



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIA HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS GEOGRÁFICAS Y
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS GEOGRAFICAS Y PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL

TITULO DE LA DISERTACIÓN

“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE PARADAS DE LA SUB RED METRO–BUS
Q: CORREDOR SUR OCCIDENTAL EN LAS ZONAS ADMINISTRATIVAS:
QUITUMBE, ELOY ALFARO, MANUELA SÁENZ Y EUGENIO ESPEJO
PROYECTADA AL 2020”

RICARDO BUITRÓN

DIRECTORA: MSc. OLGA MAYORGA

QUITO, ABRIL 2016.

DEDICATORIA

Dedico esta Disertación a mis padres Cesar Buitrón + y María Vinueza quienes dedicados al transporte de pasajeros fueron la fuente de inspiración para la realización de este trabajo.

A mis hermanas, Silvana y Sandra, y a mi familia en general por todo el apoyo que me han brindado en cada paso recorrido y quienes han sido pilar fundamental de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

*“Que detalle señor has tenido conmigo,
Cuando me llamaste, cuando me elegiste,
Cuando me dijiste que yo era tu amigo”*

Agradezco a Dios por todas las bendiciones que él ha derramado sobre mí y mi familia, a mi madre por ser mi gran apoyo, mi gran heroína, y quien es mi ejemplo a seguir por su dedicación, sacrificio y amor conmigo y mis hermanas, a mi padre que está en el cielo porque sé que estuvo y está conmigo en cada paso que he dado a lo largo de mi vida.

Agradezco a mis hermanas Silvana y Sandra por todo el sacrificio, amor y cariño que siempre me brindaron para llegar a ser un profesional y un buen ser humano, a mis tíos Ubaldo y Melida Morocho y mis primos Diego, Hilda y Amparito quienes siempre estuvieron en los buenos y malos momentos de mi vida.

Finalmente quiero hacer un gran agradecimiento a mis profesoras Olga Mayorga, por ser mi directora y guía en la realización de esta disertación y Soledad Vásquez, por ser esa profesora amiga que siempre me alentó a seguir adelante académicamente y humanamente.

TABLA DE CONTENIDOS

Capítulo 1 Introducción

1.1. Antecedentes.....	13
1.2. Planteamiento del problema.....	13
1.3. Justificación.....	14
1.4. Objetivos.....	15
1.4.1. Objetivo General.....	15
1.4.2. Objetivo Específico.....	15
1.5. Delimitación	15
1.5.1. Delimitación Espacial.....	15
1.6. Marco teórico y conceptual	19
1.6.1. Marco Teórico.....	19
1.6.1.1. Inicios de la Geografía del Transporte.....	19
1.6.1.2. La movilidad y los sistemas de transporte.....	21
1.6.1.3. La movilidad en espacios urbanos y los Métodos y técnicas en el análisis de movilidad y el transporte.....	22
1.6.1.4. El transporte en el Distrito Metropolitano de Quito.....	23
1.6.1.5. El transporte público en el Distrito Metropolitano de Quito.....	24
1.6.1.6. Metodología aplicada por el Distrito metropolitano de Quito a partir de la Secretaría de Movilidad: Esquema de las 4 Etapas...	25
1.6.2. Marco Conceptual.....	26
1.7. Procedimiento –Marco Metodológico	27
1.7.1. Tipo de Estudio.....	27
1.7.2. Metodología.....	28
1.7.3. Técnicas.....	36

Capítulo 2 Escenario actual de la sub red de servicio de transporte público masivo de personas “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental” en las zonas administrativas: Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo

2.1. Caracterización Física.....	38
2.1.1. Ubicación de la zona de estudio.....	38
2.1.2. Relieve.....	40
2.1.3. Áreas de Protección Ecológica.....	41
2.1.4. Pendientes.....	43
2.1.5. Plan de Uso y Ocupación del Suelo.....	45
2.1.6. Red Vial.....	53
2.1.7. Red de Servicio del transporte público urbano masivo “Corredor Sur Occidental”.....	54
2.2. Caracterización Social.....	60
2.2.1 Estructura de la Población	60
2.2.2. Distribución Demográfica por Zonas Administrativas de Transporte....	65
2.2.3. Distribución Demográfica por Número de Viajes por Transporte Público en las Zonas Administrativas de Transporte-ZAT.....	74

Capítulo 3 Determinación espacial-temporal de la población servida por la subred de servicio de transporte público masivo de personas “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental”

3.1. Paradas Actuales de Transporte del Corredor Sur Occidental.....	84
3.1.1. Área de Cobertura a 400 metros de cada parada del Corredor Sur Occidental.....	85
3.1.1.1. Paradas Actuales en la Zona Administrativa Quitumbe.....	85
3.1.1.2. Paradas Actuales en la Zona Administrativa Eloy Alfaro.....	86
3.1.1.3. Paradas Actuales en la Zona Administrativa Manuela Sáenz.....	88
3.1.1.1. Paradas Actuales en la Zona Administrativa Eugenio Espejo.....	89
3.1.2. Longitud de Distanciamiento entre Paradas del Corredor Sur Occidental.....	90
3.2. Tiempo de Traslado de las Unidades del Corredor Sur Occidental.....	92

Capítulo 4 Propuesta de Modelo Optimizado de Paradas para el Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental.

4.1. Modelo Territorial Actual del Subsistema de Transporte Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental.....	99
4.2. Modelo Territorial Optimizado de Paradas del Subsistema de Transporte Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental Proyectada al 2020.....	121

Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones.....	150
5.2. Recomendaciones.....	158
6. Bibliografía.....	159
7. Anexos.....	161

TABLAS

Tabla Nro. 1	Jerarquías de Paradas.....	35
Tabla Nro. 2	Pendientes en el Área de Estudio.....	43
Tabla Nro. 3	Tipos de Uso del Suelo en el Área de Estudio.....	45
Tabla Nro. 4	Flota de Autobuses del Corredor Sur Occidental	54
Tabla Nro. 5	Ingreso de Buses a la Flota de Operación.....	55
Tabla Nro. 6	Relación Promedio Oferta-Demanda del CSO.....	56
Tabla Nro. 7	Rutas del Corredor Sur Occidental.....	56
Tabla Nro. 8	Rutas y Tiempos de Salida.....	58
Tabla Nro. 9	Rangos de Edad de la Zona de Estudio.....	64
Tabla Nro. 10	Distribución Poblacional de Quitumbe.....	65
Tabla Nro. 11	Distribución Poblacional de ZA Eloy Alfaro.....	67
Tabla Nro. 12	Distribución Poblacional de ZA Manuela Sáenz.....	70
Tabla Nro. 13	Distribución Poblacional de ZA Eugenio Espejo.....	72
Tabla Nro. 14	Desplazamientos del Transporte Público de Quitumbe.....	74
Tabla Nro. 15	Desplazamientos del Transporte Público de ZA Eloy Alfaro.....	76
Tabla Nro. 16	Desplazamientos del Transporte Público de ZA Manuela Sáenz.....	78
Tablas Nro. 17	Desplazamientos del Transporte Público de ZA Eugenio Espejo.....	80
Tablas Nro. 18	Distanciamiento entre Paradas.....	90
Tablas Nro. 19	Tiempo de Traslado entre Unidades.....	92
Tablas Nro. 20	Categorización de la Población por Zonas Administrativas de Transporte Al 2010.....	101
Tablas Nro. 21	Ranking Poblacional 2010.....	102

Tablas Nro. 22 Categorización por Rangos del Nro. De Viajes 2013.....	105
Tablas Nro. 23 Ranking del Número de Viajes de personas por Transporte Público	
Anual 2013.....	106
Tablas Nro. 24 Sumatoria de Criterios Población – Nro. De Viajes.....	111
Tablas Nro. 25 Clasificación de Categorías Población – Numero de Viajes.....	113
Tablas Nro. 26 Intensidad Poblacional-Nro. Viajes de Población por ZAT.....	114
Tablas Nro. 27 Porcentaje de Crecimiento Poblacional Anual por	
Zona Administrativa.....	124
Tablas Nro. 28 Categorización por Rango de la Población al 2020.....	125
Tablas Nro. 29 Cambio de Nro. De ZAT por Rango Poblacional.....	126
Tablas Nro. 30 Tabla Comparativa del Ranking del Número Poblacional	
2010-2020.....	127
Tablas Nro. 31 Porcentaje de Crecimiento Anual de Número de viajes de Transporte	
Publico por Zona Administrativa.....	130
Tablas Nro. 32 Categorización por Rangos del Nro. De Viajes proyectados al 2020.....	131
Tablas Nro. 33 Cambio de Nro. De ZAT por Rango del Número de Viajes.....	131
Tablas Nro. 34 Tabla Comparativa del Ranking del Número de Viajes de Personas	
2010-2020.....	133
Tablas Nro. 35 Sumatoria de las Categorías de Población – Nro. De Viajes.....	136
Tablas Nro. 36 Clasificación de Categorías Población – Numero de Viajes.....	137
Tablas Nro. 37 Tabla Comparativa del Ranking la evaluación multicriterio entre las	
Variables Intensidad Poblacional-Nro. Viajes de Población	
2010-2020.....	137
Tablas Nro. 38 Criterio de distribución de las Paradas entre el Distanciamiento y	
La Densidad Población- Nro. De Viajes.....	143

MAPAS

Mapa Nro. 1	Zona de estudio dentro del Distrito Metropolitano de Quito.....	16
Mapa Nro. 2	Zonas Administrativas de Transporte en el Distrito Metropolitano de Quito.....	17
Mapa Nro. 3	Mapa de Rutas y Paradas del Corredor Sur Occidental.....	18
Mapa Nro. 4	Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio.....	39
Mapa Nro. 5	Mapa de Relieve de la Zona de Estudio.....	40
Mapa Nro. 6	Mapa de Áreas de Protección Ecológica.....	42
Mapa Nro. 7	Mapa de Pendientes de la Zona de Estudio.....	44
Mapa Nro. 8	Mapa del Plan de Uso y Ocupación del Suelo de la Zona de Estudio....	52
Mapa Nro. 9	Mapa de Red Vial de la Zona de Estudio.....	53
Mapa Nro. 10	Distribución Poblacional de la Zona Administrativa de Quitumbe.....	66
Mapa Nro. 11	Distribución Poblacional de la Zona Administrativa de Eloy Alfaro a escala 1:200 000.....	68
Mapa Nro. 12	Distribución Poblacional de la Zona Administrativa de Eloy Alfaro a Escala 1:50 000.....	69
Mapa Nro. 13	Distribución Poblacional de la Zona Administrativa de Manuela Sáenz....	71
Mapa Nro. 14	Distribución Poblacional de la Zona Administrativa de Eugenio Espejo...73	
Mapa Nro. 15	Número de Viajes de Personas en Transporte Público al 2013 -Zona Administrativa Quitumbe.....	75
Mapa Nro. 16	Número de Viajes de Personas en Transporte Público al 2013 -Zona Administrativa Eloy Alfaro.....	77
Mapa Nro. 17	Número de Viajes de Personas en Transporte Público al 2013 -Zona Administrativa Manuela Sáenz.....	79

Mapa Nro. 18	Número de Viajes de Transporte Público al 2013 -Zona Administrativa Eugenio Espejo.....	81
Mapa Nro. 19	Mapa de Rutas y Paradas del Corredor Sur Occidental.....	84
Mapa Nro. 20	Áreas Cubiertas a 400 metros de cada parada en la ZA Quitumbe.....	85
Mapa Nro. 21	Áreas Cubiertas a 400 Metros de cada Parada en la ZA Eloy Alfaro a Escala 1:50 000.....	86
Mapa Nro. 22	Áreas Cubiertas a 400 Metros de cada Parada en la ZA Eloy Alfaro a Escala 1:200 000.....	87
Mapa Nro. 23	Áreas Cubiertas a 400 Metros de cada Parada en la ZA Manuela Sáenz...	88
Mapa Nro. 24	Áreas Cubiertas a 400 Metros de cada Parada en la ZA Eugenio Espejo...	89
Mapa Nro. 25	Paradas que Cumplen e Incumplen la Normativa de Distanciamiento entre Paradas.....	91
Mapa Nro. 26	Mapa de Rutas y Paradas del Corredor Sur Occidental.....	93
Mapa Nro. 27	Zonas Administrativas de Influencia por el CSO.....	95
Mapa Nro. 28	Zonas Administrativas de Transporte Cubiertas por los 400 metros de Cobertura partiendo de cada Parada.....	96
Mapa Nro. 29	Población al 2010.....	104
Mapa Nro. 30	Número de Viajes de personas por Transporte Público Anual-2013.....	108
Mapa Nro. 31	Localización Actual de las Paradas de Bus del Corredor Sur Occidental.....	110
Mapa Nro. 32	Modelo Territorial de Población- Nro. De Viajes de Personas por Transporte Público.....	112
Mapa Nro. 33	Modelo Territorial Actual del Corredor Sur Occidental.....	116
Mapa Nro. 34	Población Flotante y población residente que se moviliza en transporte Público por ZAT.....	118
Mapa Nro. 35	Área de Cobertura a 400 metros de cada Parada del Corredor Sur	

Occidental.....	120
Mapa Nro. 36 Proyección Poblacional por Zonas Administrativas de Transporte al 2020.....	129
Mapa Nro. 37 Proyección del Número de Viajes de Personas en Transporte Público Por Zonas Administrativas de Transporte al 2020.....	135
Mapa Nro. 38 Modelo Territorial de Población- Nro. De Viajes de Personas por Transporte Público Proyectado al 2020- Fase I.....	140
Mapa Nro. 39 Población Flotante y Residente que se Moviliza por ZAT al 2020-.....	142
Mapa Nro. 40 Modelo Territorial Proyectado al 2020 del Corredor Sur Occidental – Fase II.....	144
Mapa Nro. 41 Modelo Territorial Optimizado del Corredor Sur Occidental - Fase II....	145
Mapa Nro. 42 Modelo Territorial Optimizado de Paradas del Corredor Sur Occidental Proyectado al 2020.....	146
Mapa Nro. 43 Área de Cobertura a 400 metros de cada Parada Corredor Sur Occidental Proyectado al 2020.....	148
Mapa Nro. 44 Área de Cobertura a 400 metros de cada Parada Corredor Sur Occidental Proyectado al 2020.....	149

GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1 Distribución de la movilidad en el DMQ.....	23
Gráfico Nro. 2 Herramienta de Análisis de Redes aplicada en la disertación.....	30
Gráfico Nro. 3 Parada Tipo A.....	31
Gráfico Nro. 4 Parada Tipo B.....	32
Gráfico Nro. 5 Parada Tipo C.....	32
Gráfico Nro. 6 Parada Tipo D.....	33
Gráfico Nro. 7 Parada Tipo Antes del Cruce (AL).....	34

Gráfico Nro. 8 Parada Tipo Luego del Cruce (LC).....	34
Gráfico Nro. 9 Parada Tipo Luego del Cruce (LC).....	34
Gráfico Nro. 10 Metodología.....	37
Gráfico Nro. 11 Estructura poblacional de la ZA Quitumbe.....	60
Gráfico Nro. 12 Estructura poblacional de la ZA Eloy Alfaro.....	61
Gráfico Nro. 13 Estructura poblacional de la ZA Manuela Sáenz.....	62
Gráfico Nro. 14 Estructura poblacional de la ZA Eugenio Espejo.....	63
Gráfico Nro. 15 Áreas de Influencia.....	83
Gráfico Nro. 16 Buffer.....	83
Gráfico Nro. 17 Modelo Territorial Actual.....	99
Gráfico Nro. 18 Tipología de las Paradas del Corredor Sur Occidental.....	109
Gráfico Nro. 19 Modelo Territorial Optimizado Proyectado al 2020.....	121
Gráfico Nro. 20 Procesamiento de Información para la Obtención del Modelo Territorial Optimizado de Paradas Proyectado al 2020.....	122

ANEXOS

Anexo Nro.1 Distanciamiento entre paradas del Corredor Sur Occidental.....	161
Anexo Nro.2 Mapa Comparativo del Área de Cobertura a 400 metros de cada Parada del Modelo Territorial Actual y el Modelo Territorial Optimizado de Paradas Del Corredor Sur Occidental.....	169
Anexo Nro.3 Mapa Comparativo de la Población Flotante y Residente que se Moviliza Por ZAT del MTA y el MTO Proyectado al 2020 del Corredor Sur Occidental.....	170

1. Capítulo 1 Introducción

1.1. Antecedentes

El trabajo continuo de la municipalidad distrital desarrollado con el proceso sostenido de implementación del vigente Plan Maestro de Movilidad, ha permitido incorporar mejoras significativas a la situación de movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito, que se han concretado en obras y decisiones como las siguientes: habilitación del sistema de transportación pública que facilita los desplazamientos de la población por medio de corredores, terminales y sistema de interconexión; ampliación y mejoramiento de vías vehiculares de mayor capacidad, sistemas de estacionamientos en varias zonas críticas; fomento de vías y rutas que privilegian desplazamientos de peatones y ciclistas; apertura al diálogo y consenso con operadores y representantes de grupos sociales cada vez más amplios para aprovechar sinergias y experiencias. (DMQ, 2009)

Todos los esfuerzos se han realizado con el propósito de mejorar la movilidad en el DMQ en especial del sistema de transporte Metrobús-Q los mismos que producen un total de viajes de 2.9 millones diariamente. A pesar del trabajo continuo por el mejoramiento del servicio de transporte aún persisten problemas en la transportación propios de las grandes ciudades como: tráfico, accesibilidad al servicio de transporte público, limitación de las áreas de cobertura, saturación del servicio de transporte público de pasajeros, congestionamiento, etc. Por lo cual es necesario un estudio continuo del transporte con el propósito de contribuir al mejoramiento del servicio a la medida en que esta problemática se presenta en el medio urbano debido al crecimiento de la ciudad.

1.2. Planteamiento del problema

El sistema de transporte urbano en Quito tiene 3 etapas bien definidas, desde sus inicios en 1906 con el servicio de los tranvías, en los años 60 al 70 con la creación de un sistema de transporte público (Chauvin, 2007) y finalmente con la integración del Metrobús-Q en el 2005, compuesto por 5 sub redes: Corredor Trolebús, Corredor Ecovía, Corredor Central Norte, Corredor Sur Oriental y Corredor Sur Occidental (DMQ, 2009). Esta evolución del transporte urbano en la capital surge y se desarrolla con el propósito de satisfacer la demanda de la población en su necesidad de movilizarse dentro y fuera de la ciudad,

población que se ha incrementado en 27% entre los años 2002 al 2008 y crece a una tasa del 2.07% (DMQ, 2009).

Debido a este incremento demográfico, la ciudad se ha expandido hacia las zonas periféricas alejándose progresivamente del área de cobertura de los sistemas de transporte además del incremento poblacional que implica una demanda mayor para el sistema de transporte público. Según el Distrito Metropolitano de Quito para las zonas administrativas por las cuales cubre el Corredor Sur Occidental se define al área cubierta (alta densidad: mayor a 120 habitantes por hectárea) como “áreas menores a 400 m desde la parada de bus hacia una vivienda o sitio de trabajo” (DMQ, 2009), provocando que disminuya la accesibilidad a este medio de transporte.

1.3. Justificación

Analizar el nivel de cobertura que brinda la sub red del “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental” comprendido por el tramo Quitumbe-Seminario a los usuarios, puede servir como línea base para mejorar el sistema de transporte que es competencia del Distrito Metropolitano de Quito a través de su sistema de transporte Metrobús-Q.

El análisis de redes desde el punto de vista geográfico en esta clase de estudios incrementa favorablemente ya que gracias a los sistemas de información geográfica especialmente el software Arcgis, permite analizar datos espaciales como: Conectividad, accesibilidad, distancia de las zonas administrativas de transporte (ZAT) hacia las paradas, número de población servida, etc.; y el tiempo de viaje entre paradas en diferentes horarios; con el propósito de medir el nivel de cobertura de la sub red Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental para la creación de nuevas rutas, paradas, frecuencias y optimizar las ya existentes con la intención de beneficiar a los 245.784 usuarios potenciales (INEC, 2010) que comprenden las zonas administrativas: Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo por donde atraviesa el Corredor Sur Occidental; que pueden o hacen uso de este servicio.

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Examinar la sub red Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental para medir el nivel de cobertura y el tiempo de viaje de las unidades de servicio en las zonas administrativas: Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el escenario actual de la sub red de servicio de transporte público masivo de personas “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental
- Determinar espacialmente y temporalmente la población servida por la subred de servicio de transporte público masivo de personas “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental”
- Proponer un modelo óptimo de paradas de la sub red Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental proyectado al 2020.

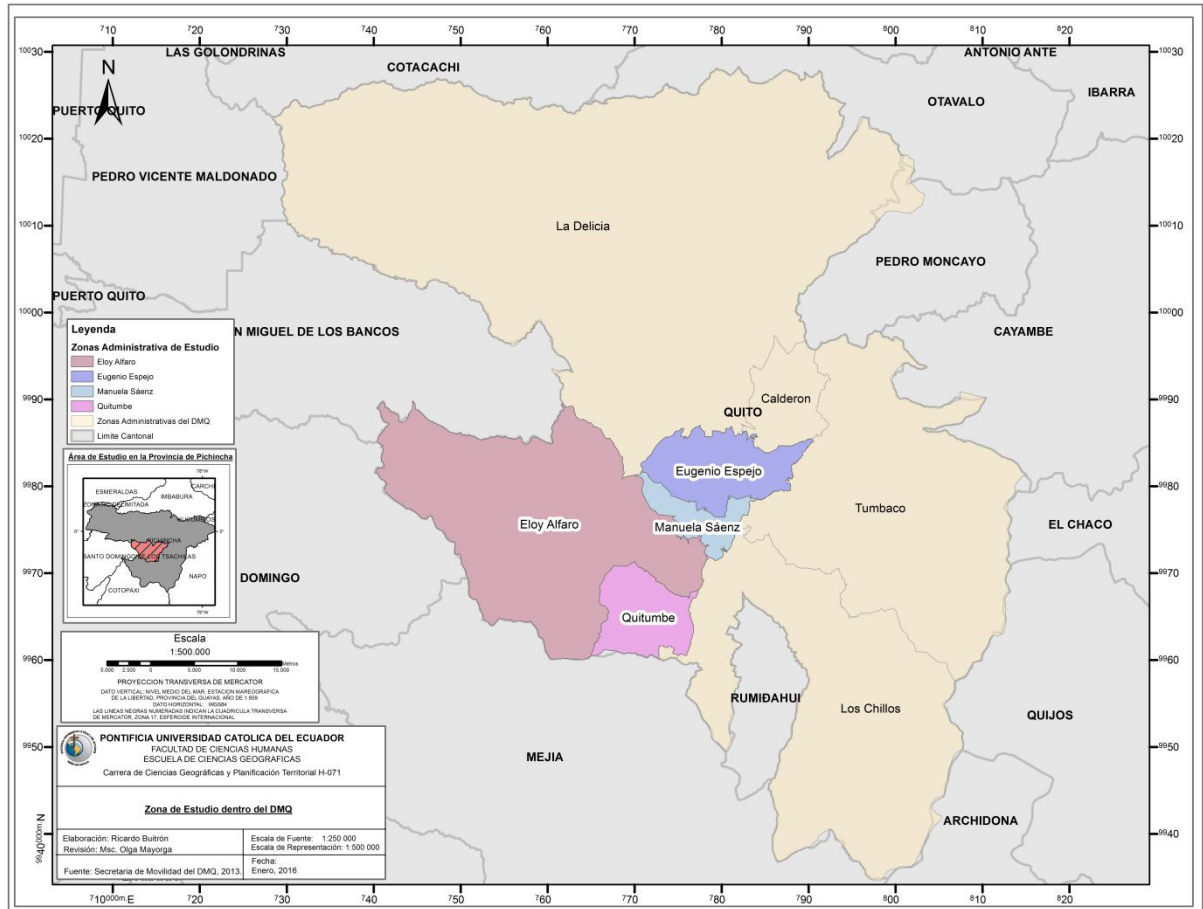
1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación Espacial

La delimitación de la zona de estudio se encuentra comprendida por las zonas administrativas de: Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo; en el Distrito Metropolitano de Quito en donde la presencia del Corredor Sur Occidental presta su servicio. (Ver Mapa No.1)

Mapa Nro. 1

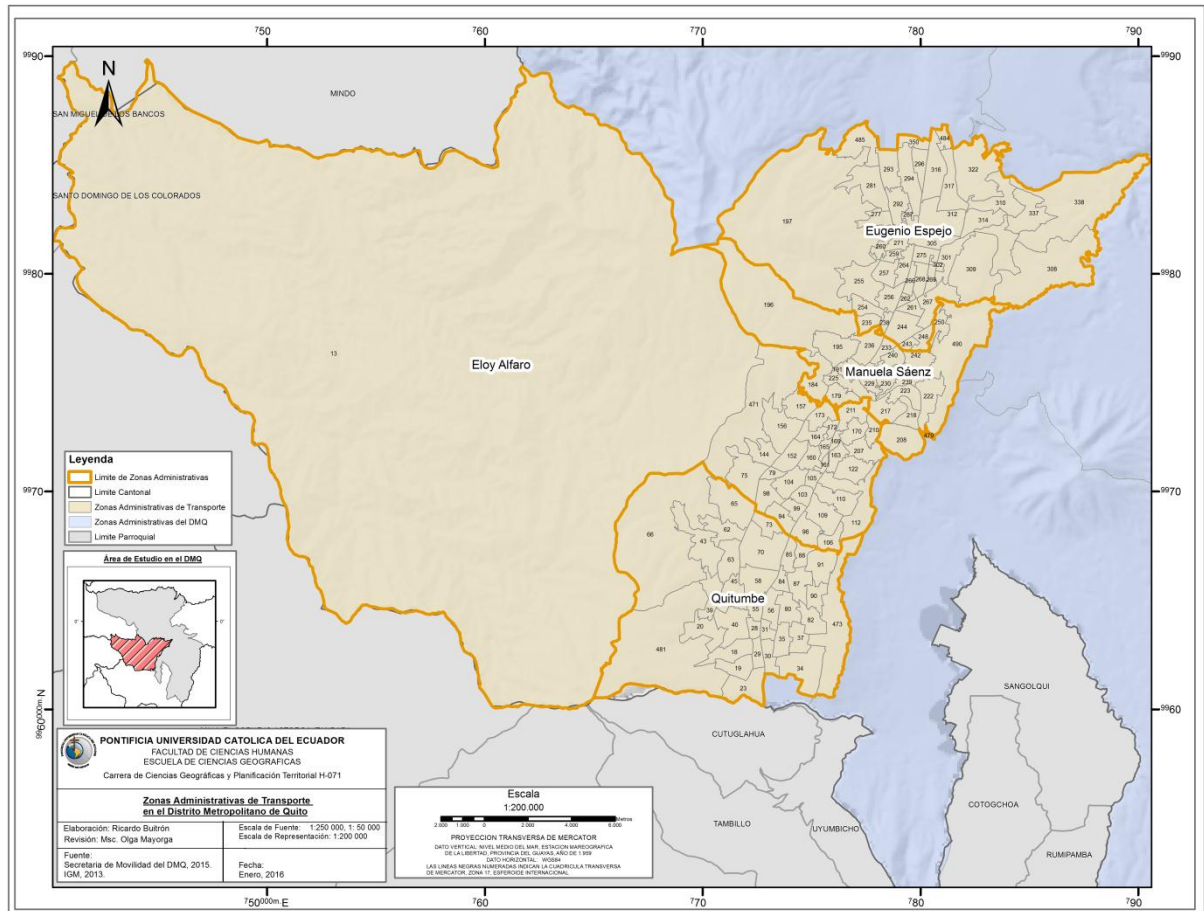
“Zona de estudio dentro del Distrito Metropolitano de Quito”



Fuente: Secretaría de movilidad, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2015.

