



## **DEPARTAMENTO DE POSGRADOS**

# **MAESTRÍA EN TRÁNSITO, TRANSPORTE Y SEGURIDAD VIAL**

**“Plan de control operacional de la transportación pública en la  
ciudad de Machala”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:  
MAGISTER EN TRANSPORTE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL**

**AUTOR:** Ing. Civ. Yudy Patricia Medina Sánchez, Mgs.

**DIRECTOR:** Ing. Civ. Carlos Sánchez Mendieta, Mgs.

Cuenca, Ecuador

2016

## DEDICATORIA

*El presente trabajo de investigación es dedicado a mi esposo Jaime Marcelo, a mis hijas Ariana y Rebeca que son mi motor de energía, ellos que supieron ser pacientes y comprensibles en cada una de mis ausencias por estar en la maestría; este logro es suyo.*

*Ellos siempre mi fuente de inspiración.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco al ser supremo que siempre es mi guía Dios, a mi esposo e hijas por ser incondicionales cuando necesité su apoyo, a mi familia que han sido un pilar fundamental en mi formación académica*

*A mi tutor Ing. Carlos Sánchez, que ha sabido ser un verdadero maestro al transmitirme sus sapiencias para finalizar con éxito el presente trabajo.*

*A la Universidad del Azuay, institución formadora que me brindó la oportunidad de enriquecer mis conocimientos profesionales.*

## RESUMEN

Este trabajo de investigación, realiza un breve diagnóstico de la operacionalidad del transporte público colectivo en la ciudad de Machala, puesto que su acelerado crecimiento ha generado problemas de tránsito, que pueden ser mitigadas con el correcto funcionamiento del transporte urbano, y en pie a la información recogida se plantea un plan de control operacional, con base conceptual en el manual TCQSM (*Transit Capacity and Quality of Service Manual*), donde se evidencia falencias significativas que deben ser corregidas para llegar a ofrecer un buen nivel de servicio a los usuarios y acercarlos cada vez más al uso del transporte público.

PALABRAS CLAVES: Transporte Urbano, Nivel de Servicio, Control Operacional.

### ABSTRACT

This research work performs a brief diagnosis of the operability of public transport in the city of Machala; since its rapid growth has created traffic problems, which can be diminished with proper functioning of urban transport. Consequently, on the basis of the information collected, an operational control plan conceptually based on the TCQSM Manual (Transit Capacity and Quality of Service Manual) is proposed. This manual evidenced the significant shortcomings that must be corrected to be able to offer a good service level to users, so as to become increasingly accustomed to the use of public transport.

**KEYWORDS:** Urban Transport, Service Level, Operational Control



Translated by,  
Lic. Lourdes Crespo

## INDICE DE CONTENIDO

|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>DEDICATORIA.....</b>                                                  | <b>ii</b>   |
| <b>AGRADECIMIENTOS .....</b>                                             | <b>iii</b>  |
| <b>RESUMEN.....</b>                                                      | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                                     | <b>v</b>    |
| <b>INDICE DE CONTENIDO .....</b>                                         | <b>vi</b>   |
| <b>INDICE DE FIGURAS .....</b>                                           | <b>vii</b>  |
| <b>INDICE DE TABLAS .....</b>                                            | <b>viii</b> |
| <b>INDICE DE ANEXOS .....</b>                                            | <b>ix</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                                                | <b>10</b>   |
| <b>CAPITULO 1.- MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>                            | <b>14</b>   |
| <i>Población y Muestra .....</i>                                         | <i>16</i>   |
| <i>Descripción del Trabajo de Campo .....</i>                            | <i>16</i>   |
| <i>Diseño del muestreo o experimentos y análisis estadísticos: .....</i> | <i>17</i>   |
| <b>CAPITULO 2.- RESULTADOS.....</b>                                      | <b>26</b>   |
| <i>TRANSPORTE PÚBLICO EN MACHALA. ....</i>                               | <i>27</i>   |
| <i>CAPACIDAD VIAL E INFRAESTRUCTURA VIAL.....</i>                        | <i>29</i>   |
| <b>CAPITULO 3.- DISCUSIÓN .....</b>                                      | <b>34</b>   |
| <b>CONCLUSIÓN.....</b>                                                   | <b>37</b>   |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                       | <b>39</b>   |

**INDICE DE FIGURAS**

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>FIGURA 1.</b> DIVISIÓN DE MACHALA POR SECTORES .....                    | 15 |
| <b>FIGURA 2.</b> ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO ..... | 17 |
| <b>FIGURA 3.</b> TRANSPORTE PÚBLICO EN MACHALA .....                       | 27 |
| <b>FIGURA 4.</b> OPERADORAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN MACHALA .....         | 28 |
| <b>FIGURA 5.</b> CARRIL EXCLUSIVO PARA TRANSPORTE PÚBLICO .....            | 29 |
| <b>FIGURA 6.</b> PARADAS DE BUSES .....                                    | 31 |
| <b>FIGURA 7.</b> PROTECCIÓN PEATONAL .....                                 | 32 |
| <b>FIGURA 8.</b> TIPO DE VÍAS .....                                        | 33 |
| <b>FIGURA 9.</b> ESTRUCTURA DEL PLAN. ....                                 | 35 |
| <b>FIGURA 10.</b> PROPUESTA DE MATRIZ CONTROL OPERACIONAL .....            | 36 |

## INDICE DE TABLAS

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>TABLA 1.</b> POBLACIÓN Y MUESTRA .....                                                     | 16 |
| <b>TABLA 2.</b> OPERADORAS DE TRANSPORTE URBANO DE MACHALA .....                              | 18 |
| <b>TABLA 3.</b> ESCALA DE MEDICIÓN EXISTENCIA DE PARADAS DE BUSES Y PROTECCIÓN PEATONAL ..... | 19 |
| <b>TABLA 4.</b> ESCALA INTERVALOS DE TIEMPOS ENTRE BUSES.....                                 | 19 |
| <b>TABLA 5.</b> TIEMPOS DE ESPERA .....                                                       | 20 |
| <b>TABLA 6.</b> CARRIL EXCLUSIVO PARA BUSES (ESCALA DE MEDICIÓN DE INDICADOR) .....           | 21 |
| <b>TABLA 7.</b> NIVEL HORAS DE SERVICIO .....                                                 | 22 |
| <b>TABLA 8.</b> ESCALA DE MEDICIÓN HORAS DE SERVICIO.....                                     | 22 |
| <b>TABLA 9.</b> DESEMPEÑO A TIEMPO .....                                                      | 23 |
| <b>TABLA 10.</b> PROPUESTA ESCALA DESEMPEÑO A TIEMPO .....                                    | 23 |
| <b>TABLA 11.</b> COBERTURA DEL SERVICIO.....                                                  | 24 |
| <b>TABLA 12.</b> TIEMPO DE VIAJE EN BUS VS AUTO.....                                          | 25 |
| <b>TABLA 13.</b> PROPUESTA TIEMPO DE VIAJE BUS VS. AUTO.....                                  | 25 |
| <b>TABLA 14.</b> INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS .....                                           | 30 |

## INDICE DE ANEXOS

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ANEXO 1.</b> RESUMEN USO DE CARRILES .....                                       | 39 |
| <b>ANEXO 2.</b> INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS.....                                   | 40 |
| <b>ANEXO 3.</b> <i>VELOCIDADES RUTA #1</i> .....                                    | 41 |
| <b>ANEXO 4.-</b> PARADAS DE TRANSPORTE PÚBLICO.....                                 | 42 |
| <b>ANEXO 5.</b> FORMATOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO.....              | 43 |
| <b>ANEXO 6.</b> MODELO DE CONVERSATORIO CON TRANSPORTISTAS Y FUNCIONARIOS. ....     | 46 |
| <b>ANEXO 7.</b> MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL RUTA 01 COOP. CIUDAD DE MACHALA ..... | 47 |

Yudy Patricia Medina Sánchez

“Trabajo de Graduación”

Carlos Eugenio Sánchez Mendieta

Marzo, 2016

## **PLAN DE CONTROL OPERACIONAL DE LA TRANSPORTACIÓN PÚBLICA EN LA CIUDAD DE MACHALA**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **ANTECEDENTES**

En Ecuador la intervención estatal en transportación pública, se remonta a nuestra capital Quito, pionera con su sistema de transporte masivo “El Trole”, siendo en esta ciudad donde se han realizado la mayoría de los trabajos en referencia al control operacional del transporte como; “Programación Operacional en el Transporte Público Organizado” presentado en el IX Encuentro de Matemáticas y sus Aplicaciones - EPN Quito –Ecuador (Llerena, 2004), otras ciudades también han sido objeto de investigación en esta área así en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil se realizó un “Análisis situacional de la calidad de servicio del transporte terrestre público convencional urbano de pasajeros para plantear propuestas de mejora en la ciudad de Guayaquil”, (Cedeño, 2014) al sur de la nación también existen investigaciones muy cercanas a la que se pretende realizar entre ellas “Determinación del Costo Operativo para el transporte de pasajeros en el bus-tipo, en el sector urbano de la ciudad de Cuenca, con base en el nuevo Sistema Integrado de Transporte” (Álvarez, 2014) trabajo investigativo de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca.

Por esto y más se considera que la operacionalidad de las operadoras de transporte es un tema que requiere de investigaciones como esta que contribuyan con herramientas en pos de mejorar el servicio que se brinda a los usuarios colectivos.

#### *Contextualización:*

*Macro.* El Transporte Público Colectivo a nivel mundial evoluciona aceleradamente, en varios países de Europa la forma de administrar la transportación pública ya no se remite únicamente a un Distrito, las zonas Metropolitanas haciendo uso de sus competencias ven la necesidad de aliar recursos y gestión para brindar un servicio de calidad a sus usuarios de medios de transporte; metros, tranvías, buses, teniendo una sola Autoridad de Transporte que planifica y regula el correcto funcionamiento de estos medios, ejemplo claro de esto es España donde áreas metropolitanas como las de Madrid, Barcelona, Bilbao, Valencia y Sevilla, han buscado optimizar el trabajo en el área de transportación.

Países como Alemania cuentan con una planificación y control de transporte público que data de ya muchos años, manteniendo de esta manera una organización urbanística que les ha permitido crecer de forma muy organizada pudiendo satisfacer necesidades básicas de sus habitantes, disminuyendo también el gasto público en obras de emergencia debido al crecimiento urbano no planificado.

Estos modelos de gestión para la transportación pública conllevan a exigirles un servicio amigable y apropiado para los usufructuarios del transporte público y así mitigar el uso del auto para actividades tan comunes como ir al trabajo, a la escuela, a la universidad, dejando su uso solo para viajes no cotidianos destinados a vacaciones o eventualidades de emergencia.

*Meso.* El fenómeno de la transportación masiva de personas no es tema exclusivo de países de primer mundo, en América Latina se han dado pasos agigantados en el área, naciones sudamericanas como Brasil, Chile, Colombia encabezan el avance en transportación pública colectiva de pasajeros, se han implementado modos de transporte como el metro, que a pesar de no ser un nuevo modelo de transporte, ha sido adaptado a las necesidades actuales de la población.

Bogotá con el famoso Transmilenio, Santiago de Chile con metro-Santiago, son ejemplos de planificación de transporte, sin embargo la ciudad más relevante y que es ícono a nivel mundial en transportación colectiva es sin duda Curitiba en Brasil, la cual desde la planificación urbana consiguió un modelo de sistema de transporte que satisface adecuadamente las necesidades de movilidad de sus ciudadanos, dando pie a ser considerada ciudad modelo.

*Micro.* En Ecuador nuestra capital Quito es la pionera en implementar un sistema de transporte masivo “El Trole”, que desde el año 1995 brinda su servicio a quiteños y foráneos (Chauvin, 2008), luego el puerto principal Guayaquil siguió este ejemplo y busco mitigar la problemática de la transportación de pasajeros y ejecutó en el año 2006 la incorporación del sistema de transporte “Metrovía” que es administrado por la Fundación Transporte Masivo Urbano de Guayaquil (Metrovía, 2012); y uno de los más ambiciosos proyecto de transportación que está por implementarse en nuestro país es el “Tranvía” de la Atenas de Ecuador Cuenca, que a pesar de contar ya con el “SIT” Sistema Integrado de Transporte, busca incorporar al mismo una alternativa más viable, amigable y sostenible que garantice una movilidad segura y confortable a los cuencanos (MOVILIDAD, 2015)

Es importante recalcar que en el caso de estas tres ciudades Quito, Guayaquil y Cuenca, asumieron completamente el control operativo, de planificación y regulación de la competencia

de tránsito y transporte, otorgada por el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), significando esto que pueden ejecutar pleno control sobre la transportación pública de pasajeros y el tránsito en las ciudades que cumplen los requerimientos para esto.

