CAPÍTULO 1

1. SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL METROVÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente capitulo tiene como objetivo describir el funcionamiento del nuevo sistema de transporte diseñado para la ciudad de Guayaquil. En la sección 1.2 se explica el funcionamiento del actual sistema de transporte. En la sección 1.3 se detalla las características de operación del nuevo sistema de transporte. Luego en la sección 1.4 se realiza la comparación entre ambos sistemas. En la sección 1.5 se describe el Sistema de Transportación METROVÍA. En la sección 1.6 se describe el funcionamiento de la ruta Troncal 7.

Finalmente en la sección 1.7 se detalla las políticas de operación establecidas por la M.I. Municipalidad de Guayaquil para el funcionamiento de la Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”.

1.2. ACTUAL SISTEMA DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

El actual sistema de transporte urbano está conformado por 72 cooperativas, las cuales abarcan un total de 166 recorridos ó rutas en las que funcionan 4.096 unidades de transporte legalmente registradas en la Comisión de Transito del Guayas. Esta excesiva cantidad de buses ha sido una de las principales causas de congestionamiento vehicular, accidentes de tránsito y contaminación ambiental.

1.3. NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

La Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil consciente del grave problema que representa el actual sistema de transporte público, ha decidido implementar un nuevo sistema de transporte denominado Sistema de Transporte Masivo Urbano de Guayaquil -SISTEMA METROVÍA- el cual tiene como fundamento la conformación de una red de corredores troncales de transporte automotor de elevada

capacidad, operados en vías exclusivas y alimentados por buses integrados física, operativa y tarifariamente, que permite dar una respuesta satisfactoria a las necesidades de movilidad de la población usuario del sistema.

Evolución del Sistema de Transporte Masivo

Este novedoso Sistema de transporte se ha desarrollado en diversas ciudades de la región de América Latina, el mismo que ha adquirido diversos nombres tales como **Transmilenio** en Bogota-Colombia, **O-Bahn** en -Alemania y **Tubobus** en Curitiba-Brasil.

El origen de este novedoso sistema de transporte tuvo lugar en la ciudad brasileña de Curitiba alrededor de 1980. Cuando la mayoría de las ciudades priorizaban la construcción de viaductos y de vías rápidas, Curitiba, una ciudad mediana con problemas de transporte y con poco presupuesto, simplemente cerró el acceso a las áreas de mayor congestionamiento e implementó un sistema conformado por carriles exclusivos, y paraderos cada 500 metros en cuyo interior funciona una cajera dedicada al cobro del pasaje. El resultado fue un sistema de transporte de bajo costo, el mismo que minimizó el tráfico y redujo la contaminación ambiental.

Estas medidas creativas y sencillas tuvieron un papel pionero y ahora forman parte de un modelo de desarrollo urbano que ha tenido una larga evolución.

1.4. DIFERENCIAS ENTRE EL ACTUAL Y EL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GUAYAQUIL

El SISTEMA METROVÍA difiere del convencional sistema de transporte, tanto desde el punto de vista operativo, como en lo referente a la compleja infraestructura que utiliza para brindar sus servicios la cual será de elevada calidad y seguridad tanto para sus usuarios como para la comunidad.

El SISTEMA METROVÍA promete ser un sistema que busca dar un mejor cuidado al ambiente urbano, reducir los niveles de siniestralidad y disminuir la congestión vehicular.

1.5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTACION METROVÍA

El sistema está constituido por siete rutas troncales, cuyos buses circularán en carriles para su uso exclusivo, es decir, separados del resto del tráfico. Estos carriles permitirán que los buses troncales tengan preferencia en la circulación y por lo tanto los pasajeros lleguen más rápido a su destino. Estas rutas troncales se

complementan con las rutas alimentadoras que llevan a los pasajeros hacia las Terminales de Integración o Terminales de Transferencia para que luego estas personas puedan abordar un bus troncal.