Dentro del proceso de estudio se utilizó las Zonas Administrativas de Transporte que hace uso la Secretaría de Movilidad del DMQ las cuales están conformadas por 133 Zonas Administrativas de Transporte distribuidas de la siguiente manera: 34 ZAT para Quitumbe, 32 ZAT para Eloy Alfaro, 31 ZAT para Manuela Sáenz y 46 ZAT de Eugenio Espejo.(Ver Mapa Nro.2)

Mapa Nro. 2 “Zonas Administrativas de Transporte en el Distrito Metropolitano de Quito”



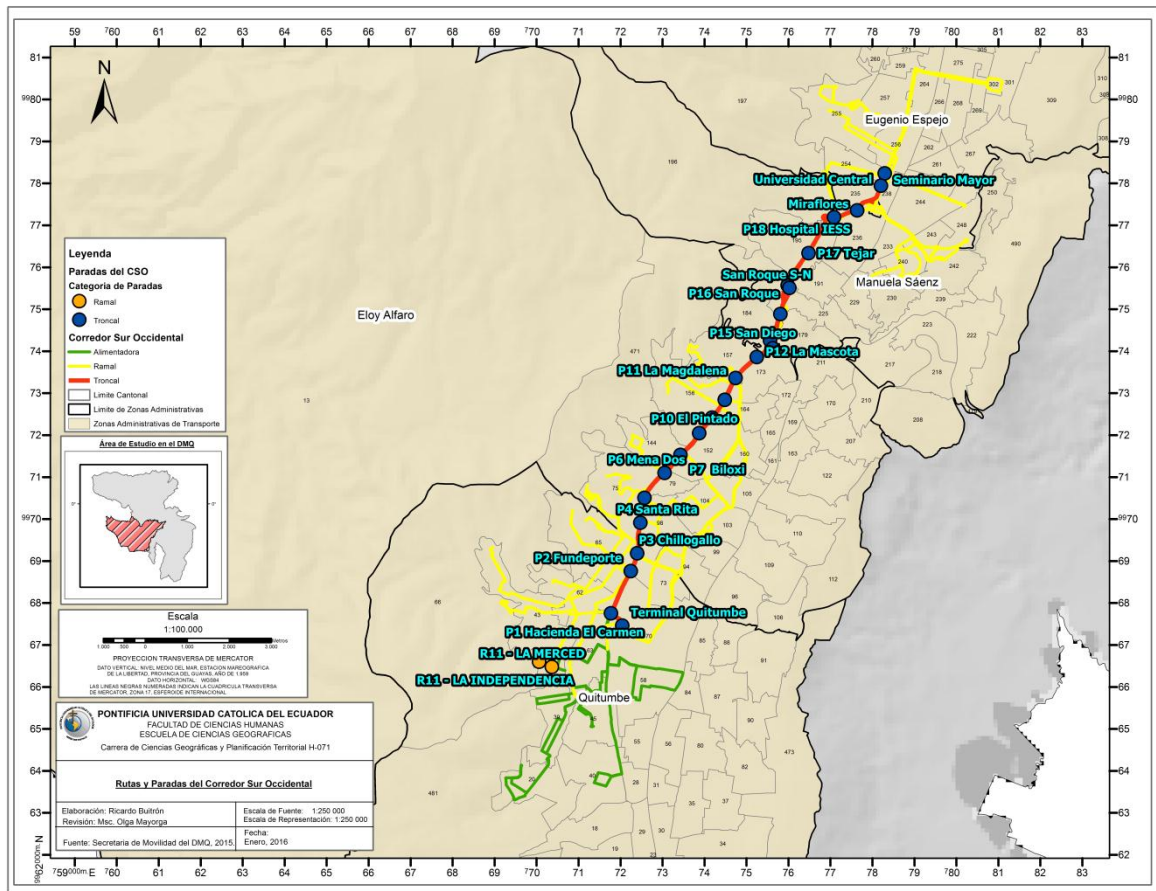
Fuente: Secretaría de movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013.
 Realizado por: Ricardo Buitrón, 2015.

El actual estudio se enfocó en el aspecto de distribución espacial de las Paradas de buses: troncal y periféricas.

En el ámbito espacial solo se tomó las Zonas Administrativas de Transporte en el área de afluencia de la ruta de estudio, comprendida por el corredor sur occidental del Metrobús-Q y sus líneas alimentadoras y ramales la cual fue proporcionada por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, sobre las zonas administrativas: Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo utilizando información poblacional y de movilidad de personas proporcionada por la Secretaría de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito

La ruta en la que se efectuó el estudio está comprendida desde el Terminal Quitumbe hasta el Seminario mayor de las cuales la ruta principal o troncal se encuentra conformada de 23 tramos segmentados por 23 paradas, además de 6 rutas alimentadoras a la troncal y 18 ramales. (Ver Mapa Nro.3)

Mapa Nro. 3 “Mapa de Rutas y Paradas del Corredor Sur Occidental”



Fuente: Secretaría de movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013. EPMTPO, 2014.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2015.

1.6. Marco teórico y conceptual

1.6.1. Marco Teórico

1.6.1.1. Inicios de la geografía del transporte

El estudio y desarrollo de la geografía de los transportes tiene dos épocas de evolución diferentes comprendidas hasta los principios de los años 60 y la otra desde esta fecha hasta nuestros días. La primera etapa se caracteriza por la escasa producción y el uso predominante del método descriptivo en sus trabajos que se centran, en la mayoría de los casos, en el estudio de un solo tipo de transporte o el estudio del transporte por fracciones, evitando su análisis como un conjunto (Torrego, 1986).

De acuerdo a los autores Torrego (1986) y Escalona (1989), a partir de los años 60 comienza la segunda etapa donde las publicaciones producto de las investigaciones, el análisis centrados en el transporte en las ciudades y los problemas de tráfico, cada vez más denso, acarreado problemas de movilidad, estos problemas que el transporte y el tráfico urbano plantean no se pueden solucionar desde la perspectiva fraccionaría en la que los estudios anteriores a los años 60 se realizaban, sino analizándolos como un conjunto de elementos integrados de un sistema.

A partir de 1975, el estudio de los transportes y su incidencia en la organización del espacio en el desarrollo regional y urbano cobra fuerza con las publicaciones de Berry (1959) como promotor de esta nueva concepción del espacio y el transporte. (Torrego, 1986)

En las últimas décadas las investigaciones sobre el transporte han sufrido una serie de cambios en diversidad de trabajos tomando como punto central la movilidad del transporte y analizando desde varios enfoques de investigación, la llamada Revolución Cuantitativa, apoyadas en la utilización de modelos que expliquen estas dinámicas, es así la “Teoría de Grafos” una de las más importantes en el análisis de la estructura espacial. Estas investigaciones por modelos eran enfocados inicialmente al transporte hegemónico y privado, por lo cual los modelos urbanos y económicos tuvieron gran acogida tomando como base el funcionalismo como el sustrato conceptual y el objetivo principal desde el que se planificaba en lo urbano. Sin embargo, en las últimas décadas del siglo XX, el transporte privado decrece permitiendo que los ya envejecidos transportes públicos puedan

recuperarse tomando un papel central en las ciudades. Es cuando el concepto de tránsito, que solo incluye a un modo de transporte, el privado, se amplía y se empieza a utilizar la idea de los modos de transporte, en plural, ampliando el concepto de modos de transporte a una estructura conocida como “red”. (Guasch, 2013)

El nuevo modo de concepción de transporte incluía que la pluralidad del transporte debía ser replanteada hacia un plan integral de los transportes donde se considerara a la población móvil y el territorio como variables importantes de su planificación. (Guasch, 2013)

A finales del siglo XX y los inicios del siglo XXI, los estudios de transportes emprenden un proceso de renovación teórica con la inclusión de las ciencias sociales, las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones como reto social y además la presencia del territorio como un elemento fundamental para conceptualizar de nuevo los desplazamientos de la población. (Bettini, 1998). De acuerdo a los autores Blanco y Rearte (2009) y Gutiérrez (2010), en este nuevo contexto, el objetivo son las personas que se mueven y los medios de transporte pasan a ser los instrumentos de ese movimiento y que alcanzan distintas velocidades. Además no sólo se incluyen los medios de transporte mecánicos, como se había hecho en la etapa anterior, por primera vez el ir andando, adquiere una categoría analítica de medio de transporte

En los últimos años, el transporte nuevamente sufre un cambio adoptando a la sostenibilidad como el eje conductor, a consecuencia del derroche de las energías no renovables y la interacción entre el desarrollo económico y el medio ambiente. En este nuevo contexto de sostenibilidad, el necesario avance de la nueva cultura de la movilidad debe basarse en el conocimiento exhaustivo de las dinámicas del desplazamiento de los ciudadanos de una forma colectiva y no individual, y con ellas, la utilización de los medios de transporte y de las dinámicas territoriales. (Blanco y Rearte, 2009.)

1.6.1.2.La movilidad y los sistemas de transporte

La geografía del transporte ha concentrado sus esfuerzos en el entendimiento de cómo estas estructuras que lo componen interactúan entre sí, a través del estudio de flujos o de la movilidad. La movilidad ha sido el objetivo de interés del análisis de la geografía del transporte, con el propósito de mejorarla y volverla más eficiente bajo una sostenibilidad, para lo cual varios investigadores han propuesto como base el análisis de la demanda, es decir de los flujos de personas y mercancías, de todas formas se puede afirmar que el análisis de la demanda/movilidad es una buena aproximación al estudio de los sistemas de transporte. (Orcao, 1989)

El estudio de la movilidad se encamina a explicar por qué las personas se desplazan mediante la identificación de los factores que intervienen en las decisiones de desplazamientos por la cual es necesario para el avance de estas investigaciones un fuerte base teórica como fundamento del uso de modelos y métodos analíticos. En el estudio de estos modelos los más importantes son los desagregados que constituyen la segunda generación de los modelos behavioristas cuya aplicación se restringe a su uso al medio urbano.

Para el estudio de la movilidad a otras escalas se utilizan modelos derivados de la aplicación al transporte del análisis de sistemas. Los modelos agregados proporcionan una imagen del funcionamiento del sistema de transporte urbano como un todo, pero no nos ayuda a conocer algunas respuestas como a su capacidad efectiva para desplazarse y las consecuencias de dicha capacidad (Hanson, 1986). Dentro de estos estudios intervienen los denominados, análisis de sistemas de transporte aplicado al campo del transporte desde finales de los 50, centrándose en primer lugar en los aspectos tecnológicos de los medios de transportes y extendiéndose posteriormente a los otros elementos del sistema. Estos estudios proponen la dependencia de los sistemas de transporte en un entorno, puesto que estos sistemas no pueden trabajar en un “vacío”, sino se encuentran directamente relacionadas con el espacio en el cual se desenvuelven. (Orcao, A. I. E.1989).

1.6.1.3. La movilidad en espacios urbanos y los Métodos y técnicas en el análisis de movilidad y el transporte

Uno de los elementos básicos para el funcionamiento de los espacios urbanos es sin duda, su sistema de transporte. El crecimiento de su extensión va paralelo al de su población afirmando su importancia en la escena urbana, y también estos espacios urbanos como medios idóneos para estudiar la movilidad de la población como factor básico de la demanda de transporte.

En el análisis de la movilidad y los sistemas de transporte, han surgido diferentes metodologías y técnicas que proponen como concebirlo y cómo manejarlo entre las más importantes propuestas por varios autores y universidades se encuentran:

La metodología de Cerdá y Marmolejo (citado por: Miralles, 2013) quienes relacionan las infraestructuras con la caracterización social y urbana del tiempo de viaje. Un tiempo derivado del comportamiento cotidiano de las personas.

La metodología de Navas (citado por: Miralles, 2013) examina una red viaria que se presenta como el resultado de las decisiones e intervenciones sociales y políticas en un periodo de tiempo determinado. Subrayando que el binomio planificar y construir redes viarias tiene que complementarse con el fenómeno de la movilidad.

La metodología del Departamento de Geografía de la Universidad de Concepción (Chile) (citado por: Miralles, 2013), aplicado a la ciudad chilena intermedia de los Ángeles, en la región de Biobío, relaciona la exclusión social y sistema de transporte a través de indicadores cuantitativos.

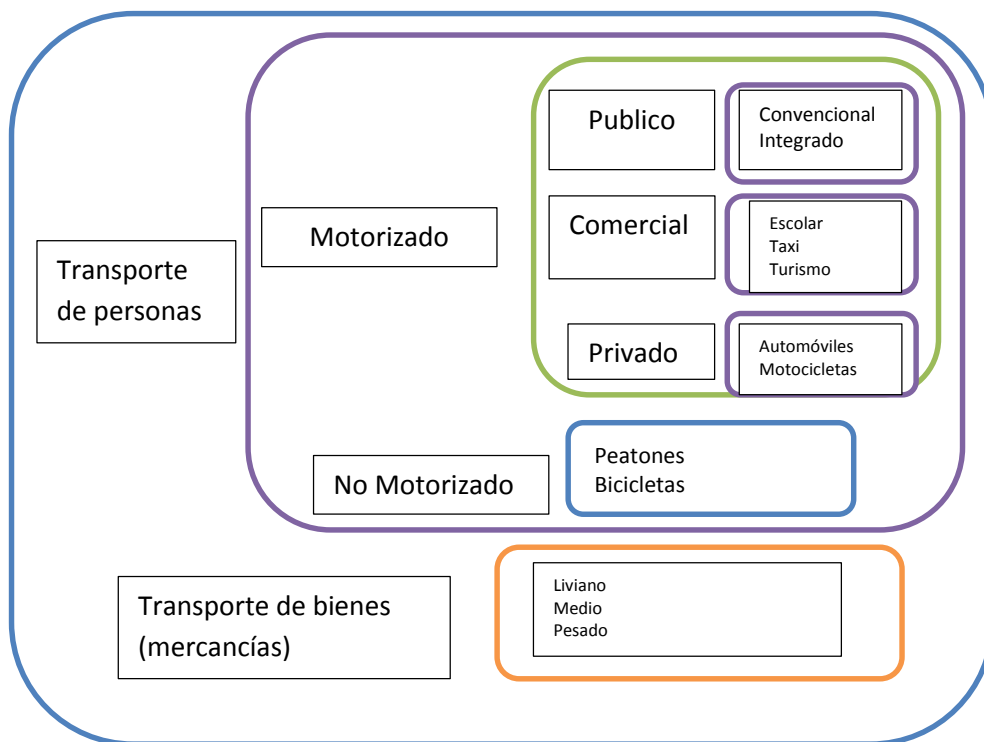
La metodología de La Universidad de Guadalajara (México) reflexiona sobre un modelo conceptual en los procesos de aplicación de una nueva infraestructura ferroviaria, el autotrán, en un recorrido que enlazaría el Zoológico y el centro de la ciudad de Guadalajara (México).

1.6.1.4.El transporte en el Distrito Metropolitano de Quito

El transporte es el principal componente de la movilidad del DMQ, comprende los medios que se utilizan para el desplazamiento de personas y mercancías en modos motorizados y no motorizados, los primeros se constituyen en el elemento básico de movilización ya que su uso se ha generalizado debido a las condiciones físicas de la ciudad y a las largas distancias que deben recorrerse; mientras que las motos o motorizados cubren los desplazamientos menores especialmente utilizando la caminata y la bicicleta que básicamente es utilizada para fines recreativos.(DMQ, 2009.)

El sistema de transporte está estructurado de la siguiente manera:

Grafico Nro. 1 “Distribución de la movilidad en el DMQ”



Fuente y Realización: DMQ, 2009.

1.6.1.5. El transporte público en el Distrito Metropolitano de Quito

De acuerdo con el Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025, La oferta de transporte público se encuentra organizada por 2 sistemas: el convencional urbano que además involucra al inter e intraparroquial y el correspondiente al sistema de transporte público integrado, Metrobús –Q, que al momento continua su proceso de implementación, confirmado por corredores de transporte publico urbanos y regionales, cuya principal característica es operar con servicios tronco alimentadores, que cuentan con una administración y operación centralizadas y que está reemplazando paulatinamente, a los servicio convencionales. Este sistema no está completo y su operación aún no llega a los niveles de eficiencia esperados, lo que afecta negativamente la movilidad de los ciudadanos que utilizan permanentemente este tipo de servicio.

Actualmente el transporte se planifica a partir de 2 componentes económicos: la demanda y la oferta.

La demanda en los viajes de transporte público han sufrido un crecimiento sostenido, situación vinculada a los cambios de estilo de vida de una sociedad cada vez más globalizada y por tanto más competitiva; esto se manifiesta en la multiplicación de las actividades relacionadas con la productividad, la educación o formación, gestión y entretenimiento, concomitante con la situación económica imperante.

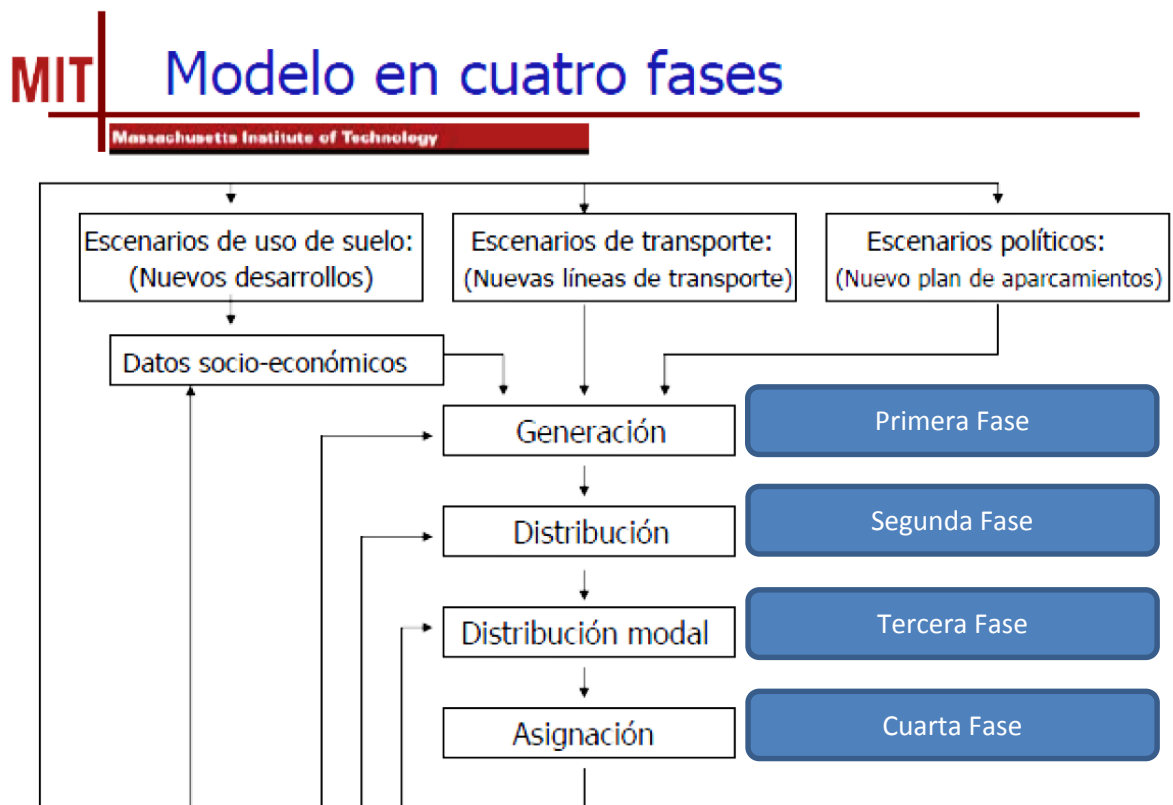
La oferta del servicio público convencional en el Distrito es prestado por 95 compañías y cooperativas, que con el 86% de la flota movilizan diariamente al 76% de usuarios, mientras que el sistema integrado Metrobús – Q actualmente conformado por los corredores: Central (trolebús), Nor Oriental y central norte- con el 14% de la flota moviliza el 24% restante; esto se debe a que dicho sistema dispone de unidades articuladas con capacidad para 160 pasajeros, operando en carriles exclusivos.

1.6.1.6. Metodología aplicada por el Distrito metropolitano de Quito a partir de la Secretaría de Movilidad: Esquema de las 4 Etapas

La metodología aplicada al modelamiento del transporte en el DMQ es a partir de la metodología de las 4 fases. (Ver Esquema Nro. 1)

Esquema Nro. 1

Modelo en 4 fases



Fuente: Massachusetts Institute of Technology.

En la cual se resume de la siguiente manera:

Primera Fase.- En este paso se obtiene la cantidad de viajes generados y atraídos por zonas debidamente determinadas y limitadas.

Segunda Fase.- En este paso se genera la matriz de Origen-Destino entre las zonas.

Tercera Fase.- En este paso se detalla la información anterior por tipo de transporte y se representa a través de una matriz para cada modo de transporte

Cuarta Fase.- en esta fase se realiza el modelo final donde se obtiene basados en principios como: Minimización del tiempo de viaje, ruta a tomar, etc.

Este procedimiento metodológico se aplica a través de un modelo de red diseñado para este propósito denominado “Transit-Cad”

1.6.2. Marco Conceptual

Distribución espacial.- Es como se encuentra repartida la concentración de personas en el territorio, influenciadas directamente por variables que determinan su ubicación. (Rincón, 1984)

Sistemas de Información Geográfica (SIG).- Un SIG se puede definir como aquel método o técnica de tratamiento de la información geográfica que nos permite combinar eficazmente información básica para obtener información derivada. (Bravo, 2000)

Zona Administrativa.- Se define como zona administrativa a la división o partición del territorio dentro del DMQ en 5 administraciones (DMQ, 2009)

Sistema de Transporte.- Se tiene un sistema de transporte compuesto por una red con sólo un par O-D, dos carreteras (arcos) entre dicho par y una demanda por viajes entre O y D. Esta se modela mediante una función inversa de demanda $P = P(X)$ donde X es el flujo entre O y D y P es el costo de transporte entre O y D.

Cobertura.- Una cobertura es un modelo de datos georelacionales que almacena datos vectoriales; contiene datos espaciales (ubicación) y de atributos (descriptivos) de entidades geográficas. Las coberturas utilizan un conjunto de clases de entidades para representar entidades geográficas. Cada clase de entidad almacena un conjunto de puntos, líneas (arcos), polígonos o anotaciones (texto). Las coberturas pueden tener una topología, que determina las relaciones entre las entidades. (ESRI, ArcGis 10, 2015)

Análisis de redes.- un sistema interconectado de elementos lineales, que forman una estructura espacial por la que pueden pasar flujos de algún tipo: personas, mercancías, energía, información. Bosque (1992)

El análisis de las redes implica lógicamente su “abstracción”, sin embargo ésta no se ciñe únicamente a lo material sino que hace evidentes ciertas relaciones, mostrando su configuración tanto estructural como funcional.

El análisis de las redes se constituye entonces en una herramienta para entender algunos conceptos de síntesis, tales como el territorio. (MADRID, A. & ORTÍZ, L.)

Red de transporte.- Las redes de transporte (como redes de ferrocarril, peatones y calles) permiten viajar en los bordes en ambas direcciones. El agente en la red, por ejemplo, un camionero que viaja por carreteras, suele tener libertad para decidir la dirección de la travesía así como el destino. (ESRI, 2015)

Evaluación Multicriterio (EMC).- La Evaluación Multi-Criterio es un conjunto de técnicas utilizadas en la decisión multidimensional y los modelos de evaluación, dentro del campo de la toma de decisiones (Barredo, 1996).

1.7. Procedimiento –Marco Metodológico

1.7.1. Tipo de Estudio

El tipo de estudio a contemplarse en el siguiente tema de disertación es a partir un análisis espacial mediante la caracterización de la población servida del sistema de transporte público Metrobús-Q por zonas administrativas de transporte y el análisis de redes en este caso del Corredor Sur Occidental comprendido por rutas y paradas.

1.7.2. Metodología

Dentro de la metodología que se aplicó para la realización de la siguiente disertación se realizó en 2 fases:

1.7.2.1. Primera Fase: Trabajo de Gabinete

En esta fase se realizó la recopilación de la información pertinente prestada por la Secretaría de Movilidad, Empresa Publica Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito y el Instituto Geográfico Militar. Dentro de los procesos para la obtención del modelo propuesto actual se utilizó técnicas para su obtención entre ellas las siguientes:

Para la obtención de la población proyectada al 2015 se utilizó la Tasa de Crecimiento Poblacional Simplificado de Albino-Bocaz que consiste en lo siguiente:

Se utilizó los dos datos poblacionales propuestos por la Secretaría de Movilidad divididos por Zonas Administrativas de Transporte:

- Población 2008
- Población 2013

Para realizar el análisis de comparación y estimar la tasa de crecimiento aplicó la siguiente ecuación:

$$Tc\% = (r - 1) * 100$$

Dónde:

Tc%: Tasa de crecimiento en porcentaje

$$r = \ln \left(\frac{1}{n} * \text{Log} \frac{Pf}{Po} \right)$$

Dónde:

n1: Número de años de intervalo entre censo y censo

Pf: Población final (Censo Final)

Po: Población inicial (Censo Inicial)

$$Pn = Po * r^{n2}$$

Dónde:

Pn: Población Proyectada

Po: Población Final (Censo Final)

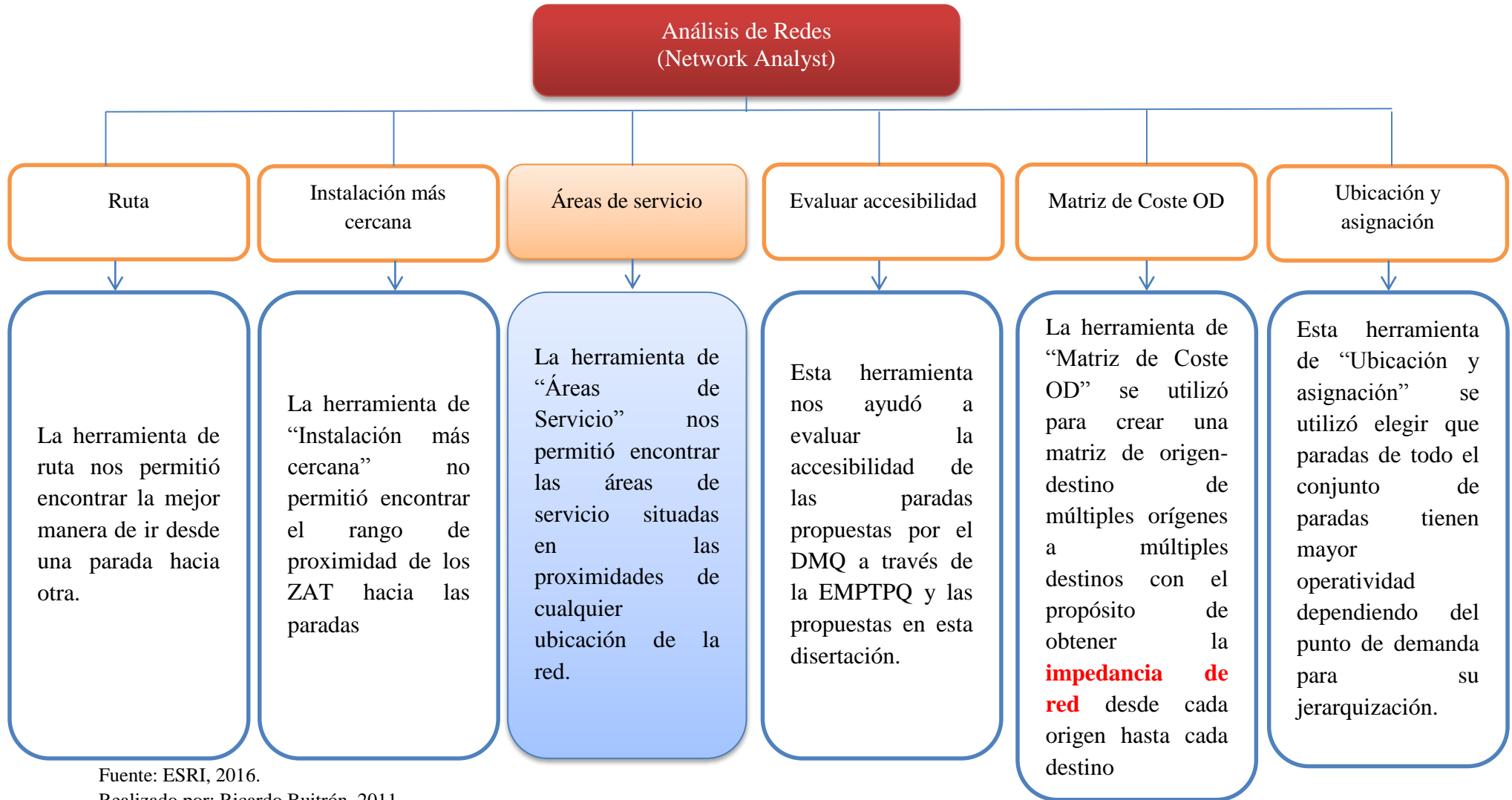
n2: número de años a proyectarse

Estas ecuaciones permiten la proyección de la población ya sea semanal mensual, anual, etc. (Albino-Bocaz, 1980)

Para la obtención del modelo optimizado de las paradas se corredor sur occidental se realizó mediante la herramienta de Análisis de redes (Network Analyst) proporcionadas por Arcgis 10.3 para el cual se realizó 1 tipo de análisis contemplado tanto para la población y para el Metrobús – Q: Corredor Sur Occidental detallado de la siguiente manera: (Ver Gráfico Nro. 2)

Gráfico Nro.2

“Herramienta de Análisis de Redes aplicada en la disertación”



Fuente: ESRI, 2016.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2011.

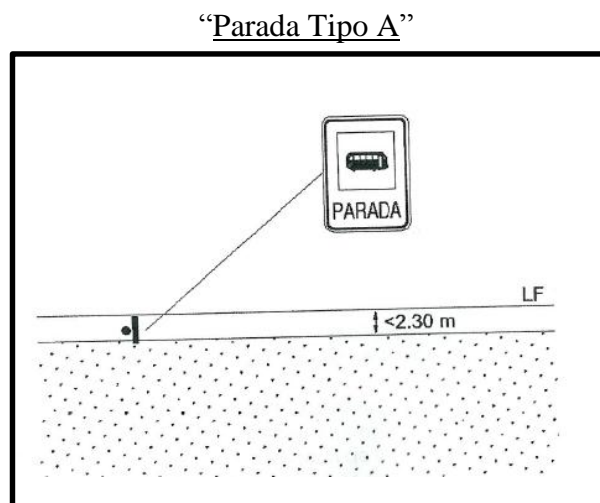
Para generar el análisis planteado de las paradas de autobuses actuales y futuras se utilizó el “Manual de Criterios de Diseño e Implementación de Paradas de Bus” implementada y realizada por la Secretaría de Movilidad del DMQ por la ING; Rocio Yáñez el 1 de Enero del 2011.

Se clasificó a las paradas por:

Tipología

- Paradas Tipo A: aceras menores a 2.30m. y vías lastradas. Solo poseen señalización vertical y señalización de información de rutas, horarios, frecuencias y ubicación del sector.(Ver Gráfico Nro. 3)

Gráfico Nro.3

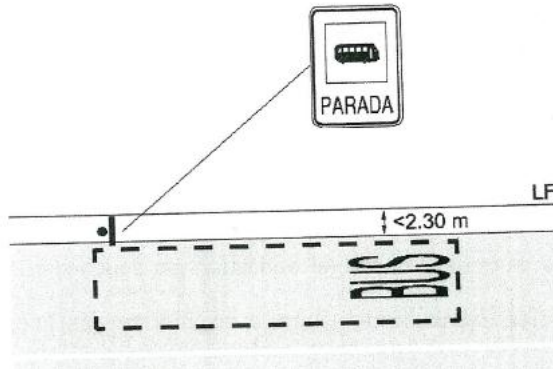


Fuente: Secretaría de Movilidad, 2011.

- Paradas Tipo B: aceras menores a 2.30m. y vías asfaltadas. Poseen señalización vertical, señalización horizontal y señalización de información de rutas, horarios, frecuencias, ubicación del sector. (Ver Gráfico Nro. 4)

Gráfico Nro.4

“Parada Tipo B”

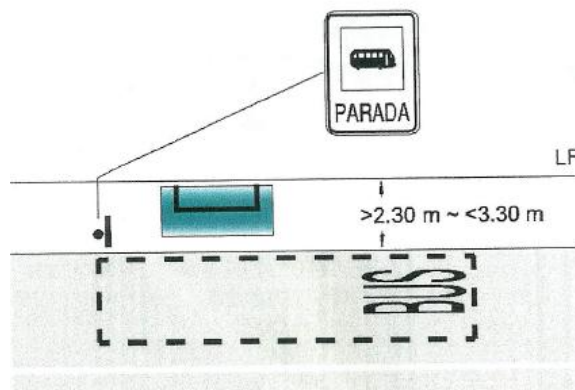


Fuente: Secretaría de Movilidad, 2011.

- Paradas Tipo C: aceras mayores o iguales a 2.30m. y menores a 3.30m., en donde el refugio de parada se encuentra a 20cm. De distancia de la línea de fábrica, compartiendo el área de cobertura de la parada como el área de circulación peatonal. Se admite la implantación de paletas de información y de publicidad. (Ver Gráfico Nro. 5)

Gráfico Nro.5

“Parada Tipo C”

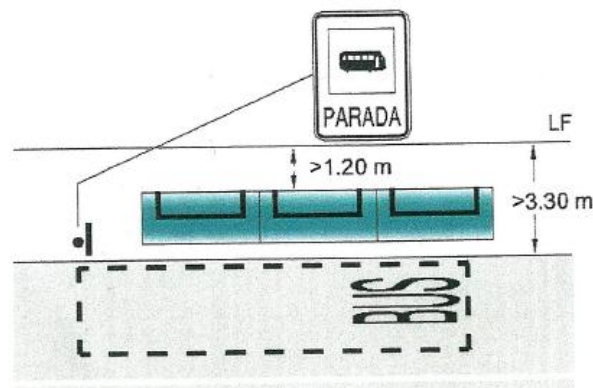


Fuente: Secretaría de Movilidad, 2011.

- Paradas Tipo D: aceras mayores o iguales a 2.30m. y menores a 3.30m., en donde el refugio de parada se encuentra a una distancia mínima de 1.20m. de la línea de fábrica, separado el área de cobertura de la parada como el área de circulación peatonal. Se admite la implantación de paletas de información y de publicidad. (Ver Gráfico Nro. 6)

Gráfico Nro.6

“Parada Tipo D”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2011.

Esparcimiento

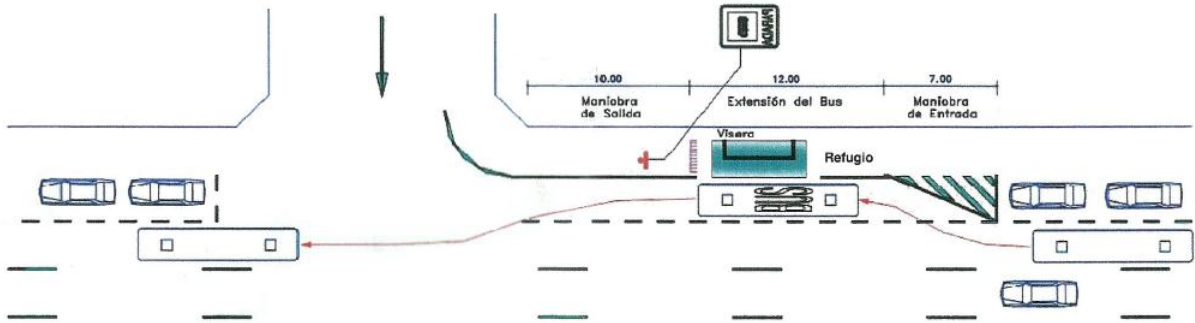
El espaciamiento de los paraderos deben estar relacionado con la cantidad de viajes generados/ atraídos y el volumen de pasajeros que circula a través del área analizada. El espaciamiento debe ser tal que en promedio no supere a los 400m a 500m ni sea inferior a los 250m a 300m.

Localización

Existen 3 tipos de ubicaciones para los paraderos a lo largo de la calle o vía: Cerca de la intersección- antes del cruce (AL) (Ver Gráfico Nro. 7), lejos de la intersección – luego del cruce (LC) (Ver Gráfico Nro. 8) y a la mitad de la cuadra (MC) (Ver Gráfico Nro. 9).

Gráfico Nro.7

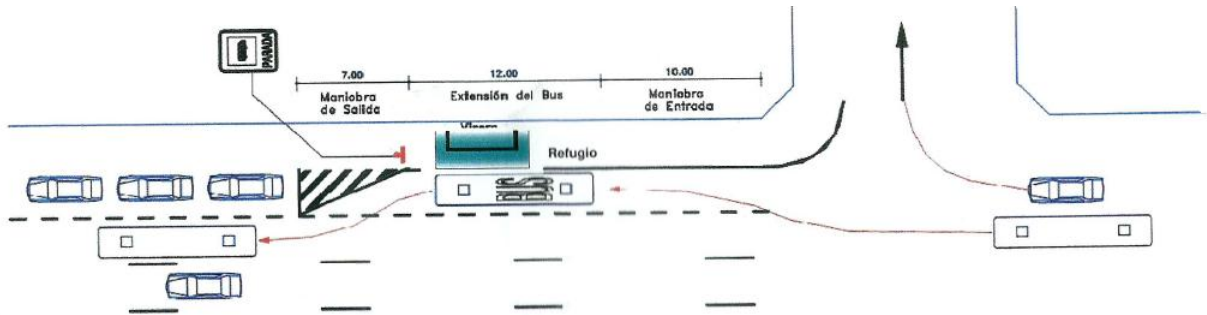
“Parada Tipo Antes del Cruce (AL)”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2011.

Gráfico Nro.8

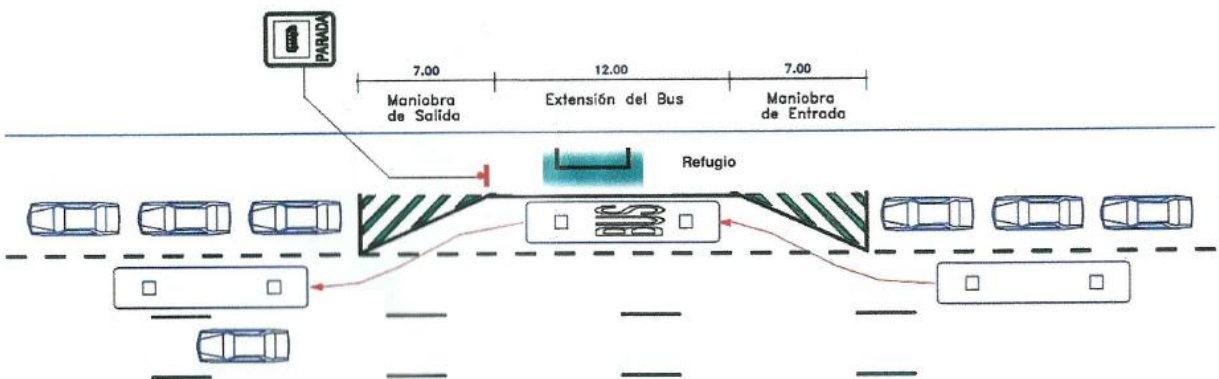
“Parada Tipo Luego del Cruce (LC)”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2011.

Gráfico Nro.9

“Parada Tipo Luego del Cruce (LC)”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2011.

Jerarquización de Paradas

Las paradas fueron jerarquizadas primordialmente según la demanda de los usuarios en función a la concentración de equipamientos de carácter metropolitano, distrital o barrial.

Se aplica para paradas Tipo C y D. (Ver Tabla Nro.1)

Tabla Nro.1 “Jerarquías de Paradas”

Número de Módulos de Parada	Criterio
<u>Parada Corrida (Mas de 5 Módulos)</u>	Para áreas que poseen una mancha de servicios, grandes centros comerciales o puntos de transferencia de transporte (en recorridos)
<u>Parada de 3 Módulos</u>	Equipamientos Metropolitanos: Aeropuerto, terminales interprovinciales, ministerios, grandes parques, mercados como el Mercado Mayorista, Mercado San Roque, estadios, coliseos, plaza de toros y universidades.
<u>Parada de 2 módulos</u>	Equipamientos Distritales: Centros comerciales, administraciones zonales, parques, mercados, colegios, centro de salud.
<u>Parada de 1 modulo</u>	Equipamientos Barriales: casas barriales, mercados minoristas, ligas y coliseos barriales.

Fuente y Realización: Secretaría de Movilidad, 2011.

Es importante mencionar que esta jerarquización se utilizó para el levantamiento de la localización y distribución de paradas existentes con el cual se generó un archivo en formato ShapeFile con estas características por paradas de bus existentes hasta febrero 2016.

1.7.2.2. Segunda fase: Trabajo de Campo

En primera instancia se realizó el levantamiento geográfico de las paradas no contempladas del Corredor Sur Occidental

- Levantamiento de la posición geográfica de las paradas no contempladas del Corredor Sur Occidental en relación al elipsoide según el Datum vertical WGS84 y el Datum horizontal en la libertad, Santa Elena.

Al finalizar el modelo propuesto se realizó la comprobación en campo

- Comprobación de la factibilidad de las paradas y rutas en el campo.

1.7.3. Técnicas

Levantamiento de información GPS: mediante esta técnica se logró el levantamiento de las paradas no integradas dentro de la sub red Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental

Georreferenciación de la información: Después de levantar la información se utilizó el programa ArcGis para la descarga de datos y proyectar los mismos.

Geodatabase: Mediante una base de datos geográfica se logró la estructuración de los datos espaciales que sirvieron de base para los posteriores análisis espaciales.

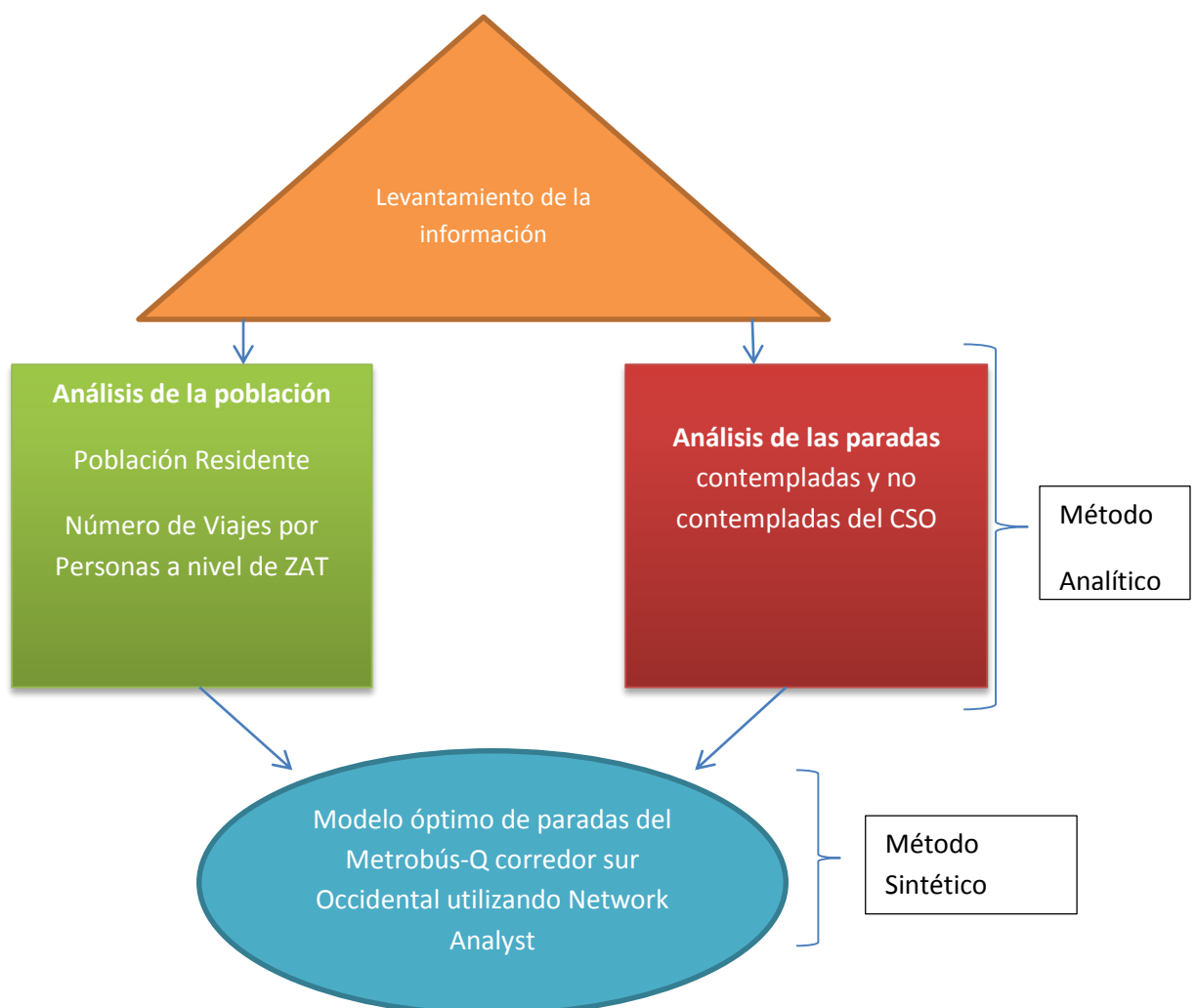
1.7.4. Análisis y Sistematización de Datos

Para efectos de realización de este análisis se contempló 3 etapas. En la primera etapa se realizó una caracterización del sistema de transporte Metrobús – Q donde se desagregó en sus principales componentes con el propósito de comprender como el sistema de transporte Metrobús –Q se conforma. En la segunda etapa se generó un levantamiento y análisis de la información: Paradas no contempladas en el DMQ que pertenecen a la sub red Corredor Sur Occidental y las rutas y paradas proporcionadas por la y las Secretaria de Movilidad. En la tercera y última etapa se analizó el componente espacial donde se realizó un análisis de la infraestructura física y no física de las paradas del Metrobús Q: Corredor Sur Occidental en base a la distribución de la población a través de Zonas Administrativas de Transporte.

La información se obtuvo de la siguiente manera: número de habitantes por Zonas Administrativas de Transporte (ZAT) a través de la Secretaría de Movilidad, paradas físicas del Metrobús Q: Corredor Sur Occidental y las rutas de las unidades mediante la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito. Las paradas no físicas del Metrobús Q: Corredor Sur Occidental a través del levantamiento de puntos GPS y por medio del uso de imágenes satelitales.

Al obtener los resultados del análisis espacial se utilizó los métodos “analítico-sintético” con el propósito de analizar por componentes y como sub red, resultado de dicho análisis se presentó como mapas temáticos y tablas. (Lopera Echevarría, J. D. R. G. 2010)

Gráfico Nro. 10: Metodología



Realizado por: Ricardo Buitrón.

2. Capítulo 2 Escenario actual de la sub red de servicio de transporte público masivo de personas “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental” en las zonas administrativas: Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo.

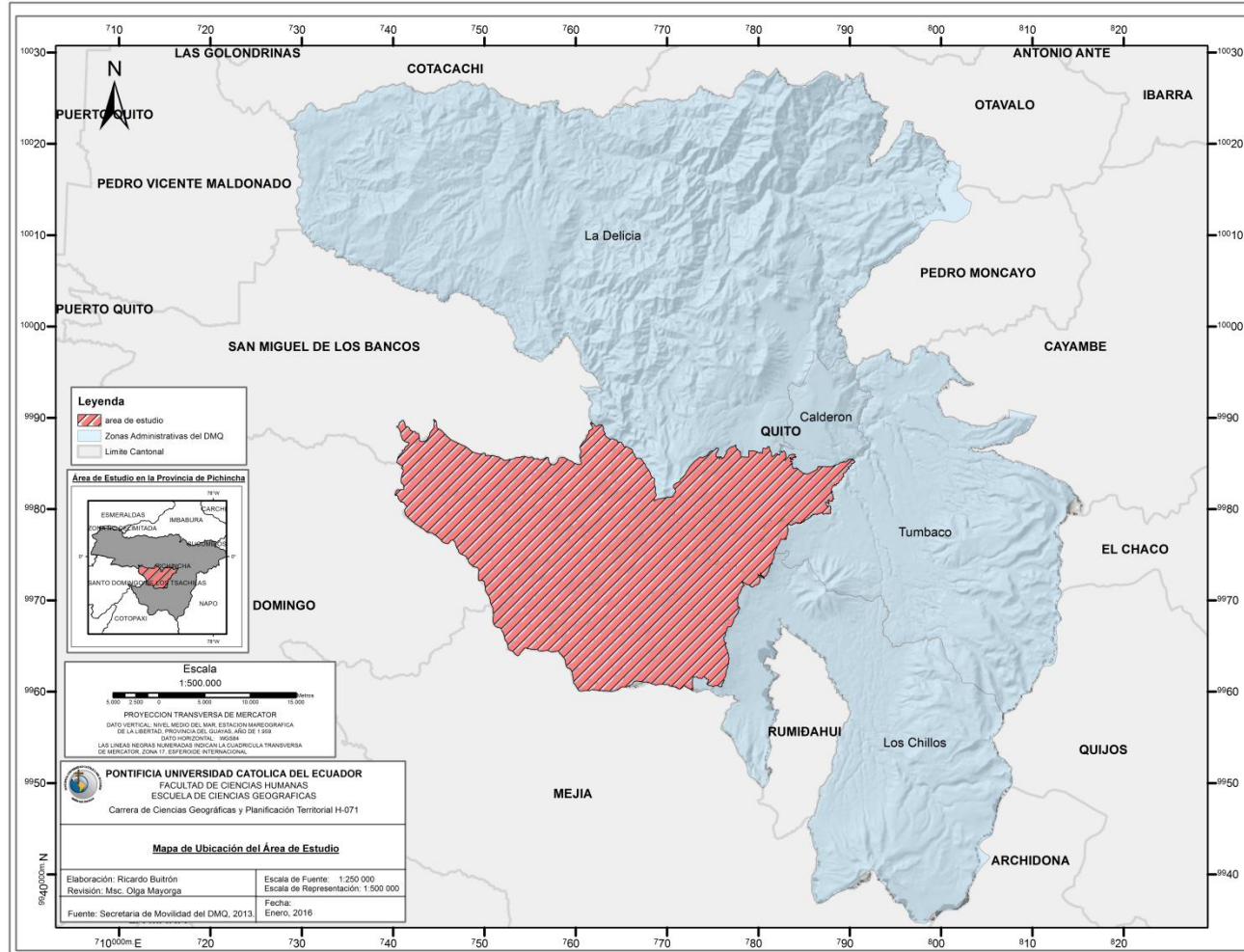
2.1. Caracterización Física

2.1.1. Ubicación de la zona de estudio

La zona de estudio encuentra conformada por 4 zonas administrativas: Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo las cuales están localizadas en el Distrito Metropolitano de Quito la cual es la capital de la República y forma parte de la provincia de Pichincha. La zona de estudio limita al norte con las Zonas Administrativas de La Delicia y Calderón además de la Parroquia Mindo perteneciente al Cantón San Miguel de los Bancos de la Provincia de Pichincha, al Sur limita con las Parroquias de Cutuglahua, Tambillo, Alóag y Manuel Cornejo Astorga (Tandapi) pertenecientes al Cantón Mejía de la Provincia de Pichincha, al Este limita con las Zonas Administrativas Tumbaco y Los Chillos y al Oeste limita con las Parroquias de San José de Alluriquín y Santo Domingo pertenecientes al Cantón Santo Domingo perteneciente a la Provincia de Santo Domingo. El área de estudio cuenta con una superficie de 841,63 km² de las cuales se encuentran distribuidas por Zonas Administrativas de la siguiente manera: 90,04 km² Zona Administrativa Quitumbe, 586,65km² Zona Administrativa Eloy Alfaro, 47,46 km² Zona Administrativa Manuela Sáenz y 117,47 km² Eugenio Espejo. (INEC, 2010. Secretaría de Movilidad, 2013) (Ver Mapa Nro. 4)

Mapa Nro. 4

“Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio”

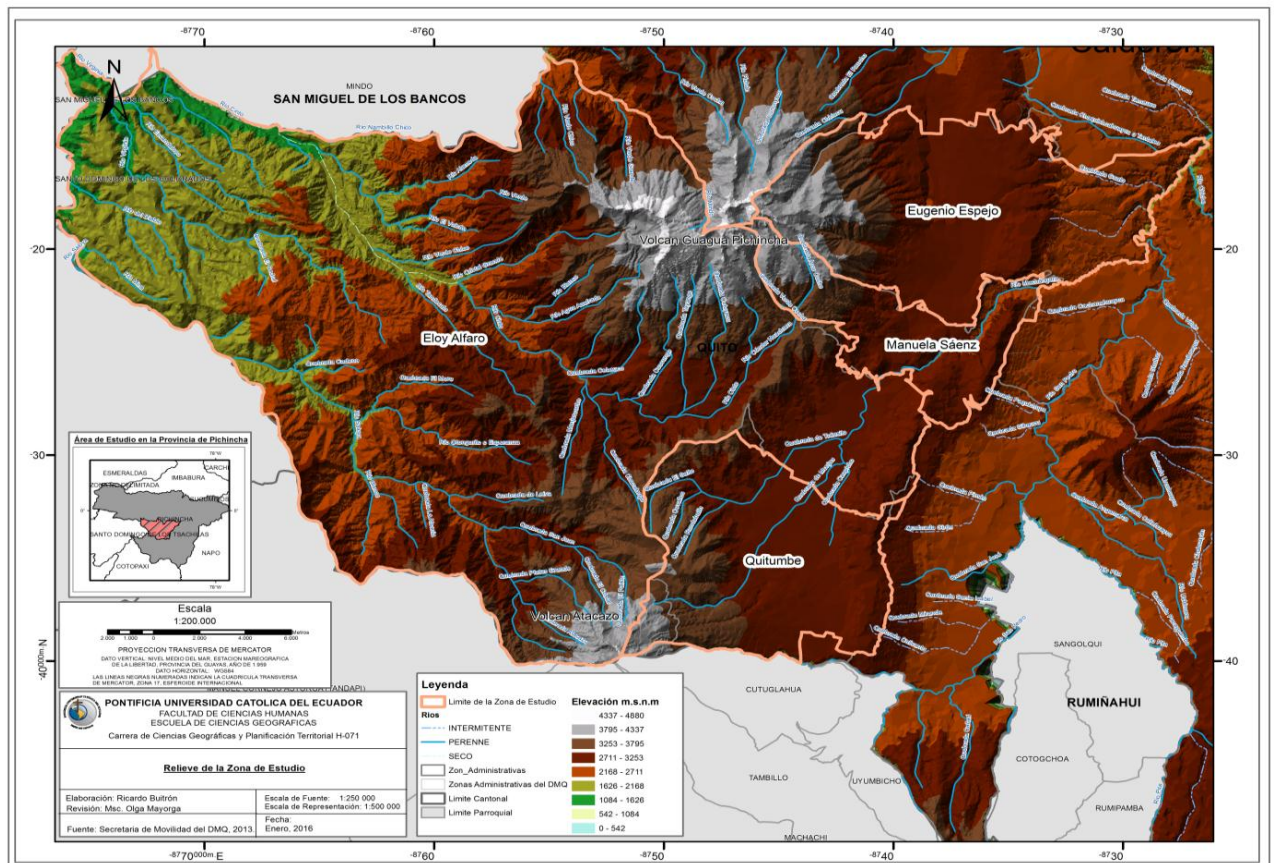


Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

2.1.2. Relieve

El relieve es el conjunto de irregularidades que presenta la superficie terrestre, la cual en el Área de Estudio dentro del Distrito Metropolitano de Quito posee 2 conjuntos: el primer conjunto constituido por la vertiente andina alta que representa relieves montañosos, escarpados y moderados ubicadas al Norte, Sur y Oeste del Área de Estudio, en la cual al Norte se encuentra la zona más alta de la cordillera representada por el volcán Pichincha (4.784 m.s.n.m.), al Sur el volcán Atacazo (4.463 m.s.n.m.) y al Oeste la presencia de un relieve escarpado. El segundo conjunto ubicado al Este de nuestra área de estudio representado por vertientes cóncavas, convexas e irregulares además de la presencia de valles encañonados e interandinos donde se asientan las zonas pobladas y urbanas. (IGM, 2013) (Ver Mapa Nro. 5)

Mapa Nro. 5 “Mapa de Relieve de la Zona de Estudio”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013.
 Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

2.1.3. Áreas de Protección Ecológica

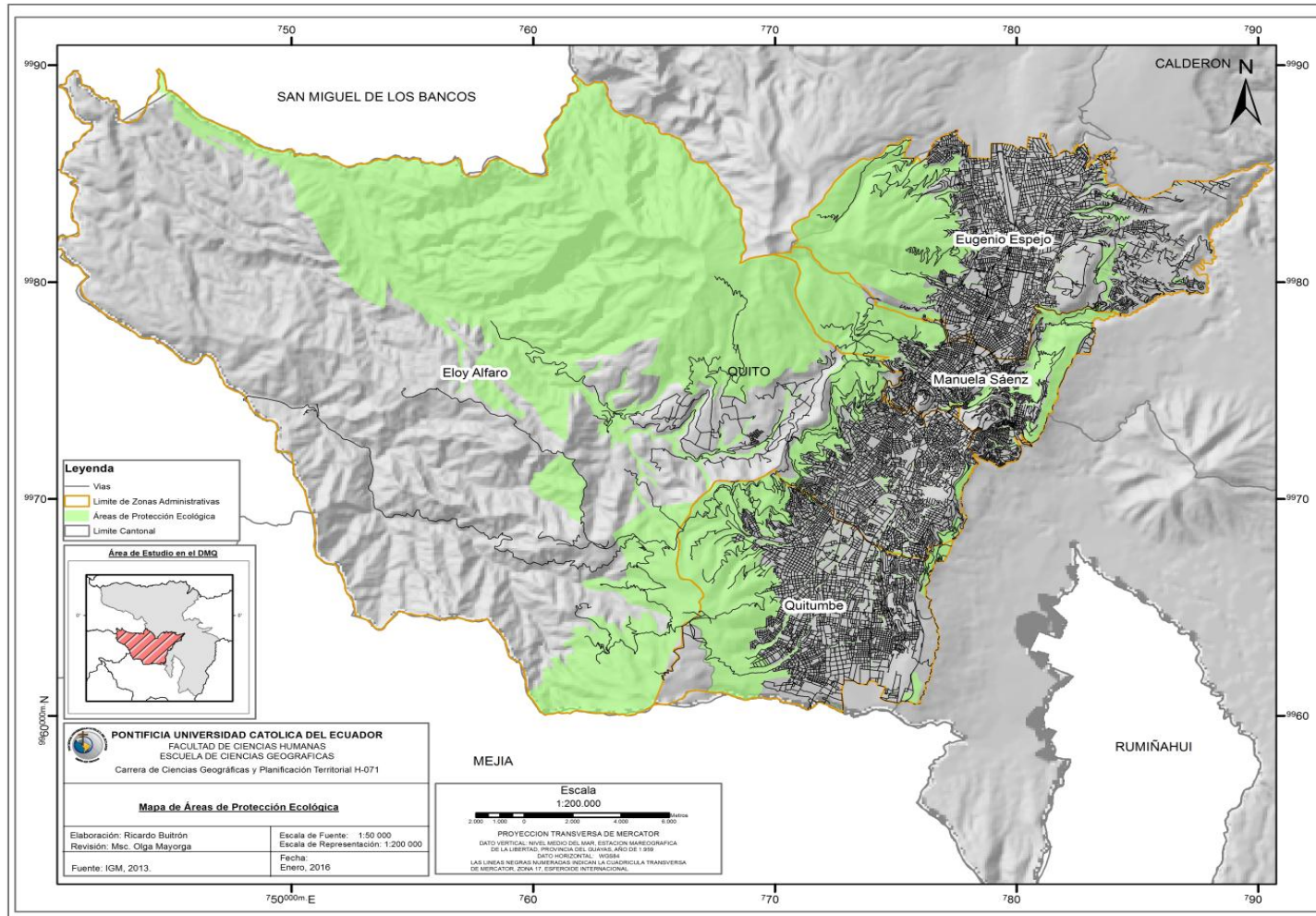
La definición de Áreas protegidas son “Áreas de tierra o mar específicamente asignada a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos naturales y culturales asociados, manejada a través de medios legales u otros medios efectivos” (UICN, 1992).

Las Áreas de Protección Ecológica (Ver Mapa Nro.6) corresponde a la categoría de manejo siguientes: Santuarios de Vida Silvestre, Áreas de Protección de Humedales, Áreas de Conservación y uso sustentable ACUS, Áreas de intervención especial y recuperación, Áreas del PANE y Bosques y vegetación protectora. Estas áreas se asignaran bajo el siguiente condicionamiento: “Cualquier implantación permitida en este uso se sujetara a los requerimientos de la ordenanza metropolitana vigente de “Prevención y Control del Medio Ambiente” y respetará los parámetros de ocupación y edificabilidad establecidos por el PUOS. Podrán presentarse planes especiales de acuerdo a la ordenanza del régimen del suelo vigente. En este uso se permitirá construir una vivienda por predio de hasta 300 m², se sujetaran a las asignaciones de altura y retiros establecidos por el PUOS a las señaladas en las normas de arquitectura y urbanismo.” (PUOS, 2012).

Lo que significa que la construcción de estructuras urbanas en estas zonas va a estar limitada por la ordenanza metropolitana vigente de “Prevención y Control del Medio Ambiente” además de lo estipulado en el PUOS para este uso.

Mapa Nro. 6

“Mapa de Áreas de Protección Ecológica”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

2.1.4. Pendiente

La pendiente es el grado de inclinación que tiene el terreno con respecto a la horizontal, este grado de inclinación puede ser medido en grados de inclinación o porcentaje. El Área de Estudio presenta varios rangos de pendientes clasificados en 5 categorías para el estudio que van de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro.2 y Mapa Nro. 7)

Tabla Nro. 2 “Pendientes en el Área de Estudio”

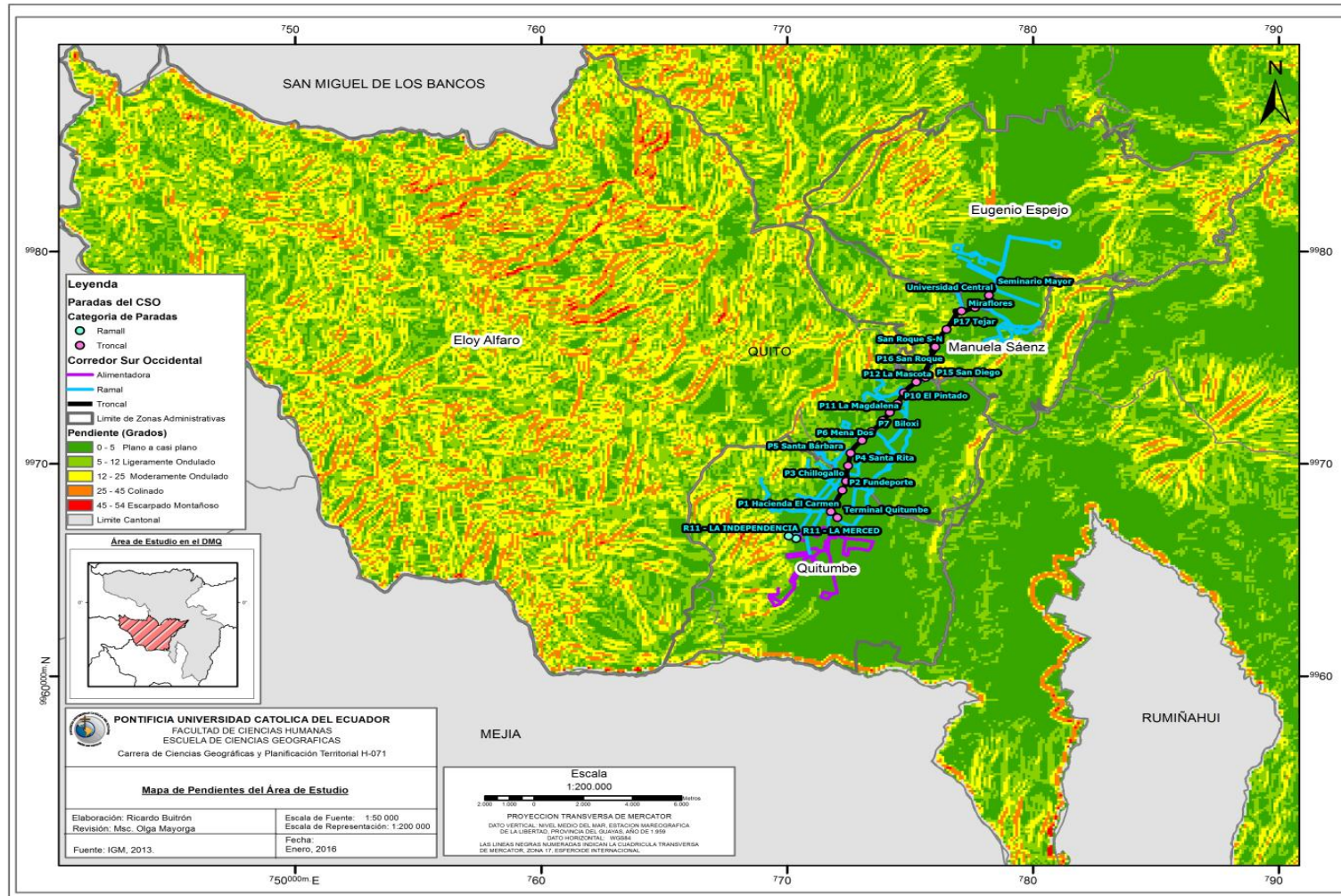
Pendiente (Grados)		
Pendiente	Rango	Porcentaje del Área de Estudio
Plano a casi Plano	0-5	32%
Ligeramente Ondulado	5-12	28%
Moderadamente Ondulado	12-25	21%
Colinado	25-45	13%
Escarpado Montañoso	45-54	6%

Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El mayor porcentaje de cobertura con el 32% pertenece a pendientes de tipo plana a casi plana y es el área en donde se encuentra la zona urbana consolidada, además del cual se encuentra el Corredor Sur Occidental, sin embargo existen áreas con pendientes de mayor inclinación en la cual el corredor sur occidental hace su recorrido dificultando la accesibilidad de las unidades de buses a estas áreas.

Mapa Nro. 7

“Mapa de Pendientes de la Zona de Estudio”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013
 Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

2.1.5. Plan de Uso y Ocupación del Suelo

Según la Ordenanza Metropolitana 0041 emitida el 22 de febrero de 2015 el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito el cual contiene las directrices estrategias de desarrollo, con una visión de corto, mediano y largo plazo; y, determina la forma de organización del territorio para el largo del desarrollo sostenible; incorpora la movilidad como elemento articulador entre el desarrollo y territorio. Incluye los Planes de Uso y Ocupación del Suelo el cual será elemento base para la planificación de territorio. Para el siguiente estudio se utilizó la actualización del PUOS realizada hasta el Agosto del 2015.

El Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) de conformidad con la Sección Primera del Capítulo III del Título II del Libro innumerado “De Régimen del Suelo para el Distrito Metropolitano de Quito” del Código Municipal para el Distrito de Quito, establece al PUOS como un instrumento de planificación en materia de los usos del suelo general que reconoce el ordenamiento jurídico metropolitano.

El PUOS dentro de nuestra zona de estudio comprende de 15 categorías representada de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro.3)

Tabla Nro. 3 “Tipos de Uso del Suelo en el Área de Estudio”

PUOS 2015		
Tipo de Uso	Porcentaje	Área (Km2)
Industria 2	0	2
Industria 3	0	1
Patrimonial	0	0
Protección Beaterio	0	0
RNR	0	1
Agrícola Residencial	1	6
Área Promocional	1	5
RNNR	1	10
Múltiple	2	16
Residencial 2	3	29
Residencial QT	4	30
Equipamiento	5	44
Residencial 1	8	71
Residencial 3	34	284
Protección Ecológica	41	342
TOTAL	100	841

Fuente: Secretaría de Territorio, Habitación y Vivienda, 2015.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Los porcentajes más altos de territorio corresponden a: 41% de “Protección Ecológica” y 34% de “Residencial 3” los cuales en el mapa (Ver Mapa Nro. 7) se encuentran el primero al Este y Centro de la Zona de Estudio y el segundo al Oeste de la Zona de Estudio principalmente en lo referente al Área Urbana, por donde el Corredor Sur Occidental se encuentra presente.

Entre los usos que se encuentran representados en nuestro territorio tienen las siguientes características dependiendo su clasificación y las condiciones de uso emitidas en la Ordenanza 0041 emitida por el DMQ el cual designa lo siguiente:

Uso Residencial

La combinación de uso residencial con otros usos y actividades será determinada de acuerdo a los niveles de compatibilidad por el PUOS u otros instrumentos de planificación.

Condiciones de implementación de uso residencial.-

a) En zonas de uso principal residencial R1:

Los equipamientos permitidos podrán utilizar el 100% del COS Total para el equipamiento proyectado; Las actividades de comercios y servicios permitidos podrán utilizar el 50% del COS PB en estos usos.

b) En zonas de uso principal residencial R2:

Los equipamientos permitidos podrán utilizar el 100% del COS Total para el equipamiento proyectado;

Las actividades de comercios y servicios permitidos podrán reemplazar en 70% del COS Total al uso principal.

c) En zonas de uso principal residencial R3:

Los equipamientos y las actividades de comercios y servicios permitidos podrán utilizar el 100% del COS Total para el desarrollo de sus proyectos.

Uso Múltiple

Las edificaciones en áreas de uso múltiple respetarán las regulaciones y condiciones correspondientes al uso o usos que se implanten. El uso residencial en áreas de uso múltiple no tiene restricciones de proporcionalidad con respecto a otros usos.

Uso Industrial

El suelo industrial se clasifica en los siguientes grupos principales: de bajo impacto, de mediano impacto, de alto impacto, de alto riesgo.

a) Industrial de Bajo Impacto: Comprende las manufacturas y los establecimientos especializados de servicios compatibles con los usos residenciales.

Manufacturas: Comprende la elaboración de productos que no requieren de maquinaria o instalaciones especiales, y las actividades dedicadas al trabajo artesanal domiciliario, normalmente familiar, cuyos movimientos de carga no rebasen el uso de vehículos tipo camioneta; se prohíbe el uso y almacenamiento de materiales inflamables, reactivos, corrosivos, tóxicos, patógenos, radioactivos y explosivos y manufacturas menores que generen impactos nocivos al medio ambiente o riesgos a la salud de la población; y, Establecimientos especializados de servicios: Son los que no generan impactos por descargas líquidas no domésticas, emisiones de combustión, emisiones de procesos, emisiones de ruido, residuos sólidos, además de riesgos inherentes a sus labores; o aquellos que sí los generan, pero que pueden ser reducidos y controlados mediante soluciones técnicas básicas.

b) Industrial de Mediano Impacto: Comprende los establecimientos industriales que generan impactos ambientales moderados, de acuerdo a la naturaleza, intensidad, extensión, reversibilidad, medidas correctivas y riesgos ambientales causados.

Se clasifican en dos grupos: el primero se refiere a aquellas industrias cuyo impacto puede ser controlado a través de soluciones técnicas básicas, para lo cual deberán cumplir con las condiciones de la correspondiente Guía de Práctica Ambiental; el segundo grupo se refiere a aquellas industrias que requieren medidas preventivas, correctivas y de control específicas, determinadas en un Plan de Manejo Ambiental aprobado. Estas industrias, si

se encuentran en funcionamiento, deberán obtener el certificado ambiental mediante auditorías ambientales emitidas por la Secretaría de Ambiente.

c) Industrial de Alto Impacto: Comprende las instalaciones que aún bajo normas de control de alto nivel producen efectos nocivos por descargas líquidas no domésticas, emisiones de combustión, emisiones de procesos, emisiones de ruido, vibración, residuos sólidos, además de riesgos inherentes a sus labores; instalaciones que requieren soluciones técnicas de alto nivel para la prevención, mitigación y control de todo tipo de contaminación y riesgos. Estas industrias deben ubicarse en áreas específicas establecidas en este instrumento.

d) Industrial de Alto Riesgo: Son establecimientos en los que se desarrollan actividades que implican impactos críticos al ambiente y alto riesgo de incendio, explosión o emanación de gases, por la naturaleza de los productos y sustancias utilizadas y por la cantidad almacenada de las mismas, que requieren soluciones técnicas especializadas y de alto nivel para la prevención, mitigación y control de todo tipo de contaminación y riesgos. Estas industrias deben ubicarse en áreas específicas establecidas en este instrumento.

Uso Equipamiento

En forma general los equipamientos se clasifican en equipamientos de servicios sociales y de servicios públicos; por su naturaleza y su radio de influencia se tipifican como barrial, sectorial, zonal, de ciudad o metropolitano.

a) Equipamientos de servicios sociales: relacionados con las actividades de satisfacción de las necesidades de desarrollo social de los ciudadanos. Se clasifican en:

Educación: corresponde a los equipamientos destinados a la formación intelectual, capacitación y preparación de los individuos para su integración en la sociedad;

Cultura: corresponde a los espacios y edificaciones destinados a las actividades culturales, custodia, transmisión y conservación del conocimiento, fomento y difusión de la cultura;

Salud: corresponde a los equipamientos destinados a la prestación de servicios de salud como prevención, tratamiento, rehabilitación, servicios quirúrgicos y de profilaxis;

Bienestar social: corresponde a las edificaciones y dotaciones de asistencia no específicamente sanitarias, destinadas al desarrollo y la promoción del bienestar social, con

actividades de información, orientación, y prestación de servicios a grupos humanos específicos;

Recreación y deporte: el equipamiento deportivo y de recreación corresponde a las áreas, edificaciones y dotaciones destinadas a la práctica del ejercicio físico, al deporte de alto rendimiento y a la exhibición de la competencia de actividades deportivas, y por los espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental; y,

Religioso: comprende las edificaciones para la celebración de los diferentes cultos.

b) Equipamientos de servicios públicos: relacionados con las actividades de carácter de gestión y los destinados al mantenimiento del territorio y sus estructuras. Se clasifican en:

Seguridad ciudadana: comprende áreas, edificaciones e instalaciones dedicadas a la seguridad y protección civil;

Servicios de la administración pública: son las áreas, edificaciones e instalaciones destinadas a las áreas administrativas en todos los niveles;

Servicios funerarios: son áreas, edificaciones e instalaciones dedicadas a la velación, cremación, inhumación o enterramiento de restos humanos;

Transporte: es el equipamiento de servicio público que facilita la movilidad de personas y vehículos de transporte;

Instalaciones de infraestructura: comprende las instalaciones requeridas para garantizar el buen funcionamiento de los servicios y actividades urbanas; y,

Especial: comprende instalaciones que sin ser del tipo industrial pueden generar altos impactos ambientales, por su carácter y superficie extensiva necesaria, requieren áreas restrictivas a su alrededor.

Uso Protección Ecológica

Cualquier implantación permitida en este uso se sujetará a los requerimientos de la Ordenanza Metropolitana vigente de "Prevención y Control del Medio Ambiente" y respetará los parámetros de ocupación y edificabilidad establecidos por el PUOS. Podrán presentarse planes especiales de acuerdo a la Ordenanza de Régimen del Suelo vigente.

En este uso se permitirá construir una vivienda por predio de hasta 300 m², se sujetarán a las asignaciones de altura y retiros establecidos por el PUOS y a las señaladas en las Normas de Arquitectura y Urbanismo.

Corresponde a las categorías de manejo siguientes

- a) Santuarios de Vida Silvestre: áreas con atributos sobresalientes en términos de biodiversidad e intangibilidad patrimonial. Sujetas a alta protección y restricciones de uso.
- b) Áreas de Protección de Humedales: Son áreas que constituyen fuentes de agua como arroyos, Ciénegas, ojos de agua, manantiales, bofedales, pantanos, glaciares, así como sus ecosistemas asociados aportantes o estabilizadores de cuencas hidrográficas y del ciclo hídrico en general, los cuales son esenciales para la estabilización ambiental, reproducción o de importancia temporal para aves migratorias y de uso recreacional.
- c) Áreas de Conservación y Uso Sustentable ACUS.- Son áreas que incluyen una zona núcleo de protección estricta, una zona de recuperación y una de uso sustentable. El área permitirá la adopción de prácticas de conservación, uso y manejo sustentable de ecosistemas y recursos naturales, de desarrollo agroforestal sostenible, de manera que estas aporten al mantenimiento de la viabilidad ecológica, así como a la provisión de bienes y servicios ambientales para las comunidades involucradas. En algunos casos, protegerá muestras significativas del patrimonio cultural.
- d) Áreas de intervención especial y recuperación.- Son áreas de propiedad pública, privada o comunitaria que por sus condiciones biofísicas y socioeconómicas, previenen desastres naturales, tienen connotaciones histórico-culturales, disminuyen la presión hacia las Áreas de Conservación, posibilitan o permiten la funcionalidad, integridad y conectividad con la Red de Áreas Protegidas y la Red Verde Urbana (corredores verdes) y constituyen referentes para la ciudad. Por sus características deben ser objeto de un manejo especial.
- e) Áreas del PANE. - Son las áreas protegidas oficialmente declaradas por el Ministerio del Ambiente a nivel Nacional, que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional. Son administradas por el MAE o mediante convenios de co-manejo con otras organizaciones locales.
- f) Bosques y Vegetación Protectora.- Formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que tengan como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre; están situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de

cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial. Ocupan cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes o depósitos de agua. Constituyen cortinas rompe vientos o de protección del equilibrio del ambiente. Están localizados en zonas estratégicas y de interés nacional.

Uso Patrimonial Cultural

Toda construcción o habilitación del suelo con uso Patrimonial Cultural se someterá a lo establecido en este libro y a las disposiciones de la Ordenanza de Arcas Patrimoniales vigente a la fecha en que se solicite la autorización.

Uso Recursos Naturales (RRNN; RNNR)

Clasificación del uso Recursos Naturales.-

a) Recursos Naturales Renovables:

Agropecuario: Actividades relacionadas con toda clase de cultivos, cría de ganado menor y mayor y producción avícola y apícola;

Forestal: Actividades destinadas al aprovechamiento forestal;

Piscícola: Dedicadas a la producción de especies de aguas dulces y demás actividades acuícolas;

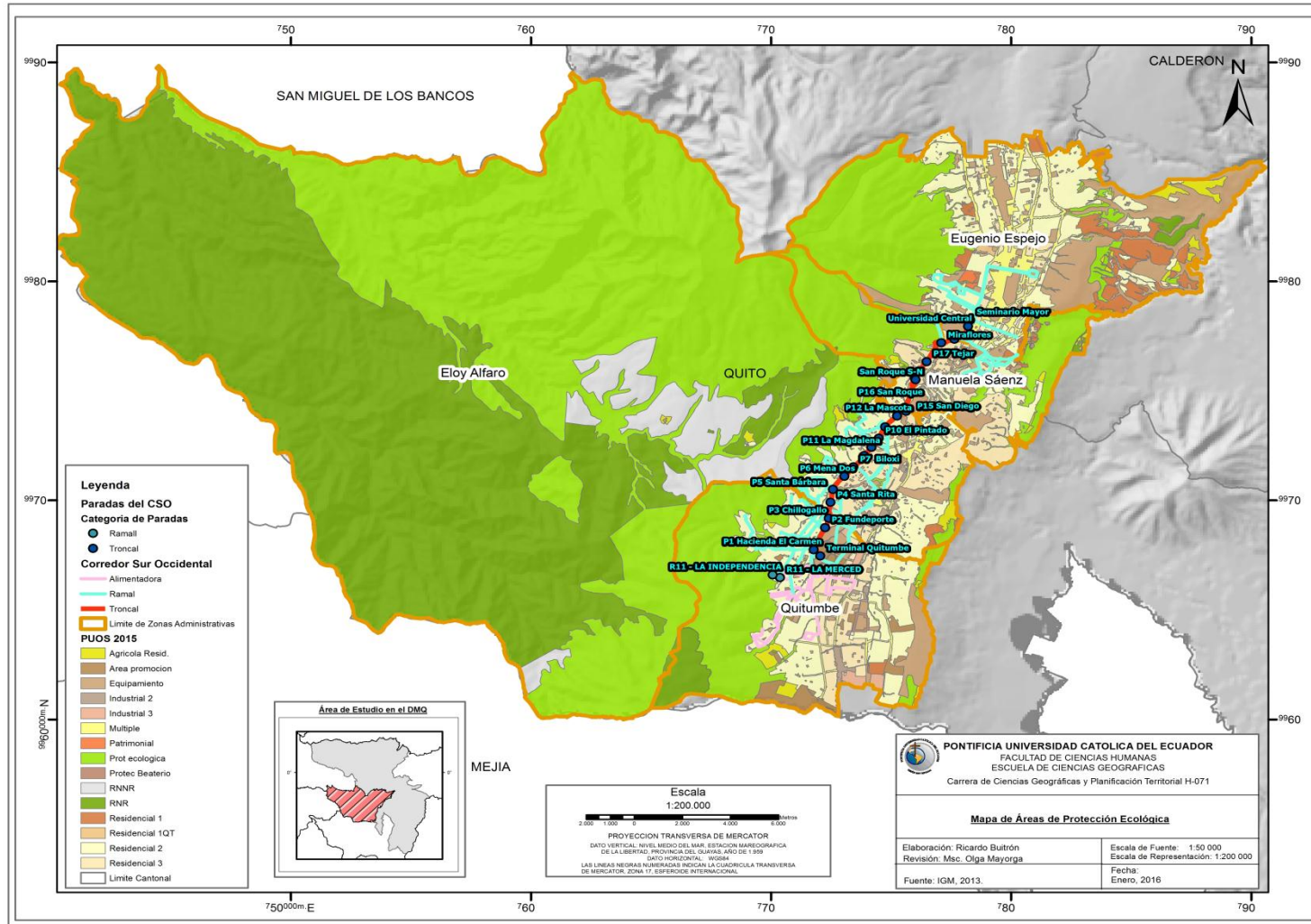
b) Recursos Naturales No Renovables:

Actividad minera: Las dedicadas a la explotación del subsuelo para la extracción y transformación de los materiales en insumos industriales y de la construcción.

Todas las cuales se muestran dentro de nuestra área de estudio y se tomó en consideración para el modelamiento de las nuevas paradas. (Ver Mapa Nro. 8)

Mapa Nro. 8

“Mapa del Plan de Uso y Ocupación del Suelo de la Zona de Estudio”