A nivel global la necesidad de transportarse de un lugar a otro ha ido incrementando de forma acelerada, esto debido al desarrollo urbano, la expansión de las ciudades y también la forma de vida que ha ido adoptando el ser humano. Los viajes que se realizan a diario por varias actividades que se desarrollan fuera de los hogares como el trabajo, estudios, compras y hasta recreación han contribuido al incremento de esta necesidad de transporte.

La ciencia y tecnología no puede alejarse de la transportación, su evolución ha sido muy pareja, tanto en las unidades modernas que existen ahora, como en los sistemas electrónicos que ayudan a una operabilidad más ordenada.

Y es precisamente eso lo que se pretende lograr con este plan de control operacional que se propone, que las operadoras brinden un servicio ordenado y de calidad, se investiga las metodologías más apropiadas para la transportación pública considerando nuestra naturaleza, se contribuye al desarrollo social de la ciudad cuando se presenta opción muy apegadas a satisfacer necesidades primordiales, básicas como lo es el transporte; que permite realizar actividades que aportan a la economía de un país.

La ciudad de Machala ha presentado en la última década un evidente desarrollo económico y urbanístico. Técnicamente es muy viable esta investigación, puesto que, pretende contribuir con diagnósticos y actividades correctivas que mitiguen el caos que es hoy la transportación pública en esta urbe orense, la coherente actividad de ejercer un control sobre una actividad que hace uso de un recurso público, está más que fundamentada en el principio constitucional al cual tienen derechos los habitantes del Ecuador; el Buen Vivir (*Sumak Kawsay*).

La factibilidad de la presente investigación está basada en el recurso humano que conformará la misma; tutor del proyecto, el egresado y las operadoras de transporte con el aporte informativo necesario para desarrollarla.

#### *Definición del Problema*

De no tomar correctivos a futuro, el sector del transporte no será controlado en su operabilidad, esto es de gran importancia porque así se garantiza la calidad de servicio asegurando una mejor cobertura, pudiendo con ello brindar una movilidad acorde a las necesidades de la ciudad de Machala por lo tanto se define el siguiente problema: inadecuada condiciones de operación del transporte público en la ciudad de Machala

### *Preguntas*

Para contrarrestar las inadecuadas condiciones de operación del transporte público se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son los modelos de gestión para el sistema de control operacional del transporte público en ciudades en desarrollo?

¿Cuál es la actual situación del transporte público en la ciudad de Machala?

¿Cuál es el sistema de control para transportación pública segura para Machala?

Una vez definido el problema y las preguntas directrices se proyectan los siguientes objetivos:

### *Objetivo General.*

Elaborar un modelo de Control Operacional del transporte público en la ciudad de Machala, mediante el análisis del Nivel de Servicio que ofrece a sus usuarios, contribuyendo así al orden en el ámbito de la transportación de la ciudad.

### *Objetivos Específicos.*

- Investigar bibliográficamente modelos de gestión para el sistema de control operacional del transporte público en ciudades en desarrollo.
- Diagnosticar la actual situación del transporte público en la ciudad de Machala.
- Planificar un sistema de control para transportación pública segura para Machala.

Machala desde diciembre del 2014 asumió completamente las competencias en el área de transporte y tránsito, creando incluso la Empresa pública de movilidad (Movilidad Machala EP), es sustancial que se realice un control de la forma en que operan las empresas de transporte locales que hacen uso de las vías de la ciudad.

Esta investigación será de tipo exploratoria y descriptiva con un enfoque cualitativo, para tener acercamiento al problema planteado y abordarlo en un contexto propio, desarrollándose un modelo que permite aportar a la solución del problema y analizarlo a partir de sus variables.

El enfoque cualitativo se lo percibe en la búsqueda de la información pertinente que reconozca develar los datos necesarios en pro de los juicios de valor específicos de la realidad investigativa para aportar en el análisis de las variables.

## CAPITULO 1.- MATERIALES Y MÉTODOS.

La Presente investigación se ejecutará en la ciudad de Machala del cantón Machala, provincia de El Oro-Ecuador.

*Delimitación del Contenido.- CAMPO:* Tránsito; *ÁREA:* Transportación Pública; *ASPECTO:* Modelo de Control Operacional

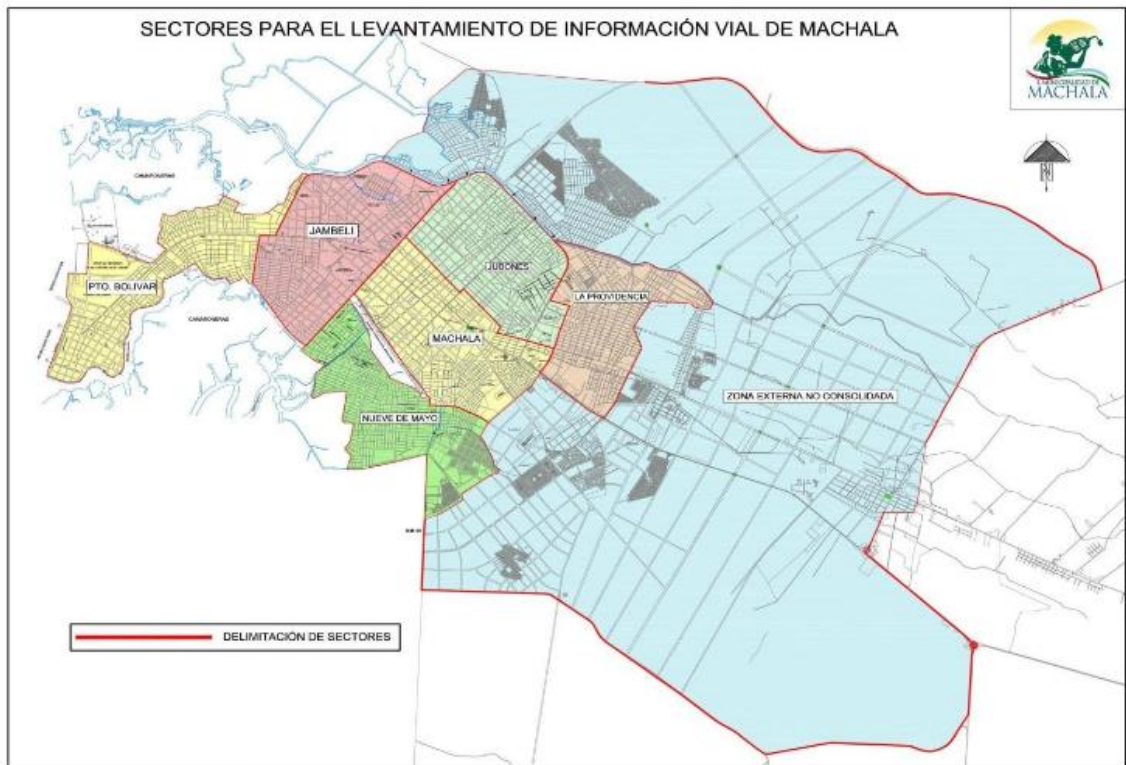
*Delimitación Temporal.-* La investigación se desarrollara entre los años 2015 y 2016

*Unidades de Observación.-* Operadoras de Transporte Público.

Una investigación sobre El transporte público colectivo (TPC) en Curitiba y Bogotá indica lo siguiente “Es un gran desafío para las ciudades de países en desarrollo. Encontrar caminos para optimizar los recursos, mejorar resultados y ofrecer un servicio integrado de calidad y a costos asequibles, son determinantes de la búsqueda de nuevas alternativas. Por eso, el objetivo del artículo es identificar algunas enseñanzas del TPC en Curitiba -- Brasil, que contribuyan con las discusiones para el mejoramiento de transporte en Bogotá -- Colombia. Como resultado y ante la importancia de la gestión en el transporte, se propone crear una única entidad gestora del TPC en Bogotá”, (Rojas Parra, 2005) una aplicación similar a esta comparación se podría implementar en Machala considerando la naturaleza propia del contexto local como ciudad intermedia.”

En la Universidad Politécnica de Valencia, España; se desarrolló un proyecto para determinar la calidad del servicio del transporte Urbano en Autobús y se utilizaron dos métodos el U.P.V (Universidad Politécnica de Valencia) y el TCQSM-2003 (*Transit Capacity and Quality of Service Manual*); el primero se basa en la conceptualización psicosocial del ambiente y la calidad del servicio, así como en aspectos teóricos referentes a ciudad, transporte, sistemas de transporte público y planeamiento operativo. El método es dinámico y depende de las características propias de cada estudio y comprende los siguientes pasos: Inserción en el medio, determinación de atributos relevantes, caracterización de atributos y obtención de escalas para medir el nivel de servicio y segundo Método TCQSM-2003 muestra la selección de los niveles de servicio presenta cada una de las medidas de servicio referidas en el manual que representan el juicio colectivo profesional del proyecto TCRP (*Transit Cooperative Research Program*). Sin embargo, los rangos de niveles de servicio, en particular para el nivel “F” no son fijos, ya que se da la flexibilidad para que los operadores de transporte locales y las agencias políticas puedan describir el desempeño en términos de niveles de servicio.

El transporte urbano involucra millones de decisiones de viaje individuales, los cuales se hacen con una determinada frecuencia e involucran entre otras las siguientes consideraciones como; disponibilidad, comodidad y convivencia, paraderos de transporte, segmento de rutas y corredores, disponibilidad del sistema. (Dueñas Ruiz, 2008)

**Figura 1.** División de Machala por sectores

**Fuente:** Ilustre Municipalidad de Machala

**Elaborado por:** A&V Consultores

La investigación se realizará con un enfoque cualitativo, buscando causas y la explicación de los hechos que se estudia, con énfasis en los resultados para llegar a la generalización a partir del estudio de caso.

Modalidad Básica de Investigación: *Bibliografía – documental; De campo; Proyecto factible o de intervención*

#### *Bibliografía – documental*

Se usa elementos bibliográficos porque se necesita definir los fundamentos teóricos acerca Transporte Público y su planificación operativa, analizando la documentación pertinente que permita construir el desarrollo de la investigación.

*De campo.*- Recopilación de información mediante observaciones de campo a los buses de transporte urbano, información que permite visualizar los problemas referentes a tiempos, paradas y semaforización en la fase operativa del transporte público.

*Proyecto factible o de intervención.*

La investigación propondrá un plan de control operacional de la transportación pública en la ciudad de Machala acorde al contexto local y que aporte a la solución del problema planteado en la investigación.

*Población y Muestra*

El universo objeto de estudio en esta investigación lo constituyen las operadoras de transporte urbano y sus unidades que son 257, las operadoras de transporte foráneo, taxis que llegan a 1812 unidades todo esto para realizar los recorridos de campo en el levantamiento de información.

**Tabla 1.** Población y Muestra

| TITULO                          | POBLACIÓN | MUESTRA | PORCENTAJE |
|---------------------------------|-----------|---------|------------|
| Unidades de servicio urbano     | 257       | 103     | 40%        |
| Operadoras de transporte urbano | 3         | 3       | 100%       |
| Líneas de recorrido             | 19        | 19      | 100%       |

*Fuente: Elaborado por el investigador*

*Descripción del Trabajo de Campo*

*“El aspecto analítico del transporte urbano de personas queda descrito según el siguiente listado: Trabajos preliminares, Establecimiento de la demanda, Proceso de análisis, Planteo y Selección de alternativas, Propuesta de solución, Evaluación de resultados” (Cal y Mayor, 2007)*

Las fuentes de información primaria serán las visitas diagnósticas y recorrido debidamente planificadas y concretadas a cada una de las empresas de transporte que operan en Machala, se realizará visitas de campo a cada una de las rutas de transporte de servicio urbano, para realizar un diagnóstico actual del comportamiento de la transportación pública y con base en esto visualizar la expectativa futura sobre cómo debe funcionar el transporte público en la capital oreense.

El criterio de los usuarios y ciudadanía en general es de influencia directa en este proceso, por lo tanto la participación activa de ellos en la fase diagnóstica direccionará de mejor manera

planeación de un transporte público amigable con sus usuarios y con la ciudad, todo esto para profundizar el camino hacia el objeto de estudio.

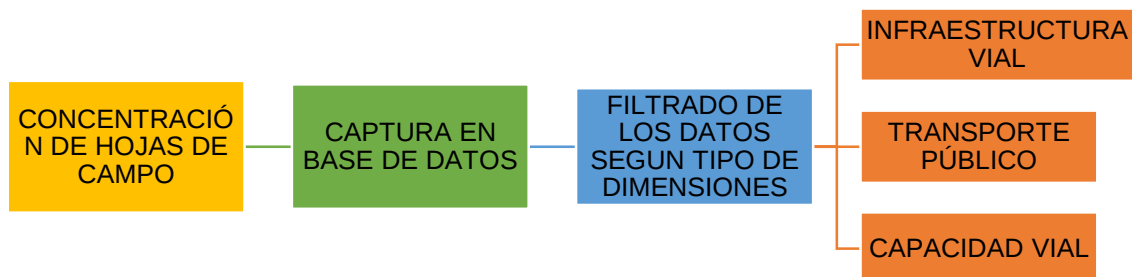
Toda la información básica y específica recaudada en las actividades anteriores, es procesada estadísticamente y así se visualiza de mejor manera como está actualmente la transportación de pasajeros en Machala, como las expectativas de los usuarios, directivos y autoridades inmersos en la movilidad colectiva.

*Diseño del muestreo o experimentos y análisis estadísticos:*

En este proyecto de investigación el universo de estudio es principalmente las Operadoras de Transporte Público de Pasajeros de la ciudad de Machala, también las autoridades de Transito local y Provincial, usuarios comunes del servicio y la comunidad machaleña que son parte de la transportación.

La información será tabulada, procesada y analizada de acuerdo al perfil de los actores y las funciones dentro del sistema de transportación que tengan.

**Figura 2.** Esquematización del procesamiento de datos de campo



*Fuente: Elaborador por el Investigador*

En cuanto al transporte público el parque automotor de la ciudad de Machala ha crecido significativamente en los últimos años, siendo las unidades de taxi los más numerosos abarcando un 58,62% pudiendo ser ellos objeto de otra investigación puntual de caso, en lo que se refiere a los buses que brindan el servicio colectivo ellos llegan a un 8,31% operando tres cooperativas de transporte; Ciudad de Machala, Multioro y Oroconti.

La operadora Ciudad de Machala cuenta con un total de 12 frecuencias, cubriendo zonas céntricas, sur y periféricas, la Multioro con 4 frecuencias mayormente cubre la zona Norte de la ciudad y la Oroconti con tres frecuencias cubre zonas centrales y educativas.

**Tabla 2.** Operadoras de transporte Urbano de Machala

| OPERADORA DE TRANSPORTE | Nº DE FRECUENCIAS |
|-------------------------|-------------------|
| CIUDAD DE MACHALA       | 12                |
| MULTIORO                | 3                 |
| OROCONTI                | 4                 |

*Fuente: Elaborado por el Investigador*

En horas de máxima demanda se evidencia notablemente el problema de cruce de rutas en vías comunes, parámetro que se debe considerar corregir para una optimización del servicio.

En lo que se refiere a la velocidad de recorrido se hizo un muestreo y se encontró que sólo en un tramo de la ruta de la Línea #1 sobrepasa el valor legalmente permitido llegando incluso a 67Km/h, cuando los rangos en zonas urbanas son de 50Km/h transporte privado y 40Km/h transporte público.

En Capacidad e Infraestructura Vial, el uso de carriles exclusivos para el transporte público colectivo limitándose solo a algunas zonas actualmente regeneradas, lo cual incide a que la transportación pública colectiva se mezcle con el tránsito privado y se originen los problemas de tráfico especialmente en horas de gran demanda de usuarios.

La semaforización en las intersecciones que recorren los buses de transporte urbano es aceptable, considerando que los recorridos son en zonas muy céntricas y también llegan a zonas muy periféricas existiendo allí un balance razonable, aunque la presencia de equipos semafóricos análogos todavía se convierte en un problema.

Para la planificación de un plan de control operacional de transporte público, se optará proponer un metodología basada en el Transit Capacity and Quality of Servicio Manual (Kittleson & Associates, kfh Group, & Persons Brinckerhoff Quade & Douglas, 2003).

Con estas referencias se empieza a notar la necesidad de relacionar la operacionalidad del transporte urbano con el nivel de servicio (NS) y las dimensiones a desarrollar dentro de este control son las planteadas en esta investigación, siendo estas:

Dimensión: *Tránsito Público*

Ámbito: *Paraderos de Transporte*

**Tabla 3.** Escala de medición existencia de paradas de buses y protección peatonal

| NIVEL / SERVICIO | % BAHÍA DE PARADAS | % PROTECCIÓN PEATONAL | DESCRIPCIÓN                  |
|------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| A                | 80 - 100           | 80 - 100              | Muy seguro para el usuario   |
| B                | 50 - 79            | 50 - 79               | Seguro para el usuario       |
| C                | 30 - 49            | 30 - 49               | Poco seguro para el usuario  |
| D                | 10 - 29            | 10 - 29               | Nada seguro para el usuario  |
| E                | >10                | >10                   | Muy riesgoso para el usuario |

*Elaborador por investigador*

La escala de medición se presentan de la tabla N°3 corresponden a las bahías de paradas de buses que deberían estar presentes a lo largo del recorrido de la frecuencia o ruta y son un elemento importante para la correcta operacionalidad del transporte urbano, debiendo estas acompañarse de una protección peatonal que garantice un nivel de confort y seguridad al momento de hacer uso del servicio, lo cual lo tornará más atractivo debido a las garantías que brinda.

La frecuencia se define como el número de veces por hora que un usuario tiene acceso al modo de transporte, la frecuencia en el servicio también permite medir la conveniencia, el intervalo de espera es en minutos.

Nivel de Servicio: *Frecuencia*

**Tabla 4.** Escala Intervalos de Tiempos entre buses

| NIVEL / SERVICIO | INTERVALO TIEMPO PROMEDIO ENTRE BUSES (Min) | BUS/HORA  | DESCRIPCIÓN                           |
|------------------|---------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| A                | Menor a 10                                  | Mayor a 6 | Servicio continuo                     |
| B                | Hasta 15                                    | Hasta 4   | Servicio frecuente                    |
| C                | Hasta 20                                    | Hasta 3   | Servicio regular                      |
| D                | Hasta 30                                    | Hasta 2   | Servicio poco atractivo para usuarios |
| E                | Hasta 60                                    | Hasta 1   | Servicio no atractivo para usuarios   |

*Elaborador por investigador*

La salida de los buses de los diferentes inicios de recorrido es algo que si controla la operadora de transporte, pero es en el recorrido donde empiezan a presentar irregularidades que afectan el cumplimiento de estos intervalos entre buses, incrementándose en algunos casos y causando esto molestia a los usuarios. Tabla N°4.

Aunque en la transportación urbana los viajes se realizan en su mayoría sin cargas significativas, es posible que se necesite en algún momento establecer la necesidad de espacios por carga. La carga de los usuarios refleja el nivel de comodidad que necesitan para realizar los viajes, por eso se establecerá que los intervalos entre buses no sean muy extensos.

**Tabla 5.** Tiempos de espera

| NIVEL / SERVICIO | TIEMPO MÁXIMO DE ESPERA (SEGUNDOS) | TIEMPO MÍNIMO DE ESPERA (SEGUNDOS) | DESCRIPCIÓN         |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| A                | < 10                               | < 10                               | Servicio rápido     |
| B                | 11 a 20                            | 11 a 20                            | Servicio aceptable  |
| C                | 21 a 30                            | 21 a 30                            | Servicio regular    |
| D                | 31 a 40                            | 31 a 40                            | Servicio lento      |
| E                | >40                                | >40                                | Servicio deficiente |

*Elaborador por investigador*

Cuanto estaría dispuesto a esperar para abordar un bus de transporte urbano, en horas de alta demanda los tiempos de espera se vuelven bastantes vulnerables, surgiendo el requerimiento de establecer intervalos de espera manejables o no para el usuario. Tabla N°5

*“Cuando un número sustancial de pasajeros llevan objetos como maletas, morrales, que aumentan el espacio ocupado por esos pasajeros, los analistas deberían usar el concepto de pasajeros equivalentes basados en los valores de área requeridas dados en la Tabla. Por ejemplo, un pasajero que lleva una maleta ocupa el doble de espacio que un pasajero que no lleva nada. Si, en promedio, 5 de 10 pasajeros de pie llevan paquetes o maletas, entonces el espacio ocupado por los pasajeros de pie es equivalente a 15 pasajeros sin paquetes o maletas.”*  
(Dueñas Ruiz, 2008)

Cuando la capacidad del bus llega a su límite comienza a generar los problemas de insatisfacción del usuario, más cuando estos llegan consigo cargas que de alguna manera dificultan su movilidad.

Dimensión: Infraestructura Vial

Ámbito: Rutas y Corredores

Nivel de Servicio: Carriles exclusivos para transporte público

Cuando se realiza un ajuste a la tasa de flujo de saturación se debe analizar que una vía con un ancho igual o mayor a 2.4m será evaluado como un solo carril, pero si el ancho de carril es igual o mayor a 4.8m el análisis ya debe hacerse como dos carriles, siendo estas dimensiones necesarias para la operación de maniobra de gira de un bus (Cal y Mayor, 2007). Con esta información se elabora la tabla de uso de carril exclusivo para buses.

**Tabla 6.** Carril exclusivo para buses (Escala de medición de indicador)

| NIVEL /<br>SERVICIO | CARRIL EXCLUSIVO PARA<br>TRANSPORTE PÚBLICO (%) |                   | DESCRIPCIÓN         |
|---------------------|-------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
|                     | Ancho $\geq 2.4m$                               | Ancho $\geq 4.8m$ |                     |
| A                   | 80 - 100                                        | 80 - 100          | Servicio rápido     |
| B                   | 50 - 79                                         | 50 - 79           | Servicio aceptable  |
| C                   | 30 - 49                                         | 30 - 49           | Servicio regular    |
| D                   | 10 - 29                                         | 10 - 29           | Servicio lento      |
| E                   | >10                                             | >10               | Servicio deficiente |

*Elaborador por investigador*

En una ciudad en pleno crecimiento inmobiliario como Machala, las principales obras se basa en regeneraciones urbanas que mejoran la estética da la urbe y precisamente según los datos obtenidos en el campo se observó que estas zonas son las únicas que están incluyendo en las calles el uso del carril exclusivo para el transporte público. Tabla N° 6.

Nivel de Servicio: Tiempo de Servicio

Las horas de servicio o también llamado tiempo de servicio se describe como el número de horas diarias durante el cual se presta el servicio de transporte por cada ruta, este indicador es igual de importante que la frecuencia y cobertura de servicio, en la presente tabla se describe la medición del nivel de servicio según el requerimiento establecido. Tabla N° 7

**Tabla 7.** Nivel Horas de servicio

| NIVEL /SERVICIO | HORAS DE SERVICIO | DESCRIPCIÓN                                                                     |
|-----------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| A               | 19-24             | Se ofrecen servicios nocturnos                                                  |
| B               | 17-18             | Se ofrecen servicios hasta el atardecer                                         |
| C               | 14-16             | Se ofrecen servicios hasta la tarde                                             |
| D               | 12-13             | Se ofrecen servicios de día                                                     |
| E               | 4-11              | Se ofrecen servicios de mediodía, limitados, servicios de horas pico únicamente |
| F               | 0-3               | Sin servicio o con servicio muy limitado                                        |

*Fuente: Manual TCQSM- 2da edición*

En la metodología propuesta para el control operacional se consideró cambiar rangos en horas de servicio en base a las actividades cotidianas más comunes que se desarrollan en Machala.

**Tabla 8.** Escala de medición horas de servicio

| NIVEL / SERVICIO | HORAS DE SERVICIO | DESCRIPCIÓN                           |
|------------------|-------------------|---------------------------------------|
| A                | 19 - 24           | Servicio continuo                     |
| B                | 13 -18            | Servicio frecuente                    |
| C                | 07 -12            | Servicio regular                      |
| D                | 03 - 08           | Servicio poco atractivo para usuarios |
| E                | 00 - 02           | Servicio deficiente o sin servicio    |

*Elaborador por investigador*

El tiempo que se brinda el servicio también es un parámetro de gran importancia para controlar, pues se debe relacionar directamente el ciclo completo de inicio del servicio con el último turno ofertado, verificando el cumplimiento de aquello. Tabla N° 8

Nivel de Servicio: Desempeño a tiempo

El desempeño de la puntualidad define “Puntual” como estar de 0 a 5 minutos tarde. Las llegadas y salidas serán medidas dependiendo la situación: el origen de la ruta es importante ya que los pasajeros habitualmente seguían en base a la hora de salida y en las llegadas los pasajeros estiman un tiempo de viaje promedio para su recorrido. Tabla N° 9.

**Tabla 9.** Desempeño a tiempo

| NS | % EN TIEMPO | DESCRIPCIÓN                  |
|----|-------------|------------------------------|
| A  | 95-100      | 1 vez tarde en 2 semanas     |
| B  | 90-94.9     | 1 vez tarde en 1 semana      |
| C  | 85-89.9     | 3 veces tarde en 2 semanas   |
| D  | 80-84.9     | 2 veces tarde por semana     |
| E  | 75-79.9     | 1 vez tarde por día          |
| F  | <75         | Más de una vez tarde por día |

Fuente: Manual TCQSM- 2da edición

Otro requerimiento a controlar es el cumplimiento en horario, este factor se relaciona directamente con los intervalos de tiempos entre buses y serán medidos en cuatro puntos de la ruta, el de salida y llegada; y dos intermedios que serán en las paradas de mayor congestión vehicular, en la propuesta presentada en la presente investigación se no se comienza el análisis por semana, ya que los intervalos de salida del transporte urbano en Machala son máximo de 10 minutos y se considera dicho control a cada ruta. Tabla N°10.

**Tabla 10.** Propuesta escala desempeño a tiempo

| NIVEL / SERVICIO | DESCRIPCIÓN           | OBSERVACIÓN                           |
|------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| A                | 1 vez tarde por día   | Servicio eficiente                    |
| B                | 3 vez tarde por día   | Servicio aceptable                    |
| C                | 5 veces tarde por día | Servicio regular                      |
| D                | 7 veces tarde por día | Servicio poco atractivo para usuarios |
| E                | + 7 vez tarde por día | Servicio deficiente                   |

Elaborador por investigador

“Las desviaciones de intervalos son medidas como el intervalo actual (el medido) menos el intervalo programado. Como se presenta en la Tabla, el coeficiente de variación de intervalos está relacionado con la probabilidad P de que un intervalo de transporte dado hi este por fuera del intervalo por más de 0.5 h programado. Esta probabilidad es medida por el área a la derecha de Z sobre el final de una curva de distribución normal (zona de rechazo), donde Z en este caso es 0.5 dividido por cvh.” (Dueñas Ruiz, 2008)

Dimensión: *Capacidad Vial*

Ámbito: *Sistema*

Nivel de Servicio: *Cobertura*

Al igual que las otras medidas, ésta ofrece una visión completa de la disponibilidad del transporte por sí mismo y al combinarla con frecuencia y horas de servicio, permite identificar el número de oportunidades que los usuarios tienen para acceder al sistema de transporte en diferentes puntos. Estos niveles de servicio reflejan el número de orígenes y destinos de un viaje de potenciales usuarios, basado en la densidad de empleo de aproximadamente 10 trabajos por hectárea producida u el valor de 7,5 hogares por hectárea. Tabla N° 11

**Tabla 11.** Cobertura del Servicio

| NIVEL /<br>SERVICIO | % TRANSPORTE<br>CUBIERTO | DESCRIPCIÓN                                         |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|
| A                   | 80-100                   | Todas las áreas de mayor densidad cubiertas         |
| B                   | 60-79                    | La mayoría de las áreas de mayor densidad cubiertas |
| C                   | 40-59                    | La mitad de las áreas de mayor densidad cubiertas   |
| D                   | 20-39                    | 1/3 de las áreas de mayor densidad cubiertas        |
| E                   | 0-19                     | Pocas áreas de mayor densidad cubiertas             |

*Elaborador por investigador*

Este factor analiza la cobertura que brinda el servicio de transporte público urbano en las zonas más densas de la ciudad, esta información se obtiene del recorrido de cada una de las rutas de las tres cooperativas que operan en Machala, importante es conocer que zonas sí están cubiertas por el servicio de transporte y cuales aún no y según esos resultados emprender una planificación que mejore la situación de ser el caso

Nivel de Servicio: Tiempo de Viajes en Bus vs. Automóvil

Cuando los pasajeros deciden optar por el transporte público, se origina un factor medible sobre la duración de ese mismo viaje a realizar pero en Auto. Muchos operadores de transporte ofertan también el tiempo libre adicional que se origina la viajar en un transporte colectivo y que puede utilizarse para descansar, leer, adelantar trabajo, entre otras actividades, sumando también no tener que lidiar con las incomodidades de las horas pico.

A pesar de esto mucha gente conduce su propio vehículo, desistiendo únicamente si el costo de parque y derecho de tránsito de vía es alto, allí si piensan seriamente en recurrir al transporte público.

Para determinar este nivel de servicio se relaciona la diferencia de realizar un mismo viaje en auto y bus, incluyendo en el último la caminata desde el sitio de salida de la persona (trabajo, casa, comercial, etc.), hasta la parada donde aborda el transporte, en el viaje en auto también se debe considerar el viaje mismo desde el origen y el tiempo requerido para parquear el vehículo más la caminata hasta el destino.

**Tabla 12.** Tiempo de Viaje en Bus vs Auto

| NS | DIFERENCIA<br>EN TIEMPO<br>(min) | DESCRIPCIÓN                                                        |
|----|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| A  | 0                                | Muy rápido                                                         |
| B  | 1-15                             | Rápido                                                             |
| C  | 16-30                            | Tolerable                                                          |
| D  | 31-45                            | Un viaje completo de ida y vuelta se tarde 1 hora más que por auto |
| E  | 46-60                            | Tedioso para los usuarios                                          |
| F  | >60                              | Inaceptable para mayoría de los usuarios                           |

*Fuente: Manual TCQSM- 2da edición*

**Tabla 13.** Propuesta tiempo de viaje Bus vs. Auto

| NIVEL /<br>SERVICIO | DIFERENCIA EN TIEMPO<br>(min) | DESCRIPCIÓN                              |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| A                   | 0 - 3                         | Muy Rápido                               |
| B                   | 4 - 7                         | Rápido                                   |
| C                   | 8 - 11                        | Tolerable                                |
| D                   | 12 -15                        | Tedioso para los usuarios                |
| E                   | >15                           | Inaceptable para mayoría de los usuarios |

*Elaborador por investigador*

Realizar un viaje en transporte urbano o en vehículo propio; ese dilema ha sido el de muchos usuarios que en la actualidad han visto como se ha ido complicando la existencia de parqueaderos, las prohibiciones de aparcar en la vía pública y el costo que genera por ejemplo ir al trabajo en el vehículo privado, siendo menester analizar este factor importante de comparación de tiempos de viaje entre el bus público y el carro privado. Tabla N° 13.

## CAPITULO 2.- RESULTADOS.

La interpretación y análisis de la data obtenida en el trabajo de campo se plasma en la estadística presentada a continuación, es menester resaltar que en los recorridos efectuados en los buses de transporte urbano se efectuó tres muestras (mañana, medio día y tarde), acercándose más a la realidad del comportamiento de este servicio de transportación. La información levantada corresponde principalmente Transporte Público, Capacidad Vial e Infraestructura Vial; las operadoras de transporte urbano fueron la principal fuente de información brindando las facilidades para realizar este proyecto.

En la investigación bibliográfica se revisa artículos de transporte público como:

*El transporte público colectivo en Curitiba y Bogotá, Indica el modelo hasta cierto punto exitoso en la ciudad de Curitiba-Brasil y que ha sido tomado como ejemplo para implementar algo similar en Bogotá-Colombia, al leerlo podemos observar ciertas características que se pueden aprovechar en ciudades intermedia en Ecuador, (Rojas Parra, 2005).*

*Métodos para determinar la calidad del servicio de transporte urbano en autobús, desarrolla la comparación de dos métodos que permiten medir el nivel y la calidad del servicio de buses urbanos y compararlos, estos resultados ayudan a implementar mejoras en el sistema de buses urbanos, (Dueñas Ruiz, 2008).*

*Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios de Ingeniería de Tránsito y Transporte, En este artículo se habla de la importancia de establecer una jerarquización de las redes viales en un país, facilita el trabajo de ingeniería de tránsito y transporte, habla también de inventarios viales para un mejor desarrollo del tránsito y el transporte, (Gonzalez, 2011)*

*Libros de Ingeniería de Tránsito; fundamentos y Aplicaciones, que ha sido base indiscutible para sostener teorías bien fundamentadas sobre temas de movilidad, en ésta investigación ayudo aclarando temas como Sistemas Viales, Capacidad vial y Transporte público, (Cal y Mayor, 2007)*

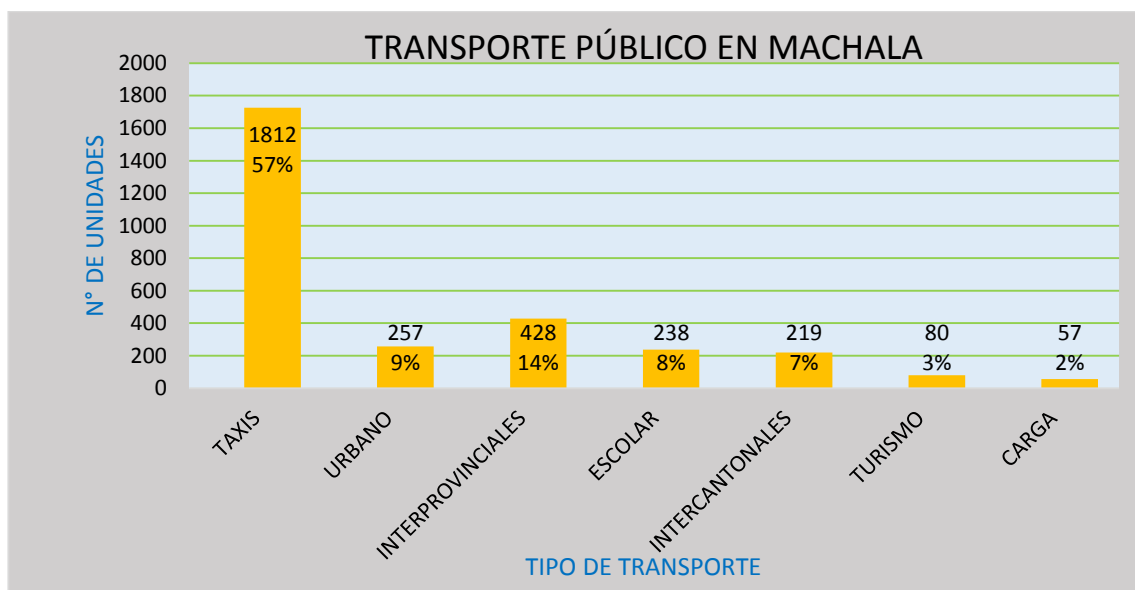
Ya en el campo se realizaron visitas diagnosticas enfocada en las dimensiones ya establecidas.

- Transporte Público
- Capacidad Vial
- Infraestructura vial

### TRANSPORTE PÚBLICO EN MACHALA.

Por su característica de capital, Machala es generadora y atrae tráfico tanto particular como público, pues para esta investigación nos enfocaremos en este último.

**Figura 3.** Transporte Público en Machala



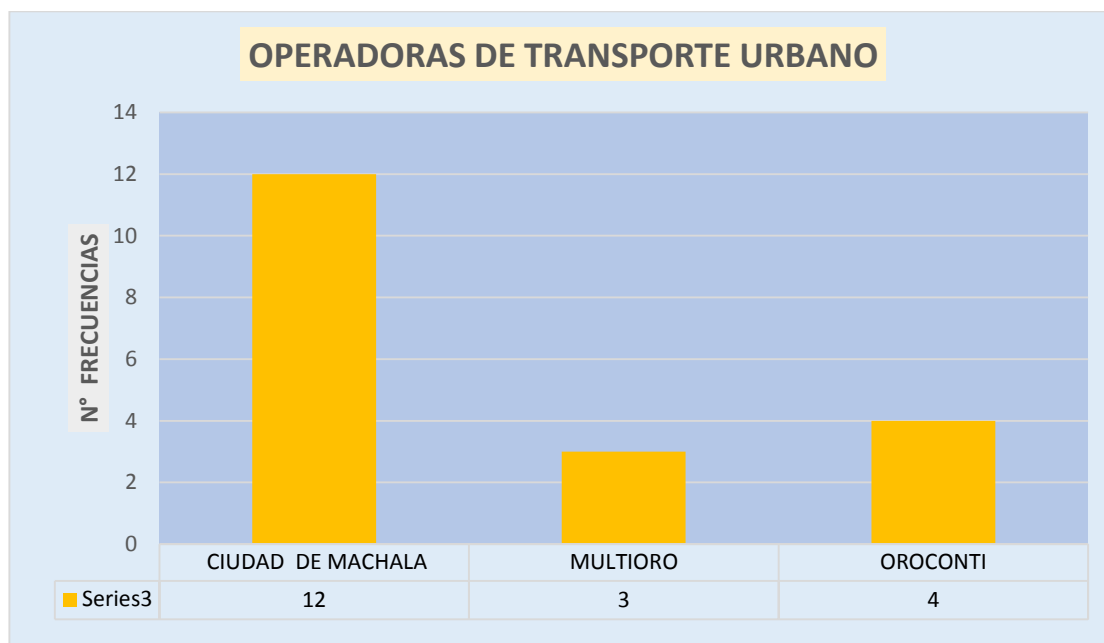
Fuente: Elaborado por el investigador con datos de la ANT El Oro

El transporte Público en Machala es significativo, y se puede observar que son los taxis quienes cuentan con el mayor número de unidades alcanzando un 57% del parque automotor que realiza transporte público, los buses urbanos de las tres operadoras existentes en la ciudad alcanzan únicamente un 9%, pero esto debido a que existe también dentro de la ciudad el llamado transporte público foráneo, es decir el que está de paso por la ciudad y solo hace recorrido de salida y llegada desde sus respectivos terminales, siendo estos los intercantonales e interprovinciales llegando entre los dos a un 21% del parque automotor de transporte urbano. Los transporte de turismo y carga ocupan el porcentaje más bajo de este tipo de transportación con 3% y 2% respectivamente. Con esta información y considerando la población de Machala se puede deducir que existe una de 1,26 buses por cada 1000 habitantes y de 8 taxis por la misma cantidad de habitantes. Machala no cuenta con un terminal terrestre, es por esto que cada operadora fija un terminal propio originando un caos vehicular ya que se mezclan en ciertos sectores los servicios de transportación urbana con los intercantonales y hasta los interprovinciales.

Para este año 2016 la municipalidad ya firmó un contrato para la construcción del terminal, planificado para estar listo y entrar en funcionamiento para el segundo semestre del 2017,

aliviando así al casco central urbano de casi una decena de terminales independientes de las operadoras que hacen su paso en Machala (MACHALA, 2015)

**Figura 4.** Operadoras de Transporte Público en Machala



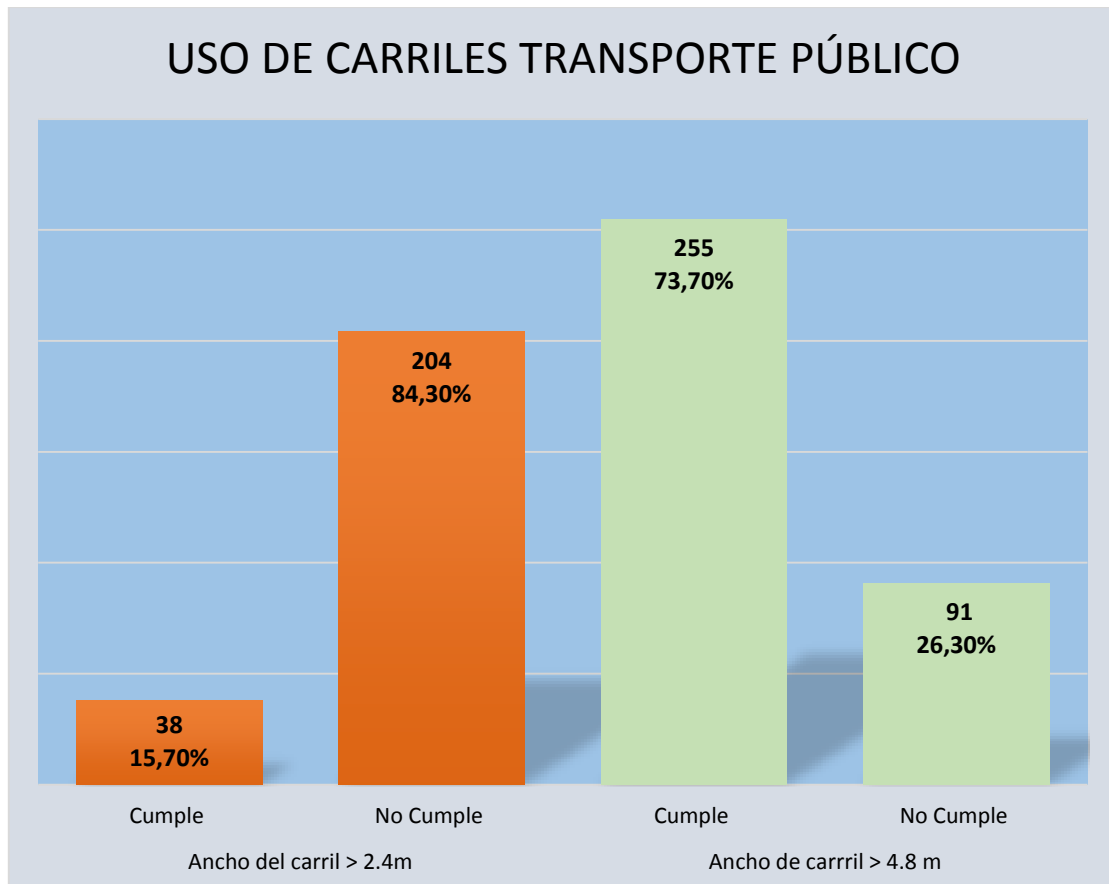
*Fuente: Elaborado por el investigador con datos de la ANT El Oro*

El recorrido de estas operadoras es todos los días hasta aproximadamente las 23h00 en días laborables, las frecuencias otorgadas a las mismas están organizadas de tal manera que la Cooperativa. Ciudad de Machala realiza el recorrido de las rutas 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 16 y 20; la Multioro 6, 7, 7C y 12 y finalmente la Oroconti con las rutas 13, 15 y 18.

Se resalta que a partir del año 2012 las arterias centrales de la ciudad la calle 25 de Junio y la avenida Rocafuerte ya no soportan recorrido alguno del transporte público, pues estos fueron desviados hacia las calles subsiguientes, reduciendo en algo el ya notable caos vehicular que causa la mezcla de la transportación urbana colectiva, los taxis y el tránsito particular, en los primeros meses de esta decisión se observaba una fluidez en el tránsito céntrico, pero a la actualidad son los taxistas los que han invadido de manera impresionante este espacio llegando a formarse colas de hasta 10 y 12 vehículos ofreciendo este servicio, cogiendo y dejando pasajeros sin control alguno.

La transportación de carga y descarga de producto o menajes fue autorizada para realizar dicha operación en horarios no laborables de oficinas, para con esto mitigar la problemática de tránsito que se origina durante el día.

## CAPACIDAD VIAL E INFRAESTRUCTURA VIAL

**Figura 5.** Carril exclusivo para transporte público

*Fuente: Elaborado por el investigador*

En las diferentes 19 frecuencias que circulan en Machala son muy pocas las que tienen sus recorridos en vías que cuentan con carriles segregados para el transporte urbano colectivo, mediante el cuadro representativo se puede notar que apenas un 15,70% de las calles con carril de uso exclusivo para buses cumple con el ancho mayor a 2.4m, caso contrario ocurre en las vías de varios carriles que un 73,70% cumple con el ancho de carril mayor a 4,8m.

Es lamentable notar un dato adicional observado en el recorrido de campo en las vías con carril exclusivo para buses, y es el irrespeto a este carril por parte de vehículos particulares y de taxis, también la dificultad que se origina los giros hacia la derecha del tránsito liviano, cuando hay buses usando su carril hasta el punto de existir roses vehiculares. En las calles Bolívar que es la más continua al centro después de Rocafuerte y un tramo de la Ayacucho entre 25 de junio y Bolívar, se ha considerado en su regeneración la implementación de este carril exclusivo.

**Tabla 14.** Intersecciones Semaforizadas

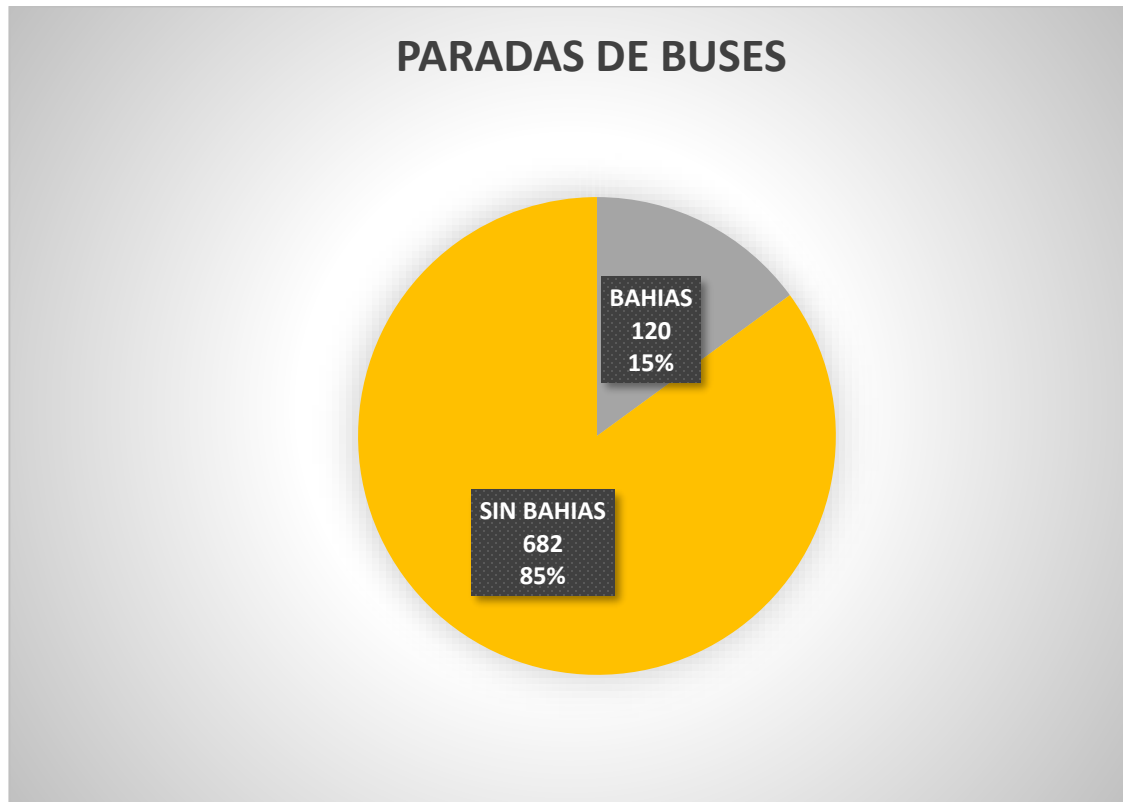
| INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS |                    |            |                             |             |                           |             |
|------------------------------|--------------------|------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| Frecuencia                   | No. Intersecciones |            | Tiempo de espera (segundos) |             | % Espera por intersección |             |
|                              | Ida                | Vuelta     | Ida                         | Vuelta      | Ida                       | Vuelta      |
| Línea # 1                    | 24                 | 25         | 253                         | 86          | 10,5                      | 3,4         |
| Línea # 2                    | 58                 | 45         | 665                         | 630         | 11,5                      | 14,0        |
| Línea # 3                    | 31                 | 34         | 514                         | 540         | 16,6                      | 15,9        |
| Línea # 4                    | 33                 | 26         | 520                         | 389         | 15,8                      | 15,0        |
| Línea # 5                    | 38                 | 42         | 407                         | 591         | 10,7                      | 14,1        |
| Línea # 6                    | 42                 | 37         | 285                         | 568         | 6,8                       | 15,4        |
| Línea #7                     | 76                 | 67         | 344                         | 274         | 4,5                       | 4,1         |
| Línea #7C                    | 58                 | 49         | 317                         | 403         | 5,5                       | 8,2         |
| Línea # 8                    | 23                 | 4          | 508                         | 60          | 22,1                      | 15,0        |
| Línea #9                     | 30                 | 30         | 369                         | 296         | 12,3                      | 9,9         |
| Línea #10                    | 29                 | 29         | 417                         | 284         | 14,4                      | 9,8         |
| Línea # 11                   | 56                 | 45         | 425                         | 494         | 7,6                       | 11,0        |
| Línea # 12                   | 54                 | 47         | 317                         | 177         | 5,9                       | 3,8         |
| Línea # 13                   | 22                 | 23         | 413                         | 324         | 18,8                      | 14,1        |
| Línea # 14                   | 13                 | 8          | 395                         | 205         | 30,4                      | 25,6        |
| Línea #15                    | 20                 | 15         | 985                         | 874         | 49,3                      | 58,3        |
| Línea # 16                   | 35                 | 38         | 851                         | 606         | 24,3                      | 15,9        |
| Línea # 18                   | 22                 | 16         | 1085                        | 874         | 49,3                      | 54,6        |
| Línea # 20                   | 19                 | 17         | 189                         | 143         | 9,9                       | 8,4         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>683</b>         | <b>597</b> | <b>9259</b>                 | <b>7818</b> | <b>13,6</b>               | <b>13,1</b> |

Fuente: Elaborado por el investigador.

La presente información se levantó en cada una de las rutas, como se indica en la tabla, es menester indicar que muchas rutas coinciden en su recorrido, es decir hay intersecciones comunes para dos o más frecuencias de transporte colectivo, por lo cual estos resultados no reflejan el número total de intersecciones semaforizadas en la ciudad, sino las intersecciones por recorrido que cuentan con semáforo y el tiempo de espera promedio por cada una, fijando que el mayor tiempo de espera se da en la ruta de la línea #18 con 49,3 segundos en el recorrido de salida y 54,6 segundos en el retorno, y los tiempos de espera más bajo se dan en la línea #7 con un 4,5 segundos y 4,1 segundos en salida y retorno respectivamente.

Se pudo observar también que aún existen un gran número de sistemas semafóricos antiguos y en mal estado, sobre todo en los lugares que ya salen del casco urbano central, permitiendo incluso todavía al mismo tiempo giros a la izquierda en calles con un flujo vehicular considerable, poniendo en peligro la integridad de los usuarios de las vías.

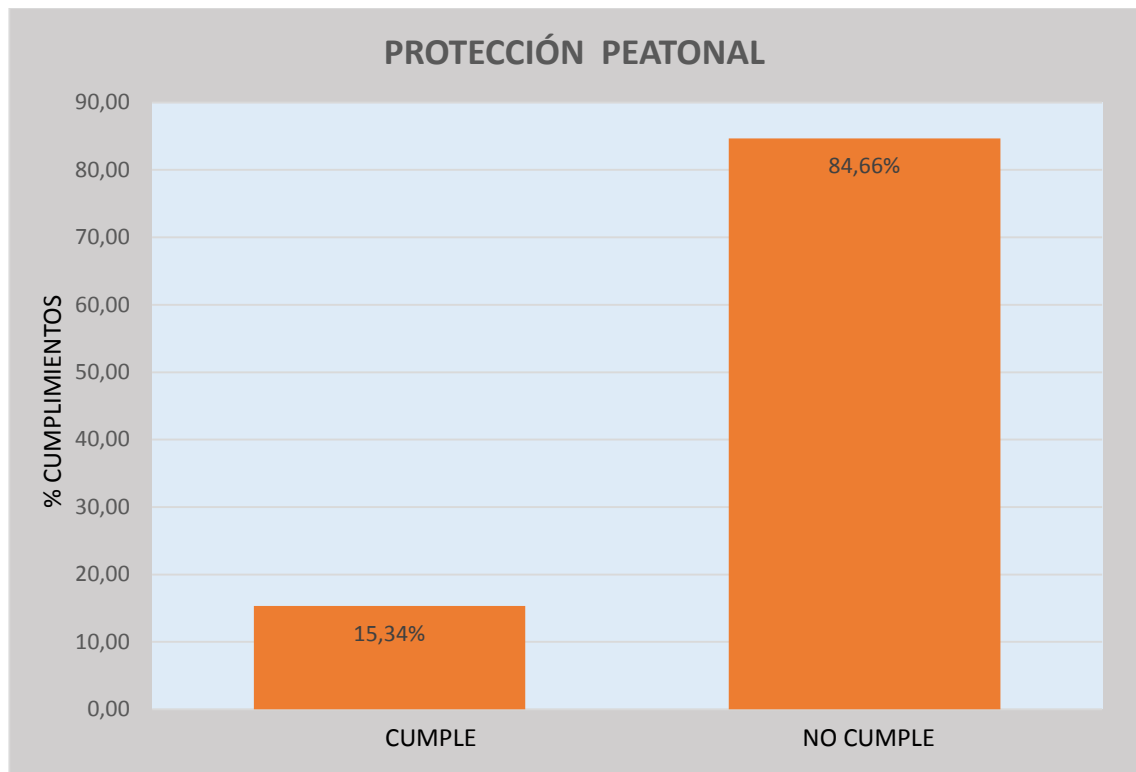
**Figura 6.** Paradas de Buses



*Fuente: Elaborado por el investigador*

En total de los recorridos efectuados por las líneas de transporte colectivo se analizaron más de 700 paradas de buses, de las cuales únicamente un 15% cuentan con las bahías reglamentarias de parada, evidenciando la falta de infraestructura para la correcta operacionalidad de la transportación pública colectiva, estas bahías se encuentran únicamente en vías que han sido zonas recientemente regeneradas, dejando entonces la inquietud de que para las vías próximas a ser intervenidas también se implemente esta infraestructura de transporte.

Es necesario dar a conocer que durante la observación de campo realizada para levantar la data necesaria para este proyecto, se pudo observar el irrespeto y mal uso de estas bahías de parada, ya que son pocas las unidades de transporte que hacen uso de ellas y con esa actitud siguen congestionando las vías y más aun poniendo en riesgo la integridad física de sus usuarios.

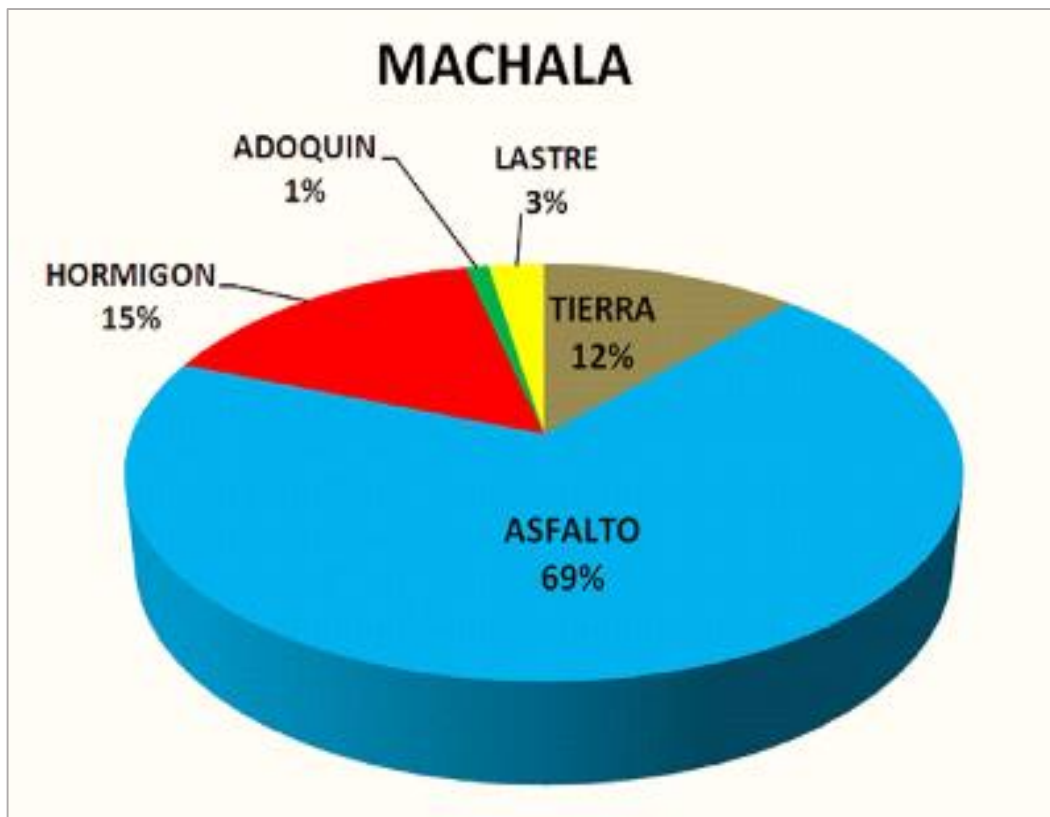
**Figura 7.** Protección Peatonal

*Fuente: Elaborado por el investigador*

A más de las bahías de parada se consideró también pertinente verificar la existencia de seguridad peatonal, siendo esta la señalética vertical, horizontal y la protección de la inclemencia del clima para los usuarios de la transportación y peatones en general.

Ocorre algo muy similar a las bahías de paradas es decir el porcentaje de cumplimiento es muy bajo alrededor de un 15%, relacionando directamente la existencias de las bahías de paradas con la seguridad de los peatones.

Las bahías de parada garantizan un espacio seguro para la transportación colectiva de pasajeros y al mismo tiempo ordenan el flujo vehicular, mitigando el efecto de caos que ocasiona el ascenso y descenso de pasajeros en las vías urbanas, este tema de bahías de paradas es muy importante en el ámbito de la operabilidad del transporte, considerando las dimensiones de algunas calles que no permitirían la creación de éstas, es digno considerar las bahías de paradas como prioridad de seguridad vial al momento de la planificación de un Plan de Movilidad en una ciudad.

**TIPOS DE VÍAS****Figura 8.** Tipo de vías

*Fuente: Plan de Movilidad Machala*

Las vías en la capital oreña en un alto porcentaje 69% son de recubrimiento asfáltico, con hormigón un 15%, de tierra aún hay un 12%, lastrada 3% y las adoquinadas que son muy visibles en zona regeneradas llegan solo a un 1%.

Los recorridos de las frecuencias de transporte urbano en un 90% lo hacen en las vías asfaltadas, de hormigón y adoquinadas, por las vías lastradas y de tierra son muy pocos los recorridos, dando un servicio de transporte bastante aceptable en este parámetro.

### CAPITULO 3.- DISCUSIÓN

Considerando todas las relaciones establecidas en los resultados, se analizará lo siguiente:

Se revisa bibliográficamente artículos de revistas científicas y libros tanto a nivel mundial, y también en Latinoamérica para así acercarse más a la realidad de nuestra ciudad, considerando que está dentro de las ciudades intermedias de acuerdo al número de sus habitantes, y una vez hechas las lecturas se resalta un artículo llamado “*Métodos para determinar la calidad del Servicio de Transporte Urbano en autobús*” (Dueñas Ruiz, 2008), aunque en esta metodología no se especifica netamente la operacionalidad, si permite articular parámetros que ayudan a dar un diagnóstico actual de la situación del transporte colectivo, claro está direccionando ciertos indicadores a la realidad de la ciudad de Machala.

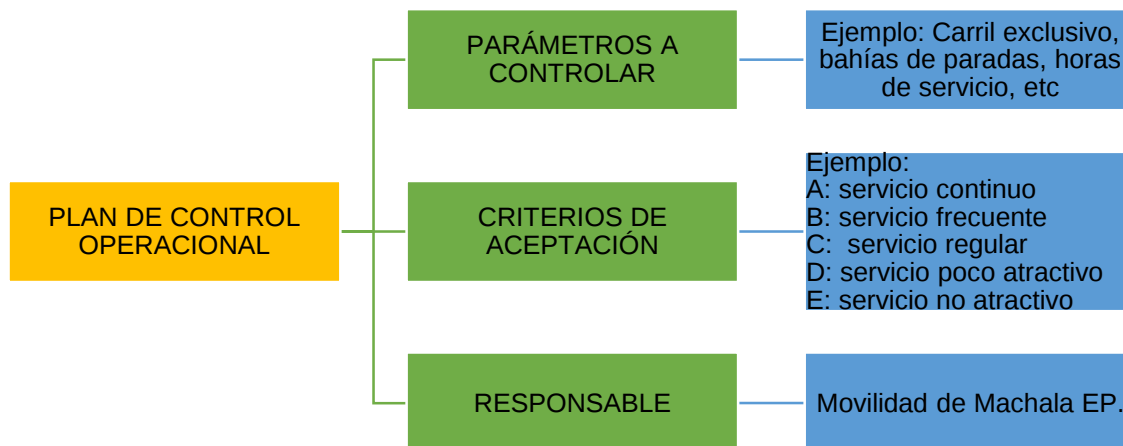
Se hace la comparación de dos métodos el UPV (*Universidad Politécnica de Valencia*), que considera parámetros como; la inserción en el medio de transporte, atributos relevantes según el usuario, nivel de servicio con base al criterio de calidad del usuario, ocupación vehicular, tiempos de viaje y costos.

Y que el método TCQSM (*Transit Capacity and Quality of Service Manual*), que se basa en parámetros como; disponibilidad, comodidad y conveniencia, paraderos de transporte, segmentos de ruta, cobertura, claro ésta se enfocan más a la calidad y nivel de servicio del transporte colectivo urbano que en su operacionalidad como tal, sin que esto signifique que no se pueda direccionar hacia la visión de interés de esta investigación, por esto se lo ha considerado como el más adecuado según nuestros requerimientos y de mejor acoplamiento a nuestra realidad.

Mediante el método de base de datos, observación de campo, lista de cotejos y entrevistas a funcionarios y directivos inmersos en la transportación urbana de Machala, considerando las dimensiones de Transporte Público, Capacidad e Infraestructura vial.

El control operacional del transporte surge como una necesidad para planificar las diferentes actividades, que garantice al usuario un buen servicio y para implementarlo se requiere establecer los procedimientos y parámetros a seguir, también documentar cada uno de los procesos de control evidenciando el levantamiento de información.

En base a lo revisado en el manual y acoplado éste al entorno de una ciudad media como lo es Machala, es conveniente incluir en el plan de control operacional tres aspectos principales básicos.

**Figura 9.** Estructura del plan.

*Elaborador por investigador*

Para la ejecución del Plan de Control Operacional la información requerida es por cada ruta, y será analizada de forma independiente, ya que en Machala no existe un sistema integrado de transporte, sino tres operadoras independientes que se encargan de brindar el servicio.

Todas las tablas donde se describen los niveles de servicio a los que llega la ruta analizada, sirven de guía para condensar en una matriz general el estado de la ruta en los ámbitos evaluados y en la misma proponer acciones correctivas que mejoren si fuese el caso los niveles de servicios ofertados a los usuarios por los transportistas urbanos de la ciudad de Machala.

La matriz propuesta en el presente plan es flexible a cambios según requerimiento propio de la ruta a ser evaluada, ya que las condiciones de funcionamiento operacional pudieran variar de una operadora a otra.

La operacionalidad del transporte público es directamente medible con su nivel de servicio, se ejemplifica la aplicación de la matriz propuesta con la ruta # 01 que la realiza la cooperativa ciudad de Machala, ver anexo # 7.

**Figura 10.** Propuesta de Matriz Control Operacional

|                                                                                   |                                                                                                   |              |                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>MATRIZ CONTROL OPERACIONAL DEL TRANSPORTE PÚBLICO</b><br><b>URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA</b> |              |                   |  |
|                                                                                   | <b>FECHA:</b><br><b>Nº:</b>                                                                       | <b>RUTA:</b> | <b>OPERADORA:</b> |                                                                                     |

| PARÁMETRO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | FRECUENCIA DE CONTROL | NIVEL DE SERVICIO | ACTIVIDADES CORRECTIVAS  | OBSERVACIONES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|---------------|
| Carril exclusivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                   |                          |               |
| Paradas de buses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                   |                          |               |
| Intervalos de tiempo entre buses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                   |                          |               |
| Horas de cobertura del servicio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                   |                          |               |
| Desempeño a tiempo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |                   |                          |               |
| Cobertura del servicio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                   |                          |               |
| Tiempo de espera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                   |                          |               |
| Demora de viaje:<br>Bus vs. Auto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                   |                          |               |
| Nivel de Servicio en función de las "A" resultantes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>7-8 :A</b> .- Servicio eficiente</li> <li>• <b>5-6: B</b>.- Servicio aceptable</li> <li>• <b>3-4: C</b>.- Servicio regular</li> <li>• <b>1-2: D</b>.- Servicio poco atractivo para usuarios</li> <li>• <b>&gt; 1: E</b>.- Servicio deficiente</li> </ul> |                       |                   | Funcionario responsable: |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                   | Recibido por:            |               |

**Definiciones:**

**Parámetro.-** Elemento importante a ser evaluado.

**Frecuencia de control.-** Número de veces que ha sido evaluado el parámetro.

**Nivel de Servicio.-** Medición de la calidad de servicio ofertada por el transporte público.

**Actividades Correctivas.-** Acciones a implementar para mitigar los inconvenientes en el servicio de transporte.

**Observaciones.-** Información relevante asociada a la evaluación

## CONCLUSIÓN

El presente trabajo cuenta con un plan de control operacional al transporte público de la ciudad de Machala guiado en el manual TCQSM (Transit Capacity and Quality of Service Manual), en su capítulo #3, basándose en los siguientes parámetros: carril exclusivo, paradas de buses, intervalos de tiempo entre buses, horas de cobertura del servicio, desempeño a tiempo, cobertura del servicio, tiempo de espera, demora de viaje: bus vs. Auto, los insumos que estructuran la matriz incluyen la propuesta de acciones correctivas en los casos necesarios, las escalas cualitativas de nivel de servicio establecidas anteriormente en la tablas de cada ámbito considerado.

Según la información obtenida en la medición de los tiempo de viaje en Bus vs auto, en las dimensiones de Capacidad e Infraestructura Vial se un dato preocupante, la escasa presencia de los carriles segregados para buses urbanos, dificultando así la calidad operacional, esto causa que el usuario escoja transportarse en vehículos privados y taxis, ya que los tiempos de viaje en auto son más cortos que en comparación con los viajes realizados en bus.

La información obtenida en campo nos refleja que un 85% de los recorridos realizados por los buses urbanos en Machala, no cuentan con las respectivas bahías de parada donde se debe realizar el embarque y descargue de pasajeros, esta falta de infraestructura refleja un bajo nivel de servicio, por lo que se requiere analizar y evaluar la disponibilidad, comodidad y conveniencia, la frecuencia, cobertura y tiempos de viaje.

La implementación de este plan de control operacional, permite un seguimiento continuo al transporte público urbano y su resultado aporta información muy relevante para la planificación general de la ciudad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, L. J. (2014). *Repositorio Universidad Politecnica Salesiana de Cuenca*. Obtenido de [dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7127/1/UPS-CT003934.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7127/1/UPS-CT003934.pdf)
- Cal y Mayor, R. R. (2007). *Ingeniería de Tránsito*. Mexico: Alfaomega. Recuperado el 18 de 11 de 2015
- Cedeño, S. A. (2014). *Repositorio Universidad Catolica de Guayaquil*. Obtenido de [repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/.../1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-77.pdf](https://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/.../1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-77.pdf)
- Chauvin, R. J. (2008). *Conflictos y gobierno local. El caso del transporte urbano en quito*. Quito: ABYA\_YALA.
- Dueñas Ruiz, M. (2008). Métodos para determinar la calidad del servicio de Transpotrte Urbano en Autobús. *UIS Ingenierías*, 12.
- Gonzalez, J. R. (2011). Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios de tránsito y transporte. *Revista facultad de Ingenieria UPTC*, 20, 13. Recuperado el 20 de 12 de 2015
- Kittleson & Associates, I., kfh Group, I., & Persons Brinckerhoff Quade & Douglas, I. (2003). *Onlinepubs*. Recuperado el 15 de 03 de 2016, de <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp100/part%200.pdf>
- Llerena, M. N. (2004). [http://www.math.epn.edu.ec/IX\\_memorias/docs/LlerenaD/articulo.pdf](http://www.math.epn.edu.ec/IX_memorias/docs/LlerenaD/articulo.pdf). Obtenido de [http://www.math.epn.edu.ec/IX\\_memorias/docs/LlerenaD/articulo.pdf](http://www.math.epn.edu.ec/IX_memorias/docs/LlerenaD/articulo.pdf)
- MACHALA, E. P. (2015). *terminalterrestremachala.gob.ec*. Obtenido de <http://terminalterrestremachala.gob.ec/>
- Metrovía, F. (2012). ¿Qué es la Metrovía? Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- MOVILIDAD, P. D. (2015). <http://www.cuenca.gob.ec>.
- Rojas Parra, F. (2005). El transporte Colectivo en Curitiba y Bogota. *Revista de Ingenieria*, 10.

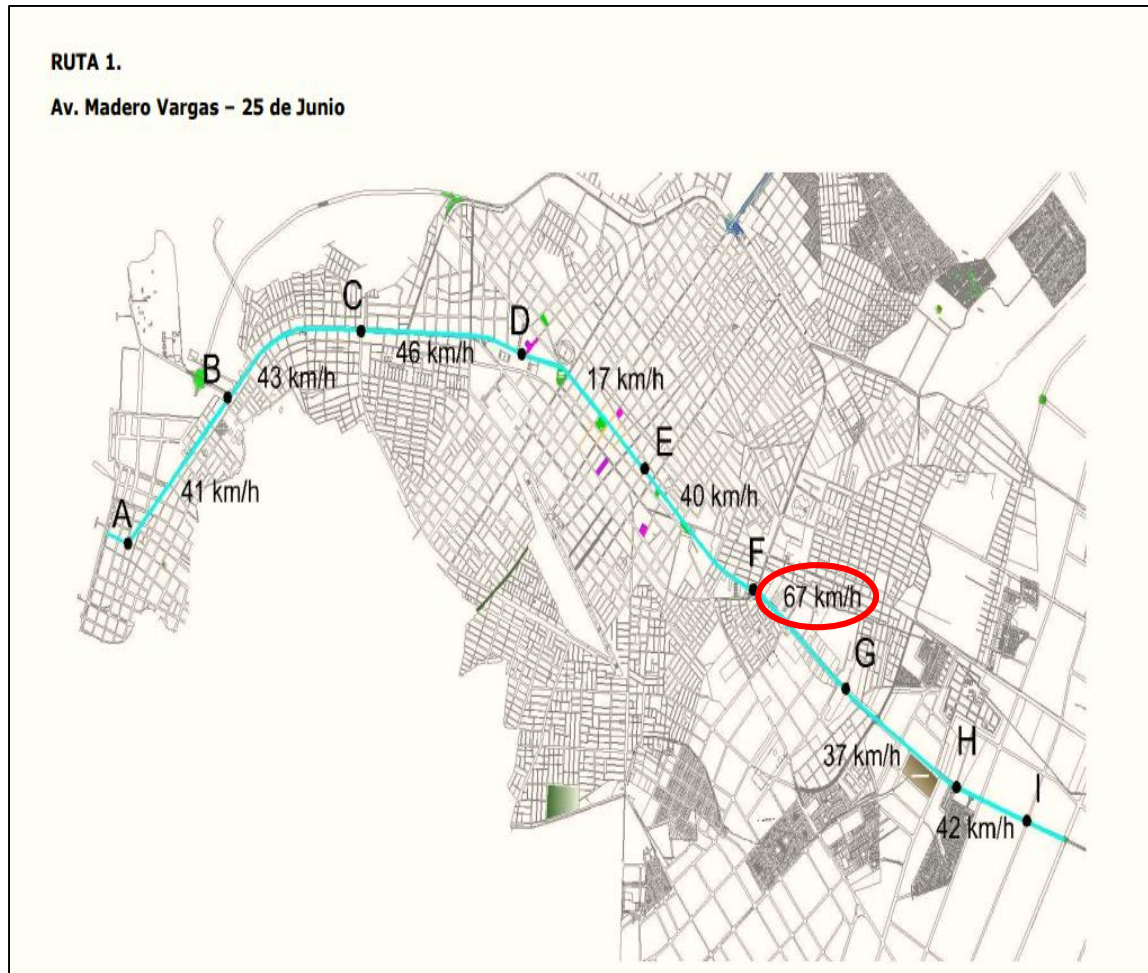
**ANEXOS****Anexo 1.** Resumen Uso de Carriles

| <b>USO DE CARRILES TRASNPORTE URBANO</b> |                |                                   |                  |                                   |                  |
|------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>Frecuencia</b>                        | <b>Sentido</b> | <b>Ancho del carril &gt; 2.4m</b> |                  | <b>Ancho de carril &gt; 4.8 m</b> |                  |
|                                          |                | <b>Cumple</b>                     | <b>No Cumple</b> | <b>Cumple</b>                     | <b>No Cumple</b> |
| Línea # 1                                |                | 2                                 | 11               | 2                                 | 11               |
| Línea # 2                                |                | 2                                 | -                | 2                                 | 2                |
| Línea # 3                                |                | -                                 | 45               | 33                                | 12               |
| Línea # 4                                |                | -                                 | -                | 32                                | -                |
| Línea # 5                                |                | -                                 | 31               | 23                                | 8                |
| Línea # 6                                |                | -                                 | -                | 12                                | -                |
| Línea #7                                 |                | -                                 | -                | 4                                 | -                |
| Línea #7C                                |                | 1                                 | -                | 4                                 | -                |
| Línea # 8                                |                | -                                 | -                | 24                                | 3                |
| Línea #9                                 |                | -                                 | 29               | 14                                | 4                |
| Linea #10                                |                | 1                                 | 48               | 22                                | 29               |
| Linea #11                                |                | -                                 | -                | -                                 | 7                |
| Linea #12                                |                | -                                 | -                | 24                                | -                |
| Línea # 13                               |                | -                                 | 11               | 2                                 | 11               |
| Línea # 14                               |                | -                                 | -                | 13                                | -                |
| Línea #15                                |                | 1                                 | 17               | 14                                | 4                |
| Línea # 16                               |                | 13                                | 12               | 7                                 | -                |
| Línea # 18                               |                | 7                                 | -                | 13                                | -                |
| Línea # 20                               |                | 11                                | -                | 10                                | -                |
| <b>TOTAL</b>                             |                | <b>38</b>                         | <b>204</b>       | <b>255</b>                        | <b>91</b>        |

**Anexo 2.** Intersecciones SemafORIZADAS

| INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS |         |                    |            |                        |             |                    |            |
|------------------------------|---------|--------------------|------------|------------------------|-------------|--------------------|------------|
| Frecuencia                   | Sentido | No. Intersecciones |            | Tiempo de espera (seg) |             | % POR INTERSECCIÓN |            |
|                              |         | Ida                | Vuelta     | Ida                    | Vuelta      | Ida                | Vuelta     |
| Línea # 1                    |         | 24                 | 25         | 253                    | 86          | 10,5               | 3,4        |
| Línea # 2                    |         | 108                | 92         | 665                    | 630         | 6,2                | 6,8        |
| Línea # 3                    |         | 31                 | 34         | 514                    | 540         | 16,6               | 15,9       |
| Línea # 4                    |         | 33                 | 26         | 520                    | 389         | 15,8               | 15,0       |
| Línea # 5                    |         | 38                 | 42         | 407                    | 591         | 10,7               | 14,1       |
| Línea # 6                    |         | 93                 | 94         | 285                    | 568         | 3,1                | 6,0        |
| Línea #7                     |         | 116                | 108        | 344                    | 274         | 3,0                | 2,5        |
| Línea #7C                    |         | 85                 | 101        | 317                    | 403         | 3,7                | 4,0        |
| Línea # 8                    |         | 23                 | 4          | 508                    | 60          | 22,1               | 15,0       |
| Línea #9                     |         | 30                 | 30         | 369                    | 296         | 12,3               | 9,9        |
| Línea #10                    |         | 29                 | 29         | 417                    | 284         | 14,4               | 9,8        |
| Línea # 11                   |         | 105                | 110        | 425                    | 494         | 4,0                | 4,5        |
| Línea # 12                   |         | 115                | 111        | 317                    | 177         | 2,8                | 1,6        |
| Línea # 13                   |         | 22                 | 23         | 413                    | 324         | 18,8               | 14,1       |
| Línea # 14                   |         | 13                 | 8          | 395                    | 205         | 30,4               | 25,6       |
| Línea #15                    |         | 20                 | 15         | 985                    | 874         | 49,3               | 58,3       |
| Línea # 16                   |         | 35                 | 38         | 851                    | 606         | 24,3               | 15,9       |
| Línea # 18                   |         | 22                 | 16         | 1085                   | 874         | 49,3               | 54,6       |
| Línea # 20                   |         | 19                 | 17         | 189                    | 143         | 9,9                | 8,4        |
| <b>TOTAL</b>                 |         | <b>961</b>         | <b>923</b> | <b>9259</b>            | <b>7818</b> | <b>9,6</b>         | <b>8,5</b> |

**Anexo 3. Velocidades Ruta #1**



**Anexo 4.- Paradas de Transporte Público**

| Paradas de Transporte Público |         |            |            |            |                     |            |            |           |            |                     |            |
|-------------------------------|---------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|-----------|------------|---------------------|------------|
| Frecuencia                    | Sentido | Ida        |            |            |                     |            | Vuelta     |           |            |                     |            |
|                               |         | Numero     | Bahías     |            | Protección Peatonal |            | Numero     | Bahías    |            | Protección Peatonal |            |
|                               |         |            | Cumple     | No Cumple  | Cumple              | No Cumple  |            | Cumple    | No Cumple  | Cumple              | No Cumple  |
| Línea # 1                     |         | 32         | 17         | 15         | 17                  | 15         | 38         | 12        | 26         | 19                  | 19         |
| Línea # 2                     |         | 79         | 2          | 77         | 2                   | 77         | 69         | 0         | 69         | 0                   | 69         |
| Línea # 3                     |         | 22         | 0          | 22         | 0                   | 22         | 22         | 0         | 22         | 0                   | 22         |
| Línea # 4                     |         | 18         | 2          | 16         | 9                   | 9          | 15         | 1         | 14         | 6                   | 9          |
| Línea # 5                     |         | 34         | 6          | 28         | 6                   | 28         | 39         | 6         | 33         | 3                   | 36         |
| Línea # 6                     |         | 59         | 8          | 51         | 4                   | 55         | 59         | 4         | 55         | 10                  | 49         |
| Línea #7                      |         | 76         | 0          | 76         | 2                   | 74         | 66         | 0         | 66         | 0                   | 66         |
| Línea #7C                     |         | 64         | 2          | 62         | 2                   | 60         | 72         | 2         | 70         | 2                   | 70         |
| Línea # 8                     |         | 16         | 4          | 12         | 3                   | 13         | 7          | 0         | 7          | 0                   | 7          |
| Línea #9                      |         | 34         | 16         | 18         | 12                  | 22         | 43         | 3         | 41         | 3                   | 41         |
| Línea #10                     |         | 54         | 5          | 49         | 5                   | 49         | 34         | 5         | 29         | 5                   | 29         |
| Línea #11                     |         | 80         | 2          | 78         | 2                   | 78         | 74         | 0         | 74         | 2                   | 72         |
| Línea #12                     |         | 98         | 10         | 88         | 5                   | 93         | 96         | 8         | 88         | 3                   | 93         |
| Línea # 13                    |         | 33         | 16         | 17         | 19                  | 14         | 38         | 12        | 26         | 19                  | 19         |
| Línea # 14                    |         | 10         | 3          | 7          | 2                   | 8          | 10         | 2         | 8          | 0                   | 10         |
| Línea #15                     |         | 29         | 0          | 29         | 0                   | 29         | 21         | 4         | 17         | 4                   | 17         |
| Línea # 16                    |         | 22         | 3          | 19         | 6                   | 16         | 22         | 6         | 16         | 9                   | 13         |
| Línea # 18                    |         | 16         | 16         | 16         | 16                  | 16         | 16         | 16        | 16         | 16                  | 16         |
| Línea # 20                    |         | 26         | 8          | 18         | 11                  | 15         | 26         | 8         | 18         | 11                  | 15         |
| <b>TOTAL</b>                  |         | <b>770</b> | <b>103</b> | <b>683</b> | <b>106</b>          | <b>678</b> | <b>729</b> | <b>77</b> | <b>669</b> | <b>93</b>           | <b>653</b> |

## Anexo 5. Formatos para recolección de información de campo





**Anexo 6.** Modelo de conversatorio con transportistas y funcionarios.



**CONVERSATORIO CON FUNCIONARIOS Y  
DIRECTIVOS INMERSOS EN EL TRANSPORTE  
PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA**

- a) Existe en Machala un control operacional del transporte público urbano  
.....  
.....  
.....
- b) Se realiza algún un control del funcionamiento de las rutas por parte de las  
operadoras de transporte  
.....  
.....  
.....  
.....
- c) Estarían dispuestos a organizarse un sistema integrado de transporte  
.....  
.....  
.....
- d) Considera usted que la infraestructura y capacidad vial de Machala está acorde  
el funcionamiento de las rutas de transporte urbano  
.....  
.....  
.....
- e) Las rutas con las que cuenta la ciudad de Machala considera usted cubren al  
máximo de la población  
.....  
.....  
.....  
.....

**Anexo 7. Matriz de Control operacional Ruta 01 Coop. Ciudad De Machala**

|                                                                                   |                                                                                                   |                 |                                        |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>MATRIZ CONTROL OPERACIONAL DEL TRANSPORTE PÚBLICO</b><br><b>URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA</b> |                 |                                        |  |
|                                                                                   | <b>FECHA:</b> 16 /05 /2016<br><b>Nº</b> 01                                                        | <b>RUTA:</b> 01 | <b>OPERADORA:</b><br>Ciudad de Machala |                                                                                     |

| PARÁMETRO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FRECUENCIA DE CONTROL | NIVEL DE SERVICIO | ACTIVIDADES CORRECTIVAS                                                                        | OBSERVACIONES                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Carril exclusivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1                     | D                 | Implementación de carriles segregados para el transporte urbano público.                       | Servicio cada 5 minutos                                                                |
| Paradas de buses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1                     | B                 | Programa de implementación de paradas para transporte público                                  | El 54% del trayecto cuenta con paradas                                                 |
| Intervalos de tiempo entre buses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1                     | C                 | Recomendar la instalación de controladores automáticos de tiempo y velocidades en cada unidad  | Por congestionamientos en zona céntrica y retrasos en recorridos por acaparar usuarios |
| Horas de cobertura del servicio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                     | B                 | Revisar actividades económicas de la ciudad para incrementar o mantener las horas de cobertura | De 5h00 hasta 10h30                                                                    |
| Desempeño a tiempo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                     | C                 | Implementación de carriles segregados para el transporte urbano público                        | Por congestionamientos en zona céntrica                                                |
| Cobertura del servicio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1                     | A                 | N/A                                                                                            | Recorre las zonas más densas, recorre transversalmente la ciudad                       |
| Tiempo de espera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1                     | A                 | N/A                                                                                            | Son menores a 10 minutos                                                               |
| Demora de viaje:<br>Bus vs. Auto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1                     | D                 | Implementación de carriles segregados para el transporte urbano público                        | Hasta 15min más tarde que el transporte privado.                                       |
| <b>Nivel de Servicio en función de las “A” resultantes.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>7-8 :A</b> .- Servicio eficiente</li><li>• <b>5-6: B</b>.- Servicio aceptable</li><li>• <b>3-4: C</b>.- Servicio regular</li><li>• <b>1-2: D</b>.- Servicio poco atractivo para usuarios</li><li>• <b>&gt; 1: E</b>.- Servicio deficiente</li></ul> |                       |                   | <b>D</b>                                                                                       | <b>Funcionario Responsable:</b><br>Ing. Yudy Medina Sánchez                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                   |                                                                                                | <b>Recibido por:</b>                                                                   |

**Definiciones:**

**Parámetro.**- Elemento importante a ser evaluado.

**Frecuencia de control**.- Número de veces que ha sido evaluado el parámetro.

**Nivel de Servicio.**- Medición de la calidad de servicio ofertada por el transporte público.

**Actividades Correctivas.**- Acciones a implementar para mitigar los inconvenientes en el servicio de transporte.

**Observaciones.**- Información relevante asociada a la evaluación