La M.I. Municipalidad de Guayaquil ha realizado el diseño de las 7 rutas Troncales, y de acuerdo a lo planificado, en el último trimestre del año 2005 entrará en operación Troncal 1 denominada "Troncal Guasmo-Terminal Río Daule", las Troncales 2 y 3 funcionarán en los años posteriores al funcionamiento de la primera Troncal. Las siete Troncales abarcarán toda la urbe y reemplazarán en veinte años las 166 rutas de transporte existentes en la actualidad.

Objetivos del SISTEMA METROVÍA

El SISTEMA METROVÍA atenderá al logro de los siguientes objetivos, los cuales han sido previamente analizados por la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

1. Desarrollar una red integrada de servicios de transporte urbano masivo de pasajeros de elevada calidad y amplia cobertura en la ciudad de Guayaquil.
2. Adecuar la oferta de servicios y la infraestructura de soporte a los requerimientos de la demanda, proporcionando a los usuarios

una amplia movilidad y acceso a toda la ciudad con el menor tiempo y costo posible.

3. Atender en particular las necesidades de transporte originadas en el fomento y expansión de nuevos núcleos de poblaciones, favoreciendo especialmente la integración de zonas de menor grado de desarrollo económico.
4. Priorizar el uso del transporte público masivo urbano.
5. Proteger el medio ambiente limitando el impacto negativo que sobre el mismo produce el funcionamiento de los vehículos automotores.
6. Disminuir los niveles de siniestralidad, a través del mejoramiento del desempeño del transporte automotor.
7. Proteger los derechos de los usuarios tendiendo al logro de mayores estándares de calidad en la operación de los servicios.

RUTAS TRONCALES

Troncal 1 *"Guasmo-Terminal Río Daule"*

El recorrido del primer corredor o ruta troncal inicia en la Terminal de Integración "El Guasmo" ubicada en el Guasmo Sur (junto a Andec), sigue por Av. Domingo Comín, Eloy Alfaro, Rocafuerte, por Tomás Martines entra al malecón, ingresa al túnel del cerro Santa Ana,

continua por Av. Pedro Méndez Gilbert, ingresa a la Terminal de Integración “Río Daule”.

El regreso es similar, sólo que ingresa al centro por el túnel de la calle Boyacá, sigue Av. Olmedo y al sur va por Chile, Rosa Borja de Ycaza, luego toma la Av. Domingo Comín hasta llegar nuevamente al Terminal de htegración “El Guasmo”. Dentro del Guasmo habrá buses alimentadores quienes llevarán a las personas a las Paradas de Integración. Los sectores por donde circularán los buses alimentadores no circulará ninguna cooperativa.

Troncal 2 “*25 de Julio-Terminal Río Daule*”

El segundo corredor o ruta troncal parte desde la Terminal de Integración “25 de Julio” el mismo que se será construido al finalizar el intercambiador de tráfico situado en la intersección de la vía perimetral y la Avenida 25 de Julio, sigue por Av. Quito, Universidad Laica, Av. De las Américas, ingresa al Terminal de Integración “Río Daule”, donde se empata con la Troncal 1.

Troncal 3 “*Bastión Popular-Centro Urbano”*

El tercer corredor o ruta troncal operará desde el Mercado de Víveres ubicado a la altura de Bastión Popular, continúa por la Av.

Camilo Ponce Enríquez, Av. Martha Bucaram de Roldós, Av. Carlos Julio Arosemena, por el puente 5 de Julio ingresa a la ciudad, sigue por Primero de Mayo, Tulcán y por Sucre en doble sentido a la altura de la Av. Olmedo entra a la Parada de Integración ubicado en la Av. Olmedo y Chimborazo en donde hace contacto con la Troncal 1, 3 y 5.

Troncal 4 "*Batallón del Suburbio-Centro Urbano"*

El cuarto corredor o ruta Troncal inicia el recorrido desde el terminal de integración en el Batallón del Suburbio en la Av. Assad Bucaram. La ruta continúa por la Av. Portete, Av. Federico Godín, Venezuela, para luego girar por la Av. Quito, continúa por la Av. Quito hasta la calle Colón, por donde gira hasta cruzarse con Boyacá para seguir por la Av. Olmedo, Pedro Carbo, Sucre, hasta empatar con la Av. Machala. De la Av. Machala continua por José de Antepara, gira por Portete, por donde avanzará hasta la Av. Assad Bucaram para regresar a su punto de partida en el Batallón del Suburbio.

Troncal 5 *"Puente Portete-Centro Urbano"*

El punto de partida estará ubicado a lado de las instalaciones de la policía judicial en el cruce de la Av. Barcelona Sporting Club y José Rodríguez Bonín, desde la estación de salida, la ruta continua por

Portete hasta llegar a la Av. Assad Bucaram, para luego continuar por Gómez Rendon, Eloy Alfaro, Av. Olmedo, Pedro Carbo, Sucre hasta llegar a Boyacá.

Por Boyacá avanza hasta la Av. Olmedo, continua por Chile, Cuenca, gira por la Av. Assad Bucaram, luego por Portete hasta llegar a su punto de partida.

Troncal 6 "*Prosperina- Centro Urbano"*

La sexta troncal parte del Terminal de Integración ubicado en la avenida Juan Tanca Marengo y Av. Martha de Roldós (Av. Dr. Camilo Ponce Enríquez). Avanza por la Av. Tanca Marengo, Av. de las Américas, Los Ríos, gira por Primero de Mayo y avanza hasta llegar a Lorenzo de Garaycoa (Santa Elena). Desde Lorenzo de Garaycoa, gira por Vélez, para continuar por García Moreno, Hurtado, Esmeraldas, continuar con su recorrido de retorno por la Av. de las Américas, Juan Tanca Marengo hasta a su punto de partida en la terminal de Integración de la Av. Martha de Roldós.

Troncal 7 "O*rquídeas-Centro Urbano"*

El séptimo corredor o ruta troncal, denominado "Troncal Orquideas-Centro" operará desde el Terminal de Integración "Orquideas" el cual estará ubicado al inicio de la Cdla. Las Orquídeas continúa por la Av.

Francisco de Orellana, Av. del Periodista, Dr. Fortunato Safadi (Delta), sigue por Tungurahua hasta llegar a Tungurahua y Primero de Mayo donde vira y continúa por Primero de Mayo hasta llegar a Lorenzo de Garaicoa donde vira y continúa por Lorenzo de Garaicoa hasta llegar a José Velez Villamar donde vira y continua por José Velez Villamar hasta llegar a Gabriel García Moreno donde vira por Gabriel García Moreno y continúa por Miguel Hurtado hasta llegar a Tulcán vira por Tulcán y continúa hasta llegar a Quisquis, sigue por Quisquís hasta llegar a Carchi continúa por Carchi hasta Alejo Lascano, sigue por Alejo Lascano hasta llegar a la calle Dr. Fortunato Safadi (Delta) continua por la Av. del Periodista, por la Av. Francisco de Orellana hasta llegar al Terminal de Integración "Orquídeas"

PARADEROS

A lo largo de la vía existirán paradas las cuales estarán colocadas entre los 400 y 700 metros en las zonas de mayor concentración de pasajeros, y cada 2 kilómetros en las zonas con menor afluencia de pasajeros. La infraestructura de los paraderos se desarrolla describiendo un ingreso y una salida dotadas de rampas para facilitar la movilidad de los discapacitados, un área de ingreso en la que estará situada la boletería para el cobro del pasaje, un área de

espera, un área de control de ingreso y, por último el área de la salida donde se ubicarán los tornos de salida.

Al ingresar a los paraderos las personas deberán cancelar su pasaje y luego estar listos para abordar su bus en forma cómoda y rápida. Con este sistema de pago anticipado del pasaje se elimina por completo el tiempo que transcurre en el pago del pasaje y además se evita el robo a los choferes del dinero recaudado por el cobro de los pasajes.

Requerimientos Internos

a) **Ventilación**

   Las paradas deberán tener climatización a través de un sistema de aire acondicionado, las puertas laterales de ingreso y egreso hacia o desde los buses, se abrirán a la llegada del vehículo, renovándose de forma frecuente el aire en el interior del paradero.

b) **Iluminación**

   Durante el día se deberá aprovechar la luz natural, valiéndose de la transparencia de las paredes y complementando tales condiciones con la iluminación artificial necesaria, por la noche será necesario el uso de lámparas.

c) **Cubiertas**

Las cubiertas de las paradas deben construirse utilizando materiales con un adecuado aislamiento térmico e impermeables, que permitan disponer de protección contra los rayos del sol y las lluvias.

d) Mobiliario

Entre los mobiliarios que mayor satisfacción generará en las personas están las bancas de espera, teléfonos monederos, cabinas telefónicas y además un televisor.

Requerimientos Externos

a) Franja de seguridad de 5 metros de ancho, pintada transversalmente sobre la calle a partir de la esquina de la manzana.

b) Rampas de ingreso y salida desarrolladas en una longitud mínima de 10 metros.

c) Barreras peatonales de seguridad que impidan el acceso de personas por sitios no establecidos.

d) Mobiliario urbano (tachos de basura, pasamanos, etc.)

e) Iluminación exterior

f) Letreros de identificación de paradero.

Estructura de las Paradas

a) Parada Tipo A

Son aquellas ubicadas en el parterre central de la acera, en calles con circulación vehicular en uno o doble sentido, donde los accesos y salidas peatonales se efectúan a través de rampas. Los anchos referenciales son de 3m., 3.50m., 4m., y 6m., y longitudes referenciales de 30m. y 60m.

b) Parada Tipo B

Son aquellas ubicadas en aceras izquierdas con respecto al sentido de circulación vehicular, y que ocupan la calzada de la vía transversal a los carriles exclusivos, cuenta con dos módulos integrado uno con otro, el módulo grande que es paralelo al sentido de la circulación de la troncal tiene un ancho de 3m. y 4m., una longitud de 26m. y 52m., el módulo pequeño que ocupa parte de la calzada de la vía transversal, en algunos casos, tiene un ancho y una longitud de 5m, y en otros casos un ancho de 2m. y una longitud de 15m, en este módulo se encuentran los áreas de ingreso y salida como el área de control, a este módulo se unen las rampas de ingreso y salida.

c) Parada Tipo C

Son aquellas ubicadas bajo pasos elevados donde se presentan diferentes niveles con respecto a los carriles exclusivos, lo que motiva que el módulo de la parada comprenda dos andenes que

prestan su servicio a cada sentido de circulación de transporte público. Su ingreso y salida peatonal se canaliza por un solo lado. El ancho referencial de esta parada es de aproximadamente 11.8 mts. Su perímetro será cerrado sin causar obstrucción visual, optimizando los espacios verdes abiertos con jardinería y mobiliario urbano.

d) Parada Tipo D

Son aquellos ubicados en parterres centrales que tienen forma trapezoidal, su ancho referencial por un lado es de 3m. y su longitud es de 30m.

e) Parada Tipo E

Son aquellas ubicadas en el centro de la calle y que cumplen la función de paradas de transferencia entre dos o más troncales, su ancho y longitudes dependen de su ubicación con respecto a cada una de las troncales.

f) Parada Tipo F

Son aquellas ubicadas bajo pasos elevados, cuyas bases con respecto al nivel de las calzadas se encuentran a un mismo nivel, pero que por el ancho de estas, es necesario considerar paradas paralelas que sirvan a los dos sentidos de circulación, estas paradas que se encuentran comunicadas entre sí, tienen en sus módulos grandes un ancho referencial de 3.5m. y una longitud de

24m., su módulo pequeño que las comunica tiene un ancho de 6 metros y una longitud de 12m.

PARADAS DE TRANSFERENCIA

Constituye las paradas en la que los usuarios pueden transferirse de un servicio troncal a otro con diferentes rutas o recorridos.

Los estudios realizados por el Municipio de Guayaquil ha determinado las siguiente Paradas de Transferencia:

- **Parada José Joaquín de Olmedo**

  Ubicada en la Av. Olmedo entre Boyacá y Chimborazo, con un módulo de ancho aproximado de 10m. y longitud aproximada de 90 mts. Las troncales 1,3, 5 comparten este paradero

- **Parada Primero de Mayo**

  Ubicada en la calle Primero de Mayo entre Carchi y Tulcán con un módulo de ancho aproximado de 4m. y longitud aproximada de 60m.

- **Parada Antonio José de Sucre**

  Ubicada en Pedro Carbo entre Colón y Sucre con un módulo de ancho aproximado de 4m y una longitud aproximada de 60m.

PARADAS DE INTEGRACIÓN

Son espacios diseñados para recibir, tanto a los pasajeros que utilizan los buses troncales, como aquellos que prestan sus servicios a los barrios mediante los buses alimentadores.

En el caso de la “Troncal Guasmo-Terminal Río Daule”, se han definido dos Paradas de Integración, a continuación se detallan:

- **Parada La Pradera**

  Ubicada en el sector sur de la ciudad ,Cdla. La Pradera, la parada recibirá a la gente que llega en el bus alimentador, el cual sale de la Terminal de Integración El Guasmo.

- **Parada Atarazana**

  Esta parada está diseñada para recibir a los pasajeros que llegan desde el sector de Durán y El Recreo y además para servir mediante una ruta alimentadora a los sectores ubicados a lo largo de la Av. Plaza Dañin, tales como SOLCA, Cdla. Atarazana, Tribunal Electoral, Hospital del Niño etc.

TERMINAL DE INTEGRACIÓN

Constituye el espacio físico en el que finalizan o inician su recorrido los buses troncal y los buses alimentadores.

Todo Terminal de Integración cuenta con un paradero de integración, el mismo que permite el trasbordo de los usuarios de un bus alimentador a un bus troncal, y viceversa.

Infraestructura

La terminal contará con las siguientes áreas:

- Administrativa
- Mantenimiento
- Talleres
- Vías Internas
- Estacionamientos
- Comercio

SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN

La M.I. Municipalidad de Guayaquil tiene previsto la implementación de un sistema moderno de semaforización con el fin de hacer más eficiente la operación del SISTEMA METROVÍA. El sistema consiste en la instalación de semáforos accionados por el tráfico con preferencia para la circulación de los buses troncal, lo cual garantizará una movilización rápida. La única desventaja de este nuevo sistema de semaforización es el alto costo que implica su adquisición debido a esto el SISTEMA METROVÍA funcionará con el actual sistema de semaforización.

INTEGRACIÓN TARIFARIA

Uno de los aspectos interesantes del nuevo sistema es la integración de los viajes a través de una misma tarifa. La integración se realizará a través de las estaciones, buses y paradas. Así por ejemplo, si una persona quiere llegar desde el barrio Estella Maris e ir a Bastión Popular 1, podrá tomar un bus alimentador que lo lleve hasta la Terminal de Integración "El Guasmo"; luego podrá tomar un bus troncal que lo llevará hasta la parada de Integración de la Avenida Olmedo y tomar la "Troncal Bastión Popular – Centro" hasta la terminal de Integración de Bastión Popular, luego en un bus alimentador puede llegar hasta las etapa de Bastión 1, todo esto con un solo pasaje.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA RUTA TRONCAL 7 "ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO"

La presente tesis está enfocada en crear un modelo de simulación, el cual servirá para predecir el comportamiento de la ruta Troncal 7, la misma que funcionará de acuerdo a los parámetros de operación definidas por la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

ESTUDIOS REALIZADOS PARA LA TRONCAL 7 "ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO"

El proyecto SISTEMA METROVÍA tiene un plazo de 20 años para que funcione con las 7 Troncales, por lo tanto se ha dividido el proyecto en 2 fases.

La primera fase constituye la implementación de las Troncales 1, 2 y 3, de las cuales se tiene el estudio con respecto al recorrido de los Buses Troncales, recorrido de los Buses Alimentadores, ubicación de Paraderos Troncales, Paraderos Alimentadores, Paraderos de Integración, Terminales de Integración, estudios de demanda de pasajeros, entre otros.

La segunda fase consiste en implementar las Troncales restantes, de las cuales únicamente se tiene diseñado la ruta del recorrido de los Buses Troncales.

RECORRIDO DE LA RUTA TRONCAL 7 "ORQUÍDEAS– CENTRO"

La M.I.Municipalidad de Guayaquil en conjunto con los consultores nacionales y extranjeros, quienes son los encargados de realizar una propuesta que racionalice el sistema de transporte han diseñado para la Troncal 7 el siguiente recorrido de los buses troncales:

- Inicia en la Terminal de Integración "Orquídeas" ubicado al inicio de la Cdla. Orquídeas.

- Continúa por la Av. Francisco de Orellana, Av. Del Periodista, Dr. Fortunato Safadi Emen (Av. Delta), Dr. Alejo Lascano hasta interceptar con Carchi.
- Continúa por Carchi hasta interceptar con Quisquis
- Sigue por Quisquís hasta interceptar con Tulcán
- Continúa por Tulcán hasta interceptar con Miguel Hurtado Aguilar
- Sigue por Miguel Hurtado Aguilar hasta interceptar a la calle Dr. Gabriel García Moreno
- Continúa por la calle Dr. Gabriel García Moreno hasta interceptar con la calle José Vélez Villamar.
- Sigue por la calle José Vélez Villamar hasta interceptar con la calle Grnl. Lorenzo Juan N. de Garaycoa.
- Continúa por la calle Grnl. Lorenzo Juan N. de Garaycoa hasta interceptar con la calle Dr. Víctor Manuel Rendón
- Retorna por la calle Dr. Víctor Manuel Rendón la misma que más adelante adquiere el nombre de Primero de Mayo, continúa por esta calle hasta interceptar con la calle Tungurahua
- Sigue por la calle Tungurahua hasta interceptar a la calle Dr. Alejo Lascano
- Retorna por la Av. Dr. Fortunato Safadi Emen (Av. Delta), Av. Del Periodista, Av. Francisco de Orellana hasta llegar al Terminal de Integración “Orquídeas”

La extensión del recorrido de esta troncal es de aproximadamente 28 kilómetros con 400 metros.

PARADEROS TRONCALES

Debido a que no existen estudios realizados para la Troncal 7 con respecto a la ubicación de los paraderos de los buses troncales, ha sido necesario diseñar la ubicación de los paradero troncales en los cuales se realizará el levantamiento de la información requerida para realizar la simulación de la llegada de las personas a los paraderos y para simular los destinos de las personas que llegan a los paraderos seleccionados para la toma de la información.

TERMINAL DE INTEGRACIÓN

El Terminal de Integración de la Troncal 7 se encuentra ubicado al inicio de la Cdla. Las Orquídeas.

SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN

Debido al elevado costo que implica adquirir los semáforos inteligentes, es de gran interés para el Municipio predecir el funcionamiento de la Troncal 7 con el actual y con el nuevo sistema de semaforización.

1.7. POLÍTICAS PROPUESTAS POR LA M.I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL, PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA TRONCAL 7

Las políticas propuestas por la Municipalidad de Guayaquil, se refieren al funcionamiento de los buses troncales, paraderos troncales y paraderos de integración, los cuales se detallan a continuación:

- ***Intervalo de salida de los Buses Troncales de la Terminal de Integración***

  Cada 2.5 minutos (150 segundos)

- ***Tiempo de Espera del Bus Troncal en el Paradero Troncal***

  El tiempo de espera es de 60 segundos. El bus se puede ir antes que finalice el tiempo de espera cuando ya no hay personas en cola esperando por subir al bus ó cuando la capacidad del bus (180 asientos) están ocupados en su totalidad. Cabe recalcar que sí al finalizar el tiempo de espera y todavía hay personas en el paradero el bus no los recibirá ya que su tiempo ha finalizado, procederá a cerrar sus puertas y continuar con el recorrido.

- ***Comportamiento de las Colas de Espera de los Pasajeros en los Paraderos Troncales***

Las personas no formarán filas de espera, por lo tanto las subidas de las personas a los buses troncales es independiente del orden en que han llegado al paradero.

- Ascenso y Descenso de las Personas del Bus Troncal

Cuando el bus troncal llega al paradero se inicia inmediatamente el proceso de subidas y bajadas, ya que los buses tienen 8 puertas, de las cuales 4 han sido asignadas para las subidas y 4 para las bajadas.