6:11:00	6:21:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	1	6:05:00	6:15:00	6:25:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	2	6:09:00	6:19:00	6:29:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	3	6:13:00	6:23:00	6:33:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	4	6:17:00	6:27:00	6:37:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	5	6:21:00	6:31:00	6:41:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	6	6:25:00	6:35:00	6:45:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	1	6:29:00	6:39:00	6:49:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	2	6:33:00	6:43:00	6:53:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	3	6:37:00	6:47:00	6:57:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	4	6:41:00	6:51:00	7:01:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	5	6:45:00	6:55:00	7:05:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	6	6:49:00	6:59:00	7:09:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	1	6:53:00	7:03:00	7:13:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	2	6:57:00	7:07:00	7:17:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	3	7:01:00	7:11:00	7:21:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	4	7:05:00	7:15:00	7:25:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	5	7:09:00	7:19:00	7:29:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	6	7:13:00	7:23:00	7:33:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	1	7:17:00	7:27:00	7:37:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	2	7:21:00	7:31:00	7:41:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	3	7:25:00	7:35:00	7:45:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	4	7:29:00	7:39:00	7:49:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	5	7:33:00	7:43:00	7:53:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	6	7:37:00	7:47:00	7:57:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	1	7:41:00	7:51:00	8:01:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	2	7:45:00	7:55:00	8:05:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	3	7:49:00	7:59:00	8:09:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:20:00
	4	7:57:00	8:07:00	8:17:00	0:08:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	5	8:05:00	8:15:00	8:25:00	0:12:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	6	8:13:00	8:23:00	8:33:00	0:16:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	8:21:00	8:31:00	8:41:00	0:20:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	2	8:29:00	8:39:00	8:49:00	0:24:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	3	8:37:00	8:47:00	8:57:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	4	8:45:00	8:55:00	9:05:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	5	8:53:00	9:03:00	9:13:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	6	9:01:00	9:11:00	9:21:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	1	9:11:00	9:21:00	9:31:00	0:30:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	2	9:21:00	9:31:00	9:41:00	0:32:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	3	9:31:00	9:41:00	9:51:00	0:34:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	4	9:41:00	9:51:00	10:01:00	0:36:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	5	9:51:00	10:01:00	10:11:00	0:38:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	6	10:01:00	10:11:00	10:21:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	1	10:11:00	10:21:00	10:31:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	2	10:21:00	10:31:00	10:41:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	3	10:31:00	10:41:00	10:51:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	4	10:41:00	10:51:00	11:01:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	5	10:51:00	11:01:00	11:11:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	6	11:01:00	11:11:00	11:21:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	1	11:11:00	11:21:00	11:31:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	2	11:21:00	11:31:00	11:41:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	3	11:31:00	11:41:00	11:51:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	4	11:41:00	11:51:00	12:01:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	5	11:51:00	12:01:00	12:11:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	6	12:01:00	12:11:00	12:21:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	1	12:09:00	12:19:00	12:29:00	0:38:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	2	12:17:00	12:27:00	12:37:00	0:36:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	3	12:25:00	12:35:00	12:45:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	4	12:33:00	12:43:00	12:53:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	5	12:41:00	12:51:00	13:01:00	0:30:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	6	12:49:00	12:59:00	13:09:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	1	12:57:00	13:07:00	13:17:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	2	13:05:00	13:15:00	13:25:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	3	13:13:00	13:23:00	13:33:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	4	13:21:00	13:31:00	13:41:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	5	13:29:00	13:39:00	13:49:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	6	13:37:00	13:47:00	13:57:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	1	13:45:00	13:55:00	14:05:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:20:00
	2	13:55:00	14:05:00	14:15:00	0:30:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	3	14:05:00	14:15:00	14:25:00	0:32:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	4	14:15:00	14:25:00	14:35:00	0:34:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
	5	14:22:00	14:32:00	14:42:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	6	14:29:00	14:39:00	14:49:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	1	14:36:00	14:46:00	14:56:00	0:31:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	2	14:43:00	14:53:00	15:03:00	0:28:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	3	14:49:00	14:59:00	15:09:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	4	14:56:00	15:06:00	15:16:00	0:21:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	5	15:03:00	15:13:00	15:23:00	0:21:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	6	15:09:00	15:19:00	15:29:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	15:16:00	15:26:00	15:36:00	0:20:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	2	15:23:00	15:33:00	15:43:00	0:20:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	3	15:30:00	15:40:00	15:50:00	0:21:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	4	15:37:00	15:47:00	15:57:00	0:21:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	5	15:43:00	15:53:00	16:03:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	6	15:50:00	16:00:00	16:10:00	0:21:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	1	15:57:00	16:07:00	16:17:00	0:21:00	0:07:00	0:07:00	0:20:00
	2	16:03:00	16:13:00	16:23:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	3	16:09:00	16:19:00	16:29:00	0:19:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	4	16:15:00	16:25:00	16:35:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	5	16:21:00	16:31:00	16:41:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	6	16:27:00	16:37:00	16:47:00	0:17:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	1	16:33:00	16:43:00	16:53:00	0:16:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	2	16:39:00	16:49:00	16:59:00	0:16:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	3	16:45:00	16:55:00	17:05:00	0:16:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	4	16:51:00	17:01:00	17:11:00	0:16:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	5	16:57:00	17:07:00	17:17:00	0:16:00	0:06:00	0:06:00	0:20:00
	6	17:01:00	17:09:00	17:17:00	0:14:00	0:04:00	0:02:00	0:16:00
	1	17:05:00	17:13:00	17:21:00	0:12:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	2	17:09:00	17:17:00	17:25:00	0:10:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	3	17:13:00	17:21:00	17:29:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	4	17:17:00	17:25:00	17:33:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	5	17:21:00	17:29:00	17:37:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	6	17:25:00	17:33:00	17:41:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	1	17:29:00	17:37:00	17:45:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	2	17:33:00	17:41:00	17:49:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	3	17:37:00	17:45:00	17:53:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	4	17:41:00	17:49:00	17:57:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	5	17:45:00	17:53:00	18:01:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	6	17:49:00	17:57:00	18:05:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	1	17:53:00	18:01:00	18:09:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	2	17:57:00	18:05:00	18:13:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	3	18:01:00	18:09:00	18:17:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	4	18:05:00	18:13:00	18:21:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	5	18:09:00	18:17:00	18:25:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	6	18:13:00	18:21:00	18:29:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:16:00
	1	18:19:00	18:27:00	18:35:00	0:10:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	2	18:25:00	18:33:00	18:41:00	0:12:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	3	18:31:00	18:39:00	18:47:00	0:14:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	4	18:37:00	18:45:00	18:53:00	0:16:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	5	18:43:00	18:51:00	18:59:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	6	18:49:00	18:57:00	19:05:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	1	18:55:00	19:03:00	19:11:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	2	19:01:00	19:09:00	19:17:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	3	19:07:00	19:15:00	19:23:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	4	19:13:00	19:21:00	19:29:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	5	19:19:00	19:27:00	19:35:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	6	19:25:00	19:33:00	19:41:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	1	19:31:00	19:39:00	19:47:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	2	19:37:00	19:45:00	19:53:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:16:00
	3	19:45:00	19:53:00	20:01:00	0:22:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	4	19:53:00	20:01:00	20:09:00	0:24:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	5	20:01:00	20:09:00	20:17:00	0:26:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	6	20:09:00	20:17:00	20:25:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	1	20:17:00	20:25:00	20:33:00	0:30:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	2	20:25:00	20:33:00	20:41:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	3	20:33:00	20:41:00	20:49:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	4	20:41:00	20:49:00	20:57:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	5	20:49:00	20:57:00	21:05:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	6	20:57:00	21:05:00	21:13:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	1	21:05:00	21:13:00	21:21:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	2	21:13:00	21:21:00	21:29:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	3	21:21:00	21:29:00	21:37:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	4	21:29:00	21:37:00	21:45:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	5	21:37:00	21:45:00	21:53:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	6	21:45:00	21:53:00	22:01:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	1	21:53:00	22:01:00	22:09:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	2	22:02:00	22:10:00	22:18:00	0:33:00	0:09:00	0:09:00	0:16:00
	3	22:12:00	22:20:00	22:28:00	0:35:00	0:10:00	0:10:00	0:16:00
	4	22:22:00	22:30:00	22:38:00	0:37:00	0:10:00	0:10:00	0:16:00
	5	22:32:00	22:40:00	22:48:00	0:39:00	0:10:00	0:10:00	0:16:00
	6	22:42:00	22:50:00	22:58:00	0:41:00	0:10:00	0:10:00	0:16:00
Λ	Λ	1	22:52:00	23:00:00	1/2 VUELTA	0:43:00	0:10:00	0:10:00
Λ	Λ	2	23:02:00	23:10:00	1/2 VUELTA	0:44:00	0:10:00	0:10:00
Λ	Λ	3	23:12:00	23:20:00	1/2 VUELTA	0:44:00	0:10:00	0:10:00
Λ	Λ	4	23:22:00	23:30:00	1/2 VUELTA	0:44:00	0:10:00	0:10:00
Λ	Λ	5	23:32:00	23:40:00	1/2 VUELTA	0:44:00	0:10:00	0:10:00
Λ	Λ	6	23:42:00	23:50:00	1/2 VUELTA	0:44:00	0:10:00	0:10:00



1.- PARAMETROS OPERACIONALES RUTA CAPARAPUNGO ETAPA E

PARÁMETROS OPERACIONALES - CARAPUNGO A				
VIAJES	Km.(I+V)	Km/día/flota	flota Efectiva	Km./bus/día
<b>129,00</b>	<b>6,800</b>	<b>877</b>	<b>6</b>	<b>146</b>
	<b>BUS</b>	No. Vueltas	<b>BUS</b>	No. Vueltas
	<b>1</b>	21,5		
	<b>2</b>	21,5		
	<b>3</b>	21,5		
	<b>4</b>	21,5		
	<b>5</b>	21,5		
	<b>6</b>	21,5		
	<b>total vueltas</b>	<b>129,0</b>		
	<b>promedio</b>	<b>21,5</b>		
	<b>flota</b>	<b>6</b>		

2.- RUTA DE INTEGRACIÓN TERMINAL CALDERÓN – ZABALA.

PARÁMETROS OPERACIONALES - ZABALA				
VIAJES	Km.(I+V)	Km/día/flota	flota Efectiva	Km./bus/día
<b>175,50</b>	<b>13,400</b>	<b>2.352</b>	<b>9</b>	<b>261</b>
	<b>BUS</b>	No. Vueltas	<b>BUS</b>	No. Vueltas
	<b>1</b>	19,5		
	<b>2</b>	19,5		
	<b>3</b>	19,5		
	<b>4</b>	19,5		
	<b>5</b>	19,5		
	<b>6</b>	19,5		
	<b>7</b>	19,5		
	<b>8</b>	19,5		
	<b>9</b>	19,5		
	<b>10</b>	0,0		
	<b>total vueltas</b>	<b>175,5</b>		
	<b>promedio</b>	<b>19,5</b>		
	<b>flota</b>	<b>9</b>		



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

PROGRAMACIÓN HORARIA DE SALIDAS - RUTA ZAVALA - ESTACIÓN CALDERÓN								
DÍA NORMAL NOVIEMBRE 2014								
TERMINAL CALDERÓN - ZAVALA - DÍA NORMAL - 2014								
	CODIGO BUS	SALIDA TERMINAL CALDERÓN	LLEGADA ZAVALA	LLEGADA TERMINAL DE CALDERÓN	TIEMPO EN TERMINAL	INTERVALO TERMINAL	INTERVALO ZABALA	CICLO
>>	1	5:00:00	5:12:00	5:24:00				0:24:00
>>	2	5:08:00	5:20:00	5:32:00		0:08:00	0:08:00	0:24:00
>>	3	5:16:00	5:28:00	5:40:00		0:08:00	0:08:00	0:24:00
>>	4	5:24:00	5:36:00	5:48:00		0:08:00	0:08:00	0:24:00
>>	5	5:32:00	5:44:00	5:56:00		0:08:00	0:08:00	0:24:00
>>	6	5:37:00	5:49:00	6:01:00		0:05:00	0:05:00	0:24:00
>>	7	5:41:00	5:56:00	6:11:00		0:04:00	0:07:00	0:30:00
>>	8	5:45:00	6:00:00	6:15:00		0:04:00	0:04:00	0:30:00
>>	9	5:49:00	6:04:00	6:19:00		0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	5:53:00	6:08:00	6:23:00	0:29:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	5:57:00	6:12:00	6:27:00	0:25:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	6:01:00	6:16:00	6:31:00	0:21:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	6:05:00	6:20:00	6:35:00	0:17:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	6:09:00	6:24:00	6:39:00	0:13:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	6:13:00	6:28:00	6:43:00	0:12:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	6:17:00	6:32:00	6:47:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	6:21:00	6:36:00	6:51:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	6:25:00	6:40:00	6:55:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	6:29:00	6:44:00	6:59:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	6:33:00	6:48:00	7:03:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	6:37:00	6:52:00	7:07:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	6:41:00	6:56:00	7:11:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	6:45:00	7:00:00	7:15:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	6:49:00	7:04:00	7:19:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	6:53:00	7:08:00	7:23:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	6:57:00	7:12:00	7:27:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	7:01:00	7:16:00	7:31:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	7:05:00	7:20:00	7:35:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	7:09:00	7:24:00	7:39:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	7:13:00	7:28:00	7:43:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	7:17:00	7:32:00	7:47:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	7:21:00	7:36:00	7:51:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	7:25:00	7:40:00	7:55:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	7:29:00	7:44:00	7:59:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	7:33:00	7:48:00	8:03:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	7:37:00	7:52:00	8:07:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	7:41:00	7:56:00	8:11:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	7:45:00	8:00:00	8:15:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	7:49:00	8:04:00	8:19:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	7:57:00	8:12:00	8:27:00	0:10:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	8:05:00	8:20:00	8:35:00	0:14:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	8:13:00	8:28:00	8:43:00	0:18:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	8:21:00	8:36:00	8:51:00	0:22:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	8:29:00	8:44:00	8:59:00	0:26:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	9	8:37:00	8:52:00	9:07:00	0:30:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	8:45:00	9:00:00	9:15:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	2	8:53:00	9:08:00	9:23:00	0:38:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	3	9:01:00	9:16:00	9:31:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	9:09:00	9:24:00	9:39:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	9:17:00	9:32:00	9:47:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	9:25:00	9:40:00	9:55:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	9:33:00	9:48:00	10:03:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	9:41:00	9:56:00	10:11:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	9	9:49:00	10:04:00	10:19:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	1	9:57:00	10:12:00	10:27:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	2	10:05:00	10:20:00	10:35:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	3	10:13:00	10:28:00	10:43:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	10:21:00	10:36:00	10:51:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	10:29:00	10:44:00	10:59:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	10:37:00	10:52:00	11:07:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	10:45:00	11:00:00	11:15:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	10:53:00	11:08:00	11:23:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	9	11:01:00	11:16:00	11:31:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	1	11:09:00	11:24:00	11:39:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	2	11:17:00	11:32:00	11:47:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	3	11:25:00	11:40:00	11:55:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	11:33:00	11:48:00	12:03:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	11:41:00	11:56:00	12:11:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	11:49:00	12:04:00	12:19:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	11:57:00	12:12:00	12:27:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	12:04:00	12:19:00	12:34:00	0:41:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	9	12:11:00	12:26:00	12:41:00	0:40:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	1	12:18:00	12:33:00	12:48:00	0:39:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	2	12:25:00	12:40:00	12:55:00	0:38:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	3	12:32:00	12:47:00	13:02:00	0:37:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	4	12:39:00	12:54:00	13:09:00	0:36:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	5	12:46:00	13:01:00	13:16:00	0:35:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	6	12:53:00	13:08:00	13:23:00	0:34:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	7	13:00:00	13:15:00	13:30:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	8	13:07:00	13:22:00	13:37:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	9	13:14:00	13:29:00	13:44:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	1	13:21:00	13:36:00	13:51:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	2	13:28:00	13:43:00	13:58:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	3	13:35:00	13:50:00	14:05:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	4	13:42:00	13:57:00	14:12:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	5	13:49:00	14:04:00	14:19:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	6	13:56:00	14:11:00	14:26:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	7	14:03:00	14:18:00	14:33:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	8	14:10:00	14:25:00	14:40:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	9	14:16:00	14:31:00	14:46:00	0:32:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	1	14:23:00	14:38:00	14:53:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	2	14:30:00	14:45:00	15:00:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	3	14:37:00	14:52:00	15:07:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	4	14:44:00	14:59:00	15:14:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	5	14:50:00	15:05:00	15:20:00	0:31:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	6	14:57:00	15:12:00	15:27:00	0:31:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	7	15:04:00	15:19:00	15:34:00	0:31:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	8	15:10:00	15:25:00	15:40:00	0:30:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	9	15:16:00	15:31:00	15:46:00	0:30:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	1	15:22:00	15:37:00	15:52:00	0:29:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	2	15:28:00	15:43:00	15:58:00	0:28:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	3	15:34:00	15:49:00	16:04:00	0:27:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	4	15:40:00	15:55:00	16:10:00	0:26:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	5	15:46:00	16:01:00	16:16:00	0:26:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	6	15:52:00	16:07:00	16:22:00	0:25:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	7	15:58:00	16:13:00	16:28:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	8	16:04:00	16:19:00	16:34:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	9	16:08:00	16:23:00	16:38:00	0:22:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTIA EN TRANSPORTES

	1	16:12:00	16:27:00	16:42:00	0:20:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	16:16:00	16:31:00	16:46:00	0:18:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	16:20:00	16:35:00	16:50:00	0:16:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	16:24:00	16:39:00	16:54:00	0:14:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	16:28:00	16:43:00	16:58:00	0:12:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	16:32:00	16:47:00	17:02:00	0:10:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	16:36:00	16:51:00	17:06:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	16:40:00	16:55:00	17:10:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	16:44:00	16:59:00	17:14:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	16:48:00	17:03:00	17:18:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	16:52:00	17:07:00	17:22:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	16:56:00	17:11:00	17:26:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	17:00:00	17:15:00	17:30:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	17:04:00	17:19:00	17:34:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	17:08:00	17:23:00	17:38:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	17:12:00	17:27:00	17:42:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	17:16:00	17:31:00	17:46:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	17:20:00	17:35:00	17:50:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	17:24:00	17:39:00	17:54:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	17:28:00	17:43:00	17:58:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	17:32:00	17:47:00	18:02:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	17:36:00	17:51:00	18:06:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	17:40:00	17:55:00	18:10:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	17:44:00	17:59:00	18:14:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	17:48:00	18:03:00	18:18:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	17:52:00	18:07:00	18:22:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	17:56:00	18:11:00	18:26:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	18:00:00	18:15:00	18:30:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	18:04:00	18:19:00	18:34:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	18:08:00	18:23:00	18:38:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	18:12:00	18:27:00	18:42:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	18:16:00	18:31:00	18:46:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	18:20:00	18:35:00	18:50:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	18:25:00	18:40:00	18:55:00	0:07:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	8	18:30:00	18:45:00	19:00:00	0:08:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	9	18:35:00	18:50:00	19:05:00	0:09:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	1	18:40:00	18:55:00	19:10:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	2	18:45:00	19:00:00	19:15:00	0:11:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	3	18:50:00	19:02:00	19:14:00	0:12:00	0:05:00	0:02:00	0:24:00
	4	18:55:00	19:07:00	19:19:00	0:13:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	5	19:00:00	19:12:00	19:24:00	0:14:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	6	19:05:00	19:17:00	19:29:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	7	19:10:00	19:22:00	19:34:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	8	19:15:00	19:27:00	19:39:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	9	19:20:00	19:32:00	19:44:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	1	19:25:00	19:37:00	19:49:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	2	19:30:00	19:42:00	19:54:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	3	19:35:00	19:47:00	19:59:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	4	19:40:00	19:52:00	20:04:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	5	19:45:00	19:57:00	20:09:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	6	19:50:00	20:02:00	20:14:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	7	19:55:00	20:07:00	20:19:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	8	20:04:00	20:16:00	20:28:00	0:25:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	9	20:13:00	20:25:00	20:37:00	0:29:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	1	20:22:00	20:34:00	20:46:00	0:33:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	2	20:31:00	20:43:00	20:55:00	0:37:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	3	20:40:00	20:52:00	21:04:00	0:41:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	4	20:49:00	21:01:00	21:13:00	0:45:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	5	20:58:00	21:10:00	21:22:00	0:49:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	6	21:07:00	21:19:00	21:31:00	0:53:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	7	21:16:00	21:28:00	21:40:00	0:57:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	8	21:26:00	21:38:00	21:50:00	0:58:00	0:10:00	0:10:00	0:24:00
	9	21:36:00	21:48:00	22:00:00	0:59:00	0:10:00	0:10:00	0:24:00
^^	1	21:46:00	21:58:00	22:10:00	1:00:00	0:10:00	0:10:00	0:24:00
^^	2	21:57:00	22:09:00	22:21:00	1:02:00	0:11:00	0:11:00	0:24:00
^^	3	22:12:00	22:24:00	22:36:00	1:08:00	0:15:00	0:15:00	0:24:00
^^	4	22:27:00	22:39:00	22:51:00	1:14:00	0:15:00	0:15:00	0:24:00
^^	5	22:42:00	22:54:00	23:06:00	1:20:00	0:15:00	0:15:00	0:24:00
^^	6	22:57:00	23:09:00	23:21:00	1:26:00	0:15:00	0:15:00	0:24:00
^^	7	23:12:00	23:24:00	23:36:00	1:32:00	0:15:00	0:15:00	0:24:00
^^	8	23:27:00	23:39:00	23:51:00	1:37:00	0:15:00	0:15:00	0:24:00
^^	9	23:42:00	23:54:00	24:06:00	1:43:00	0:15:00	0:15:00	0:24:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

PROGRAMACIÓN HORARIA DE SALIDAS - RUTA SAN JUAN - ESTACIÓN CALDERÓN								
DIA NORMAL NOVIEMBRE 2014								
TERMINAL CALDERÓN - SAN JUAN - DÍA NORMAL - 2014								
	CODIGO BUS	SALIDA TERMINAL CALDERÓN	LLEGADA SAN JUAN	LLEGADA TERMINAL DE CALDERÓN	TIEMPO EN TERMINAL	INTERVALO TERMINAL	INTERVALO SAN JUAN	CICLO
>>	1	4:35:00	4:47:00	5:00:00				0:25:00
>>	2	4:43:00	4:55:00	5:07:00		0:08:00	0:08:00	0:24:00
>>	3	4:51:00	5:03:00	5:15:00		0:08:00	0:08:00	0:24:00
>>	4	4:59:00	5:11:00	5:23:00		0:08:00	0:08:00	0:24:00
>>	5	5:07:00	5:19:00	5:31:00		0:08:00	0:08:00	0:24:00
>>	6	5:12:00	5:24:00	5:36:00		0:05:00	0:05:00	0:24:00
>>	7	5:16:00	5:31:00	5:46:00		0:04:00	0:07:00	0:30:00
>>	8	5:20:00	5:35:00	5:50:00		0:04:00	0:04:00	0:30:00
>>	9	5:24:00	5:39:00	5:54:00		0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	5:28:00	5:43:00	5:58:00	0:28:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	5:32:00	5:47:00	6:02:00	0:25:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	5:36:00	5:51:00	6:06:00	0:21:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	5:40:00	5:55:00	6:10:00	0:17:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	5:44:00	5:59:00	6:14:00	0:13:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	5:48:00	6:03:00	6:18:00	0:12:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	5:52:00	6:07:00	6:22:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	5:56:00	6:11:00	6:26:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	6:00:00	6:15:00	6:30:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	6:04:00	6:19:00	6:34:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	6:08:00	6:23:00	6:38:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	6:12:00	6:27:00	6:42:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	6:16:00	6:31:00	6:46:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	6:20:00	6:35:00	6:50:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	6:24:00	6:39:00	6:54:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	6:28:00	6:43:00	6:58:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	6:32:00	6:47:00	7:02:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	6:36:00	6:51:00	7:06:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	6:40:00	6:55:00	7:10:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	6:44:00	6:59:00	7:14:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	6:48:00	7:03:00	7:18:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	6:52:00	7:07:00	7:22:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	6:56:00	7:11:00	7:26:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	7:00:00	7:15:00	7:30:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	7:04:00	7:19:00	7:34:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	7:08:00	7:23:00	7:38:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	7:12:00	7:27:00	7:42:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	7:16:00	7:31:00	7:46:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	7:20:00	7:35:00	7:50:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	7:24:00	7:39:00	7:54:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	7:32:00	7:47:00	8:02:00	0:10:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	7:40:00	7:55:00	8:10:00	0:14:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	7:48:00	8:03:00	8:18:00	0:18:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	7:56:00	8:11:00	8:26:00	0:22:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	8:04:00	8:19:00	8:34:00	0:26:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	9	8:12:00	8:27:00	8:42:00	0:30:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	1	8:20:00	8:35:00	8:50:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	2	8:28:00	8:43:00	8:58:00	0:38:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	3	8:36:00	8:51:00	9:06:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	8:44:00	8:59:00	9:14:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	8:52:00	9:07:00	9:22:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	9:00:00	9:15:00	9:30:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	9:08:00	9:23:00	9:38:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	9:16:00	9:31:00	9:46:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	9	9:24:00	9:39:00	9:54:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	9:32:00	9:47:00	10:02:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	2	9:40:00	9:55:00	10:10:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	3	9:48:00	10:03:00	10:18:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	9:56:00	10:11:00	10:26:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	10:04:00	10:19:00	10:34:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	10:12:00	10:27:00	10:42:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	10:20:00	10:35:00	10:50:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	10:28:00	10:43:00	10:58:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	9	10:36:00	10:51:00	11:06:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	1	10:44:00	10:59:00	11:14:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	2	10:52:00	11:07:00	11:22:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	3	11:00:00	11:15:00	11:30:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	11:08:00	11:23:00	11:38:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	11:16:00	11:31:00	11:46:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	11:24:00	11:39:00	11:54:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	11:32:00	11:47:00	12:02:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	11:39:00	11:54:00	12:09:00	0:41:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	9	11:46:00	12:01:00	12:16:00	0:40:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	1	11:53:00	12:08:00	12:23:00	0:39:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	2	12:00:00	12:15:00	12:30:00	0:38:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	3	12:07:00	12:22:00	12:37:00	0:37:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	4	12:14:00	12:29:00	12:44:00	0:36:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	5	12:21:00	12:36:00	12:51:00	0:35:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	6	12:28:00	12:43:00	12:58:00	0:34:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	7	12:35:00	12:50:00	13:05:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	8	12:42:00	12:57:00	13:12:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	9	12:49:00	13:04:00	13:19:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	1	12:56:00	13:11:00	13:26:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	2	13:03:00	13:18:00	13:33:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	3	13:10:00	13:25:00	13:40:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	4	13:17:00	13:32:00	13:47:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	5	13:24:00	13:39:00	13:54:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	6	13:31:00	13:46:00	14:01:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	7	13:38:00	13:53:00	14:08:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	8	13:45:00	14:00:00	14:15:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	9	13:51:00	14:06:00	14:21:00	0:32:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	1	13:58:00	14:13:00	14:28:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	2	14:05:00	14:20:00	14:35:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	3	14:12:00	14:27:00	14:42:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	4	14:19:00	14:34:00	14:49:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	5	14:25:00	14:40:00	14:55:00	0:31:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	6	14:32:00	14:47:00	15:02:00	0:31:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	7	14:39:00	14:54:00	15:09:00	0:31:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	8	14:45:00	15:00:00	15:15:00	0:30:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	9	14:51:00	15:06:00	15:21:00	0:30:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	1	14:57:00	15:12:00	15:27:00	0:29:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	2	15:03:00	15:18:00	15:33:00	0:28:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	3	15:09:00	15:24:00	15:39:00	0:27:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	4	15:15:00	15:30:00	15:45:00	0:26:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	5	15:21:00	15:36:00	15:51:00	0:26:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	6	15:27:00	15:42:00	15:57:00	0:25:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	7	15:33:00	15:48:00	16:03:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	8	15:39:00	15:54:00	16:09:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	9	15:43:00	15:58:00	16:13:00	0:22:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	15:47:00	16:02:00	16:17:00	0:20:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	15:51:00	16:06:00	16:21:00	0:18:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	15:55:00	16:10:00	16:25:00	0:16:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	15:59:00	16:14:00	16:29:00	0:14:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	16:03:00	16:18:00	16:33:00	0:12:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	16:07:00	16:22:00	16:37:00	0:10:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	16:11:00	16:26:00	16:41:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	16:15:00	16:30:00	16:45:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	16:19:00	16:34:00	16:49:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	16:23:00	16:38:00	16:53:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	16:27:00	16:42:00	16:57:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	16:31:00	16:46:00	17:01:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	16:35:00	16:50:00	17:05:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	16:39:00	16:54:00	17:09:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	16:43:00	16:58:00	17:13:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	16:47:00	17:02:00	17:17:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	16:51:00	17:06:00	17:21:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	16:55:00	17:10:00	17:25:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	16:59:00	17:14:00	17:29:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	17:03:00	17:18:00	17:33:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	17:07:00	17:22:00	17:37:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	17:11:00	17:26:00	17:41:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	17:15:00	17:30:00	17:45:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	17:19:00	17:34:00	17:49:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	17:23:00	17:38:00	17:53:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	17:27:00	17:42:00	17:57:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	9	17:31:00	17:46:00	18:01:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	17:35:00	17:50:00	18:05:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	17:39:00	17:54:00	18:09:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	17:43:00	17:58:00	18:13:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	17:47:00	18:02:00	18:17:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	17:51:00	18:06:00	18:21:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	17:55:00	18:10:00	18:25:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	18:00:00	18:15:00	18:30:00	0:07:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	8	18:05:00	18:20:00	18:35:00	0:08:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	9	18:10:00	18:25:00	18:40:00	0:09:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	1	18:15:00	18:30:00	18:45:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	2	18:20:00	18:35:00	18:50:00	0:11:00	0:05:00	0:05:00	0:30:00
	3	18:25:00	18:37:00	18:49:00	0:12:00	0:05:00	0:02:00	0:24:00
	4	18:30:00	18:42:00	18:54:00	0:13:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	5	18:35:00	18:47:00	18:59:00	0:14:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	6	18:40:00	18:52:00	19:04:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	7	18:45:00	18:57:00	19:09:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	8	18:50:00	19:02:00	19:14:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	9	18:55:00	19:07:00	19:19:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	1	19:00:00	19:12:00	19:24:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	2	19:05:00	19:17:00	19:29:00	0:15:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	3	19:10:00	19:22:00	19:34:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	4	19:15:00	19:27:00	19:39:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	5	19:20:00	19:32:00	19:44:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	6	19:25:00	19:37:00	19:49:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	7	19:30:00	19:42:00	19:54:00	0:21:00	0:05:00	0:05:00	0:24:00
	8	19:39:00	19:51:00	20:03:00	0:25:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	9	19:48:00	20:00:00	20:12:00	0:29:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	1	19:57:00	20:09:00	20:21:00	0:33:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	2	20:06:00	20:18:00	20:30:00	0:37:00	0:09:00	0:09:00	0:24:00
	3	20:16:00	20:28:00	20:40:00	0:42:00	0:10:00	0:10:00	0:24:00
	4	20:26:00	20:38:00	20:50:00	0:47:00	0:10:00	0:10:00	0:24:00
	5	20:36:00	20:48:00	21:00:00	0:52:00	0:10:00	0:10:00	0:24:00
	6	20:46:00	20:58:00	21:10:00	0:57:00	0:10:00	0:10:00	0:24:00
	7	20:56:00	21:08:00	21:20:00	1:02:00	0:10:00	0:10:00	0:24:00
	8	21:07:00	21:19:00	21:31:00	1:04:00	0:11:00	0:11:00	0:24:00
	9	21:18:00	21:30:00	21:42:00	1:06:00	0:11:00	0:11:00	0:24:00
<<	1	21:30:00	21:42:00	1/2 VUELTA	1:09:00	0:12:00	0:12:00	
<<	2	21:42:00	21:54:00	1/2 VUELTA	1:12:00	0:12:00	0:12:00	
<<	3	21:57:00	22:09:00	1/2 VUELTA	1:17:00	0:15:00	0:15:00	
<<	4	22:12:00	22:24:00	1/2 VUELTA	1:22:00	0:15:00	0:15:00	
<<	5	22:27:00	22:39:00	1/2 VUELTA	1:27:00	0:15:00	0:15:00	
<<	6	22:42:00	22:54:00	1/2 VUELTA	1:32:00	0:15:00	0:15:00	
<<	7	23:02:00	23:14:00	1/2 VUELTA	1:42:00	0:20:00	0:20:00	
<<	8	23:22:00	23:34:00	1/2 VUELTA	1:51:00	0:20:00	0:20:00	
<<	9	23:42:00	23:54:00	1/2 VUELTA	2:00:00	0:20:00	0:20:00	



3.- PARAMETROS OPERACIONALES RUTA SAN JUAN.

PARÁMETROS OPERACIONALES - SAN JUAN				
VIAJES	Km.(H+V)	Km/día/flota	flota Efectiva	Km./bus/día
<b>175,50</b>	<b>13,200</b>	<b>2.317</b>	<b>9</b>	<b>257</b>
	<b>BUS</b>	No. Vueltas	<b>BUS</b>	No. Vueltas
	1	19,5		
	2	19,5		
	3	19,5		
	4	19,5		
	5	19,5		
	6	19,5		
	7	19,5		
	8	19,5		
	9	19,5		
	10	0,0		
	<b>total vueltas</b>	<b>175,5</b>		
	<b>promedio</b>	<b>19,5</b>		
	<b>flota</b>	<b>9</b>		

4.- PARÁMETROS OPERACIONALES RUTA LLANO GRANDE

PARÁMETROS OPERACIONALES - LLANO GRANDE				
VIAJES	Km.(H+V)	Km/día/flota	flota Efectiva	Km./bus/día
<b>175,00</b>	<b>14,400</b>	<b>2.520</b>	<b>10</b>	<b>252</b>
	<b>BUS</b>	No. Vueltas	<b>BUS</b>	No. Vueltas
	1	17,5		
	2	17,5		
	3	17,5		
	4	17,5		
	5	17,5		
	6	17,5		
	7	17,5		
	8	17,5		
	9	17,5		
	10	17,5		
	<b>total vueltas</b>	<b>175,0</b>		
	<b>promedio</b>	<b>17,5</b>		
	<b>flota</b>	<b>10</b>		



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

PROGRAMACIÓN HORARIA DE SALIDAS - RUTA LLANO GRANDE - ESTACIÓN CALDERÓN								
DIA NORMAL NOVIEMBRE 2014								
TERMINAL CALDERÓN - LLANO GRANDE - DÍA NORMAL - 2014								
	CODIGO BUS	SALIDA TERMINAL CALDERÓN	LLEGADA LLANO GRANDE	LLEGADA TERMINAL DE CALDERÓN	TIEMPO EN TERMINAL	INTERVALO TERMINAL	INTERVALO LLANO GRANDE	CICLO
>>	1	4:35:00	4:50:00	5:07:00				0:32:00
>>	2	4:43:00	4:58:00	5:15:00		0:08:00	0:08:00	0:32:00
>>	3	4:51:00	5:06:00	5:23:00		0:08:00	0:08:00	0:32:00
>>	4	4:59:00	5:14:00	5:31:00		0:08:00	0:08:00	0:32:00
>>	5	5:07:00	5:22:00	5:39:00		0:08:00	0:08:00	0:32:00
>>	6	5:12:00	5:27:00	5:44:00		0:05:00	0:05:00	0:32:00
>>	7	5:16:00	5:31:00	5:48:00		0:04:00	0:04:00	0:32:00
>>	8	5:20:00	5:35:00	5:52:00		0:04:00	0:04:00	0:32:00
>>	9	5:24:00	5:39:00	5:56:00		0:04:00	0:04:00	0:32:00
>>	10	5:28:00	5:43:00	6:00:00		0:04:00	0:04:00	0:32:00
	1	5:32:00	5:52:00	6:12:00	0:25:00	0:04:00	0:09:00	0:40:00
	2	5:36:00	5:56:00	6:16:00	0:21:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	3	5:40:00	6:00:00	6:20:00	0:17:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	4	5:44:00	6:04:00	6:24:00	0:13:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	5	5:48:00	6:08:00	6:28:00	0:09:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	6	5:52:00	6:12:00	6:32:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	7	5:56:00	6:16:00	6:36:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	8	6:00:00	6:20:00	6:40:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	9	6:05:00	6:25:00	6:45:00	0:09:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	10	6:10:00	6:30:00	6:50:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	1	6:14:00	6:34:00	6:54:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	2	6:19:00	6:39:00	6:59:00	0:03:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	3	6:24:00	6:44:00	7:04:00	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	4	6:29:00	6:49:00	7:09:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	5	6:34:00	6:54:00	7:14:00	0:06:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	6	6:39:00	6:59:00	7:19:00	0:07:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	7	6:44:00	7:04:00	7:24:00	0:08:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	8	6:49:00	7:09:00	7:29:00	0:09:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	9	6:54:00	7:14:00	7:34:00	0:09:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	10	6:59:00	7:19:00	7:39:00	0:09:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	1	7:04:00	7:24:00	7:44:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	2	7:09:00	7:29:00	7:49:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	3	7:14:00	7:34:00	7:54:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	4	7:19:00	7:39:00	7:59:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	5	7:23:00	7:43:00	8:03:00	0:09:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	6	7:27:00	7:47:00	8:07:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	7	7:31:00	7:51:00	8:11:00	0:07:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	8	7:35:00	7:55:00	8:15:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	9	7:39:00	7:59:00	8:19:00	0:05:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	10	7:47:00	8:07:00	8:27:00	0:08:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	1	7:55:00	8:15:00	8:35:00	0:11:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	2	8:03:00	8:23:00	8:43:00	0:14:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	3	8:11:00	8:31:00	8:51:00	0:17:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	4	8:19:00	8:39:00	8:59:00	0:20:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	5	8:27:00	8:47:00	9:07:00	0:24:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	6	8:35:00	8:55:00	9:15:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	7	8:43:00	9:03:00	9:23:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	8	8:51:00	9:11:00	9:31:00	0:36:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	9	8:59:00	9:19:00	9:39:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	10	9:07:00	9:27:00	9:47:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## Facultad de Ingeniería

### MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	9:15:00	9:35:00	9:55:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	2	9:23:00	9:43:00	10:03:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	3	9:31:00	9:51:00	10:11:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	4	9:39:00	9:59:00	10:19:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	5	9:47:00	10:07:00	10:27:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	6	9:55:00	10:15:00	10:35:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	7	10:03:00	10:23:00	10:43:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	8	10:11:00	10:31:00	10:51:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	9	10:19:00	10:39:00	10:59:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	10	10:27:00	10:47:00	11:07:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	1	10:35:00	10:55:00	11:15:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	2	10:43:00	11:03:00	11:23:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	3	10:51:00	11:11:00	11:31:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	4	10:59:00	11:19:00	11:39:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	5	11:07:00	11:27:00	11:47:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	6	11:15:00	11:35:00	11:55:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	7	11:23:00	11:43:00	12:03:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	8	11:31:00	11:51:00	12:11:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	9	11:39:00	11:59:00	12:19:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	10	11:47:00	12:07:00	12:27:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:40:00
	1	11:54:00	12:14:00	12:34:00	0:39:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	2	12:01:00	12:21:00	12:41:00	0:38:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	3	12:08:00	12:28:00	12:48:00	0:37:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	4	12:15:00	12:35:00	12:55:00	0:36:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	5	12:22:00	12:42:00	13:02:00	0:35:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	6	12:29:00	12:49:00	13:09:00	0:34:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	7	12:36:00	12:56:00	13:16:00	0:33:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	8	12:43:00	13:03:00	13:23:00	0:32:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	9	12:50:00	13:10:00	13:30:00	0:31:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	10	12:57:00	13:17:00	13:37:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	1	13:04:00	13:24:00	13:44:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	2	13:11:00	13:31:00	13:51:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	3	13:18:00	13:38:00	13:58:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	4	13:25:00	13:45:00	14:05:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	5	13:32:00	13:52:00	14:12:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	6	13:39:00	13:59:00	14:19:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	7	13:46:00	14:06:00	14:26:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	8	13:53:00	14:13:00	14:33:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	9	14:00:00	14:20:00	14:40:00	0:30:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	10	14:06:00	14:26:00	14:46:00	0:29:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	1	14:13:00	14:33:00	14:53:00	0:29:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	2	14:20:00	14:40:00	15:00:00	0:29:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	3	14:27:00	14:47:00	15:07:00	0:29:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	4	14:34:00	14:54:00	15:14:00	0:29:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	5	14:40:00	15:00:00	15:20:00	0:28:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	6	14:47:00	15:07:00	15:27:00	0:28:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	7	14:54:00	15:14:00	15:34:00	0:28:00	0:07:00	0:07:00	0:40:00
	8	15:00:00	15:20:00	15:40:00	0:27:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	9	15:06:00	15:26:00	15:46:00	0:26:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	10	15:12:00	15:32:00	15:52:00	0:26:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	1	15:18:00	15:38:00	15:58:00	0:25:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	2	15:24:00	15:44:00	16:04:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	3	15:30:00	15:50:00	16:10:00	0:23:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	4	15:36:00	15:56:00	16:16:00	0:22:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	5	15:42:00	16:02:00	16:22:00	0:22:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	6	15:48:00	16:08:00	16:28:00	0:21:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	7	15:54:00	16:14:00	16:34:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:40:00
	8	15:58:00	16:18:00	16:38:00	0:18:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	9	16:02:00	16:22:00	16:42:00	0:16:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	10	16:06:00	16:26:00	16:46:00	0:14:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	1	16:10:00	16:30:00	16:50:00	0:12:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	2	16:14:00	16:34:00	16:54:00	0:10:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	3	16:18:00	16:38:00	16:58:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	4	16:23:00	16:43:00	17:03:00	0:07:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	5	16:27:00	16:47:00	17:07:00	0:05:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	6	16:32:00	16:52:00	17:12:00	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	7	16:36:00	16:56:00	17:16:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	8	16:40:00	17:00:00	17:20:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	9	16:45:00	17:05:00	17:25:00	0:03:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	10	16:49:00	17:09:00	17:29:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	1	16:53:00	17:13:00	17:33:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	2	16:58:00	17:18:00	17:38:00	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	3	17:02:00	17:22:00	17:42:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	4	17:06:00	17:26:00	17:46:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	5	17:11:00	17:31:00	17:51:00	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	6	17:15:00	17:35:00	17:55:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	7	17:19:00	17:39:00	17:59:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	8	17:24:00	17:44:00	18:04:00	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	9	17:28:00	17:48:00	18:08:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	10	17:32:00	17:52:00	18:12:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	17:37:00	17:57:00	18:17:00	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	2	17:42:00	18:02:00	18:22:00	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	3	17:46:00	18:06:00	18:26:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	4	17:51:00	18:11:00	18:31:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	5	17:55:00	18:15:00	18:35:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	6	17:59:00	18:19:00	18:39:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	7	18:03:00	18:23:00	18:43:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	8	18:07:00	18:27:00	18:47:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	9	18:11:00	18:31:00	18:51:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	10	18:15:00	18:35:00	18:55:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	1	18:19:00	18:39:00	18:59:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00
	2	18:24:00	18:44:00	19:04:00	0:02:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	3	18:29:00	18:49:00	19:09:00	0:03:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	4	18:34:00	18:54:00	19:14:00	0:03:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	5	18:39:00	18:59:00	19:19:00	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	6	18:44:00	19:04:00	19:24:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	7	18:49:00	19:09:00	19:29:00	0:06:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	8	18:54:00	19:14:00	19:34:00	0:07:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	9	18:59:00	19:19:00	19:39:00	0:08:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	10	19:04:00	19:24:00	19:44:00	0:09:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	1	19:09:00	19:29:00	19:49:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	2	19:14:00	19:34:00	19:54:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	3	19:19:00	19:39:00	19:59:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	4	19:24:00	19:44:00	20:04:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	5	19:29:00	19:49:00	20:09:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	6	19:34:00	19:54:00	20:14:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	7	19:39:00	19:59:00	20:19:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	8	19:44:00	20:04:00	20:24:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	9	19:49:00	20:09:00	20:29:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	10	19:54:00	20:14:00	20:34:00	0:10:00	0:05:00	0:05:00	0:40:00
	1	20:03:00	20:23:00	20:43:00	0:14:00	0:09:00	0:09:00	0:40:00
	2	20:12:00	20:32:00	20:52:00	0:18:00	0:09:00	0:09:00	0:40:00
	3	20:21:00	20:41:00	21:01:00	0:22:00	0:09:00	0:09:00	0:40:00
	4	20:30:00	20:50:00	21:10:00	0:26:00	0:09:00	0:09:00	0:40:00
	5	20:40:00	21:00:00	21:20:00	0:31:00	0:10:00	0:10:00	0:40:00
	6	20:50:00	21:08:00	21:26:00	0:36:00	0:10:00	0:08:00	0:36:00
	7	21:00:00	21:18:00	21:36:00	0:41:00	0:10:00	0:10:00	0:36:00
	8	21:10:00	21:28:00	21:46:00	0:46:00	0:10:00	0:10:00	0:36:00
	9	21:21:00	21:39:00	21:57:00	0:52:00	0:11:00	0:11:00	0:36:00
	10	21:32:00	21:50:00	22:08:00	0:58:00	0:11:00	0:11:00	0:36:00
<<	1	21:43:00	22:01:00	1/2 VUELTA	1:00:00	0:11:00	0:11:00	
<<	2	21:54:00	22:10:00	1/2 VUELTA	1:02:00	0:11:00	0:09:00	
<<	3	22:05:00	22:21:00	1/2 VUELTA	1:04:00	0:11:00	0:11:00	
<<	4	22:16:00	22:32:00	1/2 VUELTA	1:06:00	0:11:00	0:11:00	
<<	5	22:27:00	22:43:00	1/2 VUELTA	1:07:00	0:11:00	0:11:00	
<<	6	22:42:00	22:58:00	1/2 VUELTA	1:16:00	0:15:00	0:15:00	
<<	7	22:57:00	23:13:00	1/2 VUELTA	1:21:00	0:15:00	0:15:00	
<<	8	23:12:00	23:28:00	1/2 VUELTA	1:26:00	0:15:00	0:15:00	
<<	9	23:27:00	23:43:00	1/2 VUELTA	1:30:00	0:15:00	0:15:00	
<<	10	23:42:00	23:58:00	1/2 VUELTA	1:34:00	0:15:00	0:15:00	



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

## 5.- RUTA INTEGRACIÓN CALDERÓN

PROGRAMACIÓN HORARIA DE SALIDAS - RUTA CALDERON - ESTACIÓN CALDERÓN								
DÍA NORMAL NOVIEMBRE 2014								
TERMINAL CALDERÓN - BARRIO DE CALDERÓN - DÍA NORMAL - 2014								
	CODIGO BUS	SALIDA TERMINAL CALDERÓN	LLEGADA BARRIO DE CALDERÓN	LLEGADA TERMINAL DE CALDERÓN	TIEMPO EN TERMINAL	INTERVALO TERMINAL	INTERVALO CALDERÓN	CICLO
>>	1	5:00:00	5:10:00	5:20:00				0:20:00
>>	2	5:08:00	5:18:00	5:28:00		0:08:00	0:08:00	0:20:00
>>	3	5:16:00	5:26:00	5:36:00		0:08:00	0:08:00	0:20:00
>>	4	5:24:00	5:34:00	5:44:00		0:08:00	0:08:00	0:20:00
>>	5	5:32:00	5:42:00	5:52:00		0:08:00	0:08:00	0:20:00
>>	6	5:37:00	5:52:00	6:07:00		0:05:00	0:10:00	0:30:00
>>	7	5:41:00	5:56:00	6:11:00		0:04:00	0:04:00	0:30:00
>>	8	5:45:00	6:00:00	6:15:00		0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	5:49:00	6:04:00	6:19:00	0:29:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	5:53:00	6:08:00	6:23:00	0:25:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	5:57:00	6:12:00	6:27:00	0:21:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	6:01:00	6:16:00	6:31:00	0:17:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	6:05:00	6:20:00	6:35:00	0:13:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	6:09:00	6:24:00	6:39:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	6:13:00	6:28:00	6:43:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	6:17:00	6:32:00	6:47:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	6:21:00	6:36:00	6:51:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	6:25:00	6:40:00	6:55:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	6:29:00	6:44:00	6:59:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	6:33:00	6:48:00	7:03:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	6:37:00	6:52:00	7:07:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	6:41:00	6:56:00	7:11:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	6:45:00	7:00:00	7:15:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	6:49:00	7:04:00	7:19:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	6:53:00	7:08:00	7:23:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	6:57:00	7:12:00	7:27:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	7:01:00	7:16:00	7:31:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	7:05:00	7:20:00	7:35:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	7:09:00	7:24:00	7:39:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	7:13:00	7:28:00	7:43:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	7:17:00	7:32:00	7:47:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	7:21:00	7:36:00	7:51:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	7:25:00	7:40:00	7:55:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	7:29:00	7:44:00	7:59:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	7:33:00	7:48:00	8:03:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	7:37:00	7:52:00	8:07:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	7:41:00	7:56:00	8:11:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	7:45:00	8:00:00	8:15:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	7:49:00	8:04:00	8:19:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	7:57:00	8:12:00	8:27:00	0:06:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	1	8:05:00	8:20:00	8:35:00	0:10:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	2	8:13:00	8:28:00	8:43:00	0:14:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	3	8:21:00	8:36:00	8:51:00	0:18:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	8:29:00	8:44:00	8:59:00	0:22:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	8:37:00	8:52:00	9:07:00	0:26:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	8:45:00	9:00:00	9:15:00	0:30:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	8:53:00	9:08:00	9:23:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	9:01:00	9:16:00	9:31:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	9:11:00	9:26:00	9:41:00	0:36:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	2	9:21:00	9:36:00	9:51:00	0:38:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	3	9:31:00	9:46:00	10:01:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	4	9:41:00	9:56:00	10:11:00	0:42:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	5	9:51:00	10:06:00	10:21:00	0:44:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	6	10:01:00	10:16:00	10:31:00	0:46:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	7	10:11:00	10:26:00	10:41:00	0:48:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	8	10:21:00	10:36:00	10:51:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	1	10:31:00	10:46:00	11:01:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	2	10:41:00	10:56:00	11:11:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	3	10:51:00	11:06:00	11:21:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	4	11:01:00	11:16:00	11:31:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	5	11:11:00	11:26:00	11:41:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	6	11:21:00	11:36:00	11:51:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	7	11:31:00	11:46:00	12:01:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	8	11:41:00	11:56:00	12:11:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	1	11:51:00	12:06:00	12:21:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	2	12:01:00	12:16:00	12:31:00	0:50:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	3	12:09:00	12:24:00	12:39:00	0:48:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	12:17:00	12:32:00	12:47:00	0:46:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	12:25:00	12:40:00	12:55:00	0:44:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	12:33:00	12:48:00	13:03:00	0:42:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	12:41:00	12:56:00	13:11:00	0:40:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	12:49:00	13:04:00	13:19:00	0:38:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	1	12:57:00	13:12:00	13:27:00	0:36:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	2	13:05:00	13:20:00	13:35:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	3	13:13:00	13:28:00	13:43:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	4	13:21:00	13:36:00	13:51:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	5	13:29:00	13:44:00	13:59:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	13:37:00	13:52:00	14:07:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	13:45:00	14:00:00	14:15:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	8	13:55:00	14:10:00	14:25:00	0:36:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	1	14:05:00	14:20:00	14:35:00	0:38:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	2	14:15:00	14:30:00	14:45:00	0:40:00	0:10:00	0:10:00	0:30:00
	3	14:22:00	14:37:00	14:52:00	0:39:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	4	14:29:00	14:44:00	14:59:00	0:38:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	5	14:36:00	14:51:00	15:06:00	0:37:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	6	14:43:00	14:58:00	15:13:00	0:36:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	7	14:49:00	15:04:00	15:19:00	0:34:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	8	14:56:00	15:11:00	15:26:00	0:31:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	1	15:03:00	15:18:00	15:33:00	0:28:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	2	15:09:00	15:24:00	15:39:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	3	15:16:00	15:31:00	15:46:00	0:24:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	4	15:23:00	15:38:00	15:53:00	0:24:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	5	15:30:00	15:45:00	16:00:00	0:24:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	6	15:37:00	15:52:00	16:07:00	0:24:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	7	15:43:00	15:58:00	16:13:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	8	15:50:00	16:05:00	16:20:00	0:24:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	1	15:57:00	16:12:00	16:27:00	0:24:00	0:07:00	0:07:00	0:30:00
	2	16:03:00	16:18:00	16:33:00	0:24:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	3	16:09:00	16:24:00	16:39:00	0:23:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	4	16:15:00	16:30:00	16:45:00	0:22:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	5	16:21:00	16:36:00	16:51:00	0:21:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	6	16:27:00	16:42:00	16:57:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	7	16:33:00	16:48:00	17:03:00	0:20:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	8	16:39:00	16:54:00	17:09:00	0:19:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	1	16:45:00	17:00:00	17:15:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	2	16:51:00	17:06:00	17:21:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	3	16:57:00	17:12:00	17:27:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	4	17:01:00	17:16:00	17:31:00	0:16:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	17:05:00	17:20:00	17:35:00	0:14:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	17:09:00	17:24:00	17:39:00	0:12:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	17:13:00	17:28:00	17:43:00	0:10:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	17:17:00	17:32:00	17:47:00	0:08:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

	1	17:21:00	17:36:00	17:51:00	0:06:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	17:25:00	17:40:00	17:55:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	17:29:00	17:44:00	17:59:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	17:33:00	17:48:00	18:03:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	17:37:00	17:52:00	18:07:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	17:41:00	17:56:00	18:11:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	17:45:00	18:00:00	18:15:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	8	17:49:00	18:04:00	18:19:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	1	17:53:00	18:08:00	18:23:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	2	17:57:00	18:12:00	18:27:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	3	18:01:00	18:16:00	18:31:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	4	18:05:00	18:20:00	18:35:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	5	18:09:00	18:24:00	18:39:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	6	18:13:00	18:28:00	18:43:00	0:02:00	0:04:00	0:04:00	0:30:00
	7	18:19:00	18:34:00	18:49:00	0:04:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	8	18:25:00	18:40:00	18:55:00	0:06:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	1	18:31:00	18:46:00	19:01:00	0:08:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	2	18:37:00	18:52:00	19:07:00	0:10:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	3	18:43:00	18:58:00	19:13:00	0:12:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	4	18:49:00	19:04:00	19:19:00	0:14:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	5	18:55:00	19:10:00	19:25:00	0:16:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	6	19:01:00	19:16:00	19:31:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	7	19:07:00	19:22:00	19:37:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	8	19:13:00	19:28:00	19:43:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	1	19:19:00	19:34:00	19:49:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	2	19:25:00	19:40:00	19:55:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	3	19:31:00	19:46:00	20:01:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	4	19:37:00	19:52:00	20:07:00	0:18:00	0:06:00	0:06:00	0:30:00
	5	19:45:00	20:00:00	20:15:00	0:20:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	6	19:53:00	20:08:00	20:23:00	0:22:00	0:08:00	0:08:00	0:30:00
	7	20:01:00	20:09:00	20:17:00	0:24:00	0:08:00	0:01:00	0:16:00
	8	20:09:00	20:17:00	20:25:00	0:26:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	1	20:17:00	20:25:00	20:33:00	0:28:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	2	20:25:00	20:33:00	20:41:00	0:30:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	3	20:33:00	20:41:00	20:49:00	0:32:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	4	20:41:00	20:49:00	20:57:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	5	20:49:00	20:57:00	21:05:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	6	20:57:00	21:05:00	21:13:00	0:34:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	7	21:05:00	21:13:00	21:21:00	0:48:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	8	21:13:00	21:21:00	21:29:00	0:48:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	1	21:21:00	21:29:00	21:37:00	0:48:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	2	21:29:00	21:37:00	21:45:00	0:48:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	3	21:37:00	21:45:00	21:53:00	0:48:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	4	21:45:00	21:53:00	22:01:00	0:48:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	5	21:53:00	22:01:00	22:09:00	0:48:00	0:08:00	0:08:00	0:16:00
	6	22:02:00	22:10:00	22:18:00	0:49:00	0:09:00	0:09:00	0:16:00
	7	22:12:00	22:20:00	22:28:00	0:51:00	0:10:00	0:10:00	0:16:00
	8	22:22:00	22:30:00	22:38:00	0:53:00	0:10:00	0:10:00	0:16:00
^^	1	22:32:00	22:40:00	1/2 VUELTA	0:55:00	0:10:00	0:10:00	
^^	2	22:42:00	22:50:00	1/2 VUELTA	0:57:00	0:10:00	0:10:00	
^^	3	22:52:00	23:00:00	1/2 VUELTA	0:59:00	0:10:00	0:10:00	
^^	4	23:02:00	23:10:00	1/2 VUELTA	1:01:00	0:10:00	0:10:00	
^^	5	23:12:00	23:20:00	1/2 VUELTA	1:03:00	0:10:00	0:10:00	
^^	6	23:22:00	23:30:00	1/2 VUELTA	1:04:00	0:10:00	0:10:00	
^^	7	23:32:00	23:40:00	1/2 VUELTA	1:04:00	0:10:00	0:10:00	
^^	8	23:42:00	23:50:00	1/2 VUELTA	1:04:00	0:10:00	0:10:00	



5.- PARÁMETROS OPERACIONALES RUTA CALDERÓN

PARÁMETROS OPERACIONALES - CALDERÓN				
VIAJES	Km.(H+V)	Km/día/flota	flota Efectiva	Km./bus/día
<b>164,00</b>	<b>8,400</b>	<b>1.378</b>	<b>8</b>	<b>172</b>
	<b>BUS</b>	No. Vueltas	<b>BUS</b>	No. Vueltas
	1	20,5		
	2	20,5		
	3	20,5		
	4	20,5		
	5	20,5		
	6	20,5		
	7	20,5		
	8	20,5		
	<b>total vueltas</b>	<b>164,0</b>		
	<b>promedio</b>	<b>20,5</b>		
	<b>flota</b>	<b>8</b>		

6.- PARÁMETROS OPERACIONALES RUTA SAN JOSÉ DE MORAN

PARÁMETROS OPERACIONALES - SAN JOSÉ DE MORÁN				
VIAJES	Km.(H+V)	Km/día/flota	flota Efectiva	Km./bus/día
<b>129,00</b>	<b>7,000</b>	<b>903</b>	<b>6</b>	<b>151</b>
	<b>BUS</b>	No. Vueltas	<b>BUS</b>	No. Vueltas
	1	21,5		
	2	21,5		
	3	21,5		
	4	21,5		
	5	21,5		
	6	21,5		
	<b>total vueltas</b>	<b>129,0</b>		
	<b>promedio</b>	<b>21,5</b>		
	<b>flota</b>	<b>6</b>		



7.- PARÁMETROS OPERACIONALES RUTA CARAPUNGO

PARÁMETROS OPERACIONALES - CARAPUNGO				
VIAJES	Km.(I+V)	Km/día/flota	flota Efectiva	Km./bus/día
<b>129,00</b>	<b>7,000</b>	<b>903</b>	<b>6</b>	<b>151</b>
	<b>BUS</b>	No. Vueltas	<b>BUS</b>	No. Vueltas
	<b>1</b>	21,5		
	<b>2</b>	21,5		
	<b>3</b>	21,5		
	<b>4</b>	21,5		
	<b>5</b>	21,5		
	<b>6</b>	21,5		
	<b>total vueltas</b>	<b>129,0</b>		
	<b>promedio</b>	<b>21,5</b>		
	<b>flota</b>	<b>6</b>		

8.- PARÁMETROS OPERACIONALES RUTA SAN JUAN PRADERA



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

PARÁMETROS OPERACIONALES - SAN JUAN PRADERA				
VIAJES	Km.(I+V)	Km/día/flota	flota Efectiva	Km./bus/día
<b>129,00</b>	<b>9,300</b>	<b>1.200</b>	<b>6</b>	<b>200</b>
	<b>BUS</b>	No. Vueltas	<b>BUS</b>	No. Vueltas
	<b>1</b>	21,5		
	<b>2</b>	21,5		
	<b>3</b>	21,5		
	<b>4</b>	21,5		
	<b>5</b>	21,5		
	<b>6</b>	21,5		
	<b>total vueltas</b>	<b>129,0</b>		
	<b>promedio</b>	<b>21,5</b>		
	<b>flota</b>	<b>6</b>		



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTIA EN TRANSPORTES

## ANEXO 1. VALORES DE PAGO - CONVENIO BUSES EN LINEA ALIMENTADORAS CORREDOR TROLEBUS HACIA CALDERÓN

### 1. OPERACIÓN

MES DE OPERACIÓN	TÍPICO	21
	SÁBADO	3
	DOMINGO	3
	TOTAL	27

### 2. OPERACIÓN PROPUESTA

Ruta	Punto de Origen	Flota Ordinarios	Vueltas Típico	Flota Sábados	Vueltas Sábado	Flota Domingo	Vueltas Domingo	Kilómetro Vuelta	km/bus/día Típico	km/bus/día Sábado	km/bus/día Domingo	Vueltas Mes	km Mes (27 días)	Valor Vuelta
Carapungo A	Terminal Calderón	6	21,5	6	21,5	5	24,5	6,8	146,2	146,2	166,6	589,5	4008,6	9,83
Caprapungo B	Terminal El Recreo	6	21,5	5	23,5	5	24,5	7	150,5	164,5	171,5	595,5	4168,5	9,73
San Juan A	Terminal El Recreo	9	19,5	8	20,5	7	23,5	13,2	257,4	270,6	310,2	541,5	7147,8	10,70
San Juan B	Terminal El Recreo	6	21,5	6	21,5	5	24,5	9,3	199,95	199,95	227,85	589,5	5482,4	9,83
Llano Grande	Guajaló	10	17,5	8	24,5	7	24,5	14,4	252	352,8	352,8	514,5	7408,8	11,26
Zabala	Guajaló	9	19,5	8	22,5	7	23,5	13,4	261,3	301,5	314,9	547,5	7336,5	10,59
San José de Morán	Capuli	6	21,5	6	21,5	5	24,5	7	150,5	150,5	171,5	589,5	4126,5	9,83
Calderón	Capuli	8	20,5	8	22,5	7	24,5	8,4	172,2	189	205,8	571,5	4800,6	10,14
Total:		60		55		48	Promedio	9,94				promedio	5559,96	10,24

AJUSTES AL CONVENIO	Flota	Km/mes	días laborados	base	costo km	Nuevo Valor Base
2. OPERACIÓN PROPUESTA	60	5559,96	27,0	\$ 5.795,36	\$ 1,04	\$ 5.795,36

### 3. NUEVA TABLA DE VALORES BASE

Promedio de Pasajeros bus/día	Parámetro de pago en el mes pasajeros/día	Media tarifa	Días trabajados mes (aproximado)	Pago en el mes por bus
Si <= 900	962,524	\$ 0,223	27	\$ 5.795,36

VALOR BASE DIARIO: \$ 214,643

Valor pago mensual por Flota Corredor Trolebús Calderón SO US\$.	\$ 347.721,42
Presupuesto Referencial CSO para 12 meses US\$ por 60 buses.	\$ 4.172.657,04



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Como se puede apreciar en el Cuadro comparativo, para este proyecto, se necesitan 60 buses alimentadores en 8 rutas de alimentación para el Corredor Central Trolebús de Calderón, en promedio tienen un recorrido base de 5559,96 kilómetros mensuales por unidad, por 27 días de trabajo.

Su costo mensual por bus es de \$ 5795,36 dólares americanos, y por cada kilómetro excedido de la base, se pagará un valor de \$ 1,04 dólares americanos.

Para este proyecto mensualmente se realizará un pago de \$347.721,42 por las 60 unidades, la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pajeros de Quito, tendrá que cancelar estos valores a los operadores por el servicio de alimentación.

Considerando un promedio diario de 962 pasajeros que transporten las unidades, en el servicio se obtiene un valor de 57.720 pasajeros diarios transportarían las unidades, recaudando diariamente \$ 12.871,56 y tomando como base 28 días de operación, mensualmente se obtendría un ingreso mensual de \$ 360.403,68 dólares americanos, que podría sustentar el pago de alimentadores del Corredor Central Trolebús hacia Calderón.

**ANÁLISIS COMPARATIVO INGRESOS VS EGRESOS.**



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

INGRESOS AL MES			
PASS/DÍA TOTAL	TARIFA EQUIVALENTE	RECAUDO DÍA	RECAUDO MES
57720	\$ 0,223	\$ 12.871,56	360403,68

INGRESOS VS EGRESOS AL MES					
PASS/DÍA TOTAL	TARIFA EQUIVALENTE	RECAUDO DÍA	PAGOS 60 BUSES	RECAUDO MES	TOTAL INGRESOS
57720	\$ 0,223	\$ 12.871,56	\$ 347.721,42	360403,68	\$ 12.682,26

La Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito, desarrolla, como parte del modelo de movilidad sostenible, la implementación del nuevo Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros, conceptualizado como un modelo integrado e intermodal, que a más del Metro incluye también el subsistema denominado Metrobús-Q, con una cobertura en la ciudad de Quito y sus valles circundantes.

Esta intermodalidad e integralidad de los desplazamientos que realizan los usuarios, trae consigo varios beneficios, entre los más importantes, menor tiempo de desplazamiento, menor costo de movilidad, mejor tránsito en las vías, menor accidentabilidad, menor contaminación ambiental.

Para poder viabilizar la puesta en operación del sistema integrado en varias zonas que contaban con infraestructura, la Empresa Pública Metropolitana de



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

Transporte de Pasajeros (EPMTPQ) ha asumido la operación, llegando en la actualidad a operar los corredores: Suroriental y Ecovía (Eje Oriental), Suroccidental, Central Trolebús, además en cumplimiento a lo que establece la Ordenanza No. 194 está asumiendo la responsabilidad de administrar la infraestructura de los corredores que se encuentran a su cargo, incluido las mejoras y construcción de nuevas infraestructuras necesarias para poner en marcha los planes operacionales previstos.

De conformidad con lo que establece la Ordenanza Metropolitana No. 194, el Transporte Público Colectivo Convencional es un Subsistema del Sistema de Transporte Público de pasajeros de Quito, que está constituido por rutas y frecuencias , con sus respectivos elementos y/ componentes, que no operan en los corredores troncales y alimentadores.

Este Subsistema de Transporte Colectivo, actualmente es gestionado por personas jurídicas de derecho privado, cooperativas y compañías de transporte público, que cuentan con un Contrato de Operación firmado con la máxima autoridad Administradora del Sistema, documento habilitante que le faculta a operar en el DMQ, en rutas con orígenes y destinos definidos, y sobre la base de índices operacionales técnicamente autorizados, como recorridos, intervalos, frecuencias, horarios de inicio y fin de operaciones y flota.

Como elemento constituyente de estos Contratos de Operación, se encuentran las habilitaciones operacionales, que son documentos habilitantes,



que le facultan a un vehículo (bus, microbús) a operar en las vías del DMQ, cumpliendo las condiciones del Contrato de Operación suscrito.

#### **Análisis**

El inicio de la operación del Subsistema de Metro, prevista para enero del 2017, demanda que los demás Subsistemas de transporte dentro del DMQ (Metrobus-Q y Convencional), en términos operativos y tecnológicos, estén integrados y reorganizados. En este objetivo, a continuación se presentan varias acciones que permitan crear un escenario, que por un lado amplíe los beneficios del Subsistema Integrado Metrobus-Q a otros sectores de la ciudad, y por otro permita al Subsistema de Metro inicie con la demanda de pasajeros planificada.

En este sentido, para realizar el actual análisis se ha tomado en cuenta los siguientes factores:

#### Administrativos:

- La Municipalidad, a través de la EPQ, administra la operación y asume el riesgo de la demanda en todos los servicios.
- Inclusión de operación de operadores en base a contratos de operación.
- Participación de operadores privados con la adquisición de flota y personal operativo (conductores) para operación del eje occidental (Suroccidental y Alonso de Angulo).

#### Operativos:



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Reorganización del Corredor Suroccidental a un sistema tronco-alimentado.
- Puesta en operación del Corredor Alonso de Angulo bajo un sistema tronco-alimentado.
- Implementación de servicios de alimentación del sector noroccidental en la estación Miraflores.
- Implementación de servicios de alimentación en la estación intermodal La Magdalena.
- Puesta en operación de las sub-troncales Amazonas y Shyris.
- Ampliación de todos los ejes de transporte: Eje central hasta Carapungo, Eje Oriental hacia Carcelén y Guamaní, y Eje Occidental hacia Guamaní.
- Operación del Metro a partir del año 2017.

Financieros:

- Tarifa sin incremento hasta el año 2016.

Tecnológicos:

- Implementación del Sistema Integrado de Recaudo
- Implementación del Sistema de Gestión de Flota.
- Implementación del Sistema de Información al Usuario.

Todos estos factores o lineamientos, permitirán proyectar hasta el 2017:

- Demanda en el Subsistema de Transporte Metrobus-Q.
- Costo de infraestructura fija, tecnológica y material rodante.
- Costo de operación en el Subsistema de Transporte Metrobus-Q



- Posibles fuentes de financiamiento de infraestructura y costos de operación para el Subsistema de Transporte Metrobus-Q.
- Proyección de demanda inicial en el Subsistema de Metro.

#### **Tecnología del Transporte.**

La tecnología sin duda se convertirá en un factor decisivo para la gestión y operación de los Subsistemas de transportes, resolviendo aquellos problemas que se originan con el cobro de la tarifa (aplicación de políticas tarifas), con control en el cumplimiento de horarios y frecuencias, y en general con la disponibilidad de información confiable y oportuna al usuario.

Particularmente la implementación del Sistema de Integrado de Recaudo se convierte en un factor determinante en la sostenibilidad financiera de los sistemas, ya que no solo se convierte en una herramienta tecnológica confiable de cobro de la tarifa, sino en una herramienta de carácter social, para la aplicación de políticas tarifarias, que cada vez son más necesarias dentro del DMQ.

Las principales motivaciones para su implementación, entre otras, son:

- El Estado, a través de sus diferentes organismos locales y regionales, es el llamado a promover y asegurar el acceso de los usuarios a los servicios públicos de transporte, en condiciones incluyentes, de seguridad, calidad y oportunidad.
- El servicio de transporte en general, y particularmente el servicio público colectivo de transporte de pasajeros, es una de las actividades diarias que incide directamente en la calidad de vida de la ciudadanía,



especialmente en el tiempo empleado para su movilización, por lo que su mejoramiento se convierte en una política de Estado.

- El cobro de la tarifa exacta y con rapidez a todos los grupos de usuarios, especialmente a los llamados vulnerables, debe garantizarse en los diferentes modos o servicios del sistema de transporte público de pasajeros.
- La continuidad u homogeneidad de la movilidad de la ciudadanía, a través del uso de los diversos medios de transporte, debe garantizarse no solo por la integración física de los mismos, sino también por la capacidad de integración tarifaria a través de un medio de pago “universal”.
- La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, en la DECIMA TERCERA de sus disposiciones transitoria, establece que: “Las cooperativas de transporte terrestre público que se constituyan jurídicamente a partir de la expedición de la presente Ley, deberán obligatoriamente hacerlo bajo el sistema de CAJA COMÚN...” y “... Las cooperativas de transporte terrestre público que en la actualidad se manejan con caja simple, tendrán el plazo de cinco años contados a partir de la promulgación de la presente Ley, para que adapten su sistema al de CAJA COMÚN...”

Estas necesidades, junto al objetivo de construir una imagen de unidad del sistema de transporte en el Distrito Metropolitano de Quito, la estructuración e integración tarifaria en todos los subsistemas de transporte, no solo que es la



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

base para lograr esa imagen de unidad, sino, como se ha comentado, es la base para proveer la sostenibilidad financiera del sistema de transporte.

Son varios los beneficios que se obtienen con la implementación del sistema:

- La Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito, con alcance al Gobierno Nacional, contará de forma permanente con la información íntegra y oportuna sobre los patrones de movilidad de los usuarios del servicio de transporte público de pasajeros, fortaleciendo los procesos de planificación, control y fiscalización para el mejoramiento de los niveles de calidad del servicio, y generación de planes de incentivo para el uso del transporte público.
- Disminuir la necesidad de uso del medio de pago en efectivo (principalmente monedas) para el acceso al servicio de transporte público de pasajeros, lo que refleja una disminución en la provisión del medio de pago (monedas) por parte del Banco Central del Ecuador.
- Disponibilidad de una herramienta tecnológica exacta y confiable para la aplicación de políticas de subsidio vigentes o aquellas que se llegaren a definir, dirigidas a los grupos sociales con beneficios, sean estos usuarios del servicio y/o empresas operadoras públicas y privadas que prestan el servicio de transporte público de pasajeros.
- Garantía de aplicabilidad de políticas tarifarias, establecidas por la Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito o por el Gobierno Nacional, hacia los usuarios que utilizan el servicio de transporte público colectivo de pasajeros.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Garantía de aplicabilidad de políticas tarifarias de integración, flexibles y diversas, entre diferentes modos de transporte motorizados y no motorizados, y entre diferentes operadores de transporte, que operan o que llegaren a operar dentro del Distrito Metropolitano de Quito, proyectando una imagen de unicidad del sistema de transporte.
- Posibilidad de integraciones tarifarias sin necesidad de una infraestructura física sofisticada, o sin ella, lo que disminuye los costos de inversión en estaciones y terminales de integración y transferencia.
- Posibilidad de la creación de un medio de pago electrónico multipropósito dentro del Distrito Metropolitano de Quito, con alcance a nivel nacional, mediante una tecnología segura para aplicaciones de alta transaccionalidad.
- Disminución del tiempo que toma el acceso de los usuarios a las estaciones y a bordo de los autobuses de servicio de transporte público de pasajeros, lo que se refleja en una disminución de la congestión en los andenes y espacios de ingreso a las estaciones, y desatenciones en los conductores de los autobuses.
- Garantía de cobro exacto de la tarifa vigente para todos los usuarios que utilizan el servicio de transportación pública de pasajeros, especialmente aquellos usuarios que tienen derechos de beneficios en tarifa.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Obtener un mayor control (disminución de evasión y fraude), seguimiento (en la variación de niveles de recaudación) y seguridad (disminución de robos) de la recaudación que se generada por el cobro de la tarifa a los usuarios que utilizan el sistema de transporte, garantizando que los niveles de recaudación estén acorde a la demanda real de pasajeros transportados.
- Transparentar y disminuir la asimetría de información, entre autoridades y operadores de transporte privados, respecto de los ingresos por cobro de tarifa, y por consiguiente en la formulación de lineamientos para el establecimiento de tarifas técnicas en el servicio de transporte.
- Fomentar, a través de la centralización de los recursos, sistemas de transportes organizados y modernos con operadores de transporte privados; garantizando valores de pago oportunos y justos para los operadores de transporte.
- Generación de estrategias comerciales o esquemas de negocio colaterales al servicio de transporte de pasajeros, con base a la información que se genera con el sistema único de cobro de tarifa.

El Corredor Central tiene previsto una extensión desde la Estación multimodal Labrador hasta Carapungo, la extensión operará con buses articulados (por definirse en el estudio si serán o no eléctricos), con carril segregado y paradas exclusivas, se incluye una estación final en la zona de Carapungo, si



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

existe el espacio disponible se construirá la nueva terminal interprovincial que sustituirá a la Terminal Carcelén.

Se ha incluido la reposición de flota de trolebuses debido a que existen problemas por falta de repuestos porque la mayoría de equipos electrónicos están discontinuados, así como la inversión proporcional del Sistema Integrado de Recaudo, Sistema de Gestión de Flota y Sistema de Información al Usuario.

En la Tabla No.3 se muestran las inversiones previstas hasta el año 2016.

ACTIVIDAD	FECHAS DE CONCLUSIÓN	CONDICIONANTES	2013	2014	2015	2016	2017
Extensión a Carapungo	dic-13	Elaboración de estudios definitivos viales y de transporte para implementación (contraparte de la CAF)	250.000				
	may-15	Construcción de carril exclusivo (9Km)		3.240.000	7.560.000		
	may-15	Construcción de paradas			3.000.000		
	sep-16	Construcción de línea aérea de contacto del Tramo La Y - Labrador - Carapungo (9Km)			10.000.000	4.400.000	
	may-16	Construcción de Estación de Transferencia Carapungo y Carcelén			3.000.000	500.000	
	dic-14	Infraestructura Tecnológica (Telecomunicaciones)			930.000		
	jun-15	Reposición de 40 unidades	20.000.000	18.000.000			
	oct-16	Reposición de 30 unidades				28.500.000	
	dic-13	Sistema Metropolitano de Recaudo	4.900.000		1.400.000		
	ene-15	Sistema de Gestión de Flota		380.000			
ene-15	Sistema de Información al Usuario		1.100.000				
<b>Total:</b>			<b>25.150.000</b>	<b>22.720.000</b>	<b>25.890.000</b>	<b>33.400.000</b>	<b>.</b>

El valor total de inversión previsto para este corredor es de \$107.160.000 de los cuales únicamente se tienen financiados los estudios para la extensión Labrador Carapungo (por un valor de \$250.000). No se ha incluido el valor por la ampliación de la Estación Carcelén.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

En los cálculos de los años 2014 – 2017 se ha estimado una tasa de crecimiento anual de los costos equivalente al valor promedio de inflación anual.

Si a este valor se incluye la inversión para la infraestructura obtenemos el valor total necesario por cada año de operación del sistema.

El resultado se puede verificar en la tabla No.4

Costo	Rubro	2013	2014	2015	2016	2017	Total
<b>Operación</b>	Subsidio	48.357.619	50.029.899	56.811.286	67.191.070	107.290.340	329.680.214
<b>Infraestructura</b>	Flota de Articulardos	20.000.000	30.800.000	0	38.100.000	0	88.900.000
	Retiro de buses	1.710.000	1.590.000	1.560.000	0	9.330.000	14.190.000
	Tecnología (SIR, SAE, SIU)	20.000.000	8.110.000	6.430.000	1.000.000	0	35.540.000
	Fija	12.680.000	23.360.000	37.364.000	34.340.000	0	107.744.000
	<b>SubTotal:</b>	<b>102.747.619</b>	<b>113.889.899</b>	<b>102.165.286</b>	<b>140.631.070</b>	<b>116.620.340</b>	<b>576.054.214</b>
<b>Total:</b>	<b>576.054.214</b>						

El valor total acumulado de inversión en el período 2013 – 2017 es de \$576.054.214



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Concluido el proyecto de investigación del Corredor Central Trolebús extendido hacia las parroquias de Carapungo, Calderón, Marianitas, Zabala, Llano Grande, se puede indicar que es totalmente viable y ejecutable, sin embargo es necesario la decisión política de las autoridades para la ejecución del proyecto,.
2. Las poblaciones de Carapungo, Calderón, Marianitas, Zabala, Llano Grande, se podrían integrar al servicio del Corredor Central Trolebús que es parte al plan maestro de movilidad, actualmente cuentan con transporte convencional privado, ejecutándose sin ninguna planificación, brindando un servicio ineficiente e inseguro.
3. El modelo operacional que incorpore los parámetros operacionales como demanda, capacidad de flota (buses y/o trolebuses), capacidad de las paradas (pasajeros en andenes y paradas de buses), rutas, frecuencias, deberá obtenerse a partir de un modelo computacional, con la sensibilidad necesaria que permita realizar ajustes y variaciones operacionales.
4. Los principales problemas detectados en la red inter-parroquial, son los elevados tiempos que se necesitan, para alcanzar el centro de la ciudad, la congestión de los puntos de intercambio y la irregularidad de los servicios.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

5. Este proyecto contribuirá a mantener un buen nivel de servicio para los usuarios a través de viajes más cómodos. También se puede mejorar la velocidad construyendo pequeñas obras que faciliten la movilidad de transporte público en corredores y carriles exclusivos. El incremento de la capacidad de las estaciones y paradas también incidirá en el mejor servicio.
6. En este estudio se hace un análisis de la situación actual en términos de demanda, la flota, los servicios que se prestan, se ha elaborado una propuesta tendiente a incrementar la capacidad del sistema para brindar mayor comodidad para los usuarios así como la frecuencia del servicio.
7. En la actualidad existen diferentes servicios informales que ofertan servicios de transporte a lo largo de la Avenida Simón Bolívar, principalmente entre la Panamericana Norte - Av. Simón Bolívar y Quitumbe - Carapungo. Se trata de servicios con paradas en el primer caso y servicios exprés en el segundo; ambos operan de manera informal con el consiguiente riesgo para los usuarios.
8. El estudio del presente proyecto considera proporcionar un transporte rápido, seguro y confiable, brindando un servicio integral en toda la ciudad por un solo pasaje.
9. Una estructura tarifaria basada en la integración de todos los operadores, en la proporcionalidad de la relación precio/distancia y en la consideración de la relación origen/destino.



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

10. Ahorros de tiempo para los ciudadanos, al conseguir una mejora relevante de la velocidad del sistema de transporte público sin perjudicar el tránsito particular.
11. En el proyecto se pretende que los usuarios en particular y la sociedad en general, han de percibir el sistema de transporte colectivo como un todo integrado, como una única marca capaz de resolver con eficacia (tiempo de viaje) y calidad (confort del viaje), sus necesidades de desplazamiento y todo con un precio alcanzable para todos.
12. El estudio realizado en el presente trabajo, considera el compromiso y participación de los operadores, invirtiendo en equipo rodante consagrando un equilibrio económico financiero del proyecto en condiciones de una tarifa establecida.



## BIBLIOGRAFIA

1. Ecuador, Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, Gerencia de Planificación de la Movilidad, (Aprobado por el Concejo Metropolitano de Quito en sesión del 08 de abril de 2009) Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009 – 2025. Autores: Arq. Hidalgo Núñez, Arq. Marcelo Narváez, Arq. Julio Arteaga, Arq. Patricia Mena, Ing. Katyana Rojas.
2. Angel Molinero. *Evaluación y Requerimientos en el Transporte Urbano*. México: Segunda Semana de Ingeniería de Transportes UPIICSA, 1982
3. Ecuador, Secretaria de la Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito Dirección de Políticas y Planeamiento de Movilidad , Elaboración Técnica del Transporte Público en el DMQ, Elaborado por Ing. Rubén Lozano, Revisado por Arq. Hidalgo Núñez, para Secretario de Movilidad Ing. Carlos Páez.
4. Ecuador, Secretaria de la Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito Dirección de Políticas y Planeamiento de Movilidad , Informe Técnico EPMMOP 10-10-2013, Informe Técnico No. SM-100/13, (27.08.2013) Elaborado por Ing. Rubén Lozano, Revisado por Arq. Hidalgo Núñez, para Secretario de Movilidad Ing. Carlos Páez.
5. Ecuador, Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, Gerencia de Planificación de la Movilidad, Fortalecimiento del Sistema Metrobús Q, Sistema Metropolitano de Transporte de



# Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

MAESTRIA EN TRANSPORTES

- Pasajeros, Distrito Metropolitano de Quito, Implementación del Corredor Norte – Carapungo. Autores: Desconocido.
6. Propuesta de ampliación y mejoramiento del Trolebus de Quito. Empresa: A&V Consultores. Ing. César Arias Director.
  7. Ecuador, Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, Gerencia Técnica, Jefatura de Operaciones, Indicadores de Gestión, Autores: Varios.
  8. Ecuador, Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, Gerencia Técnica, Jefatura de Operaciones, Conteos de Arribos a terminales de transferencia de buses Interparroquial, Autores: Varios.
  9. Información proporcionada de la EPQ (Empresa de Pasajeros Quito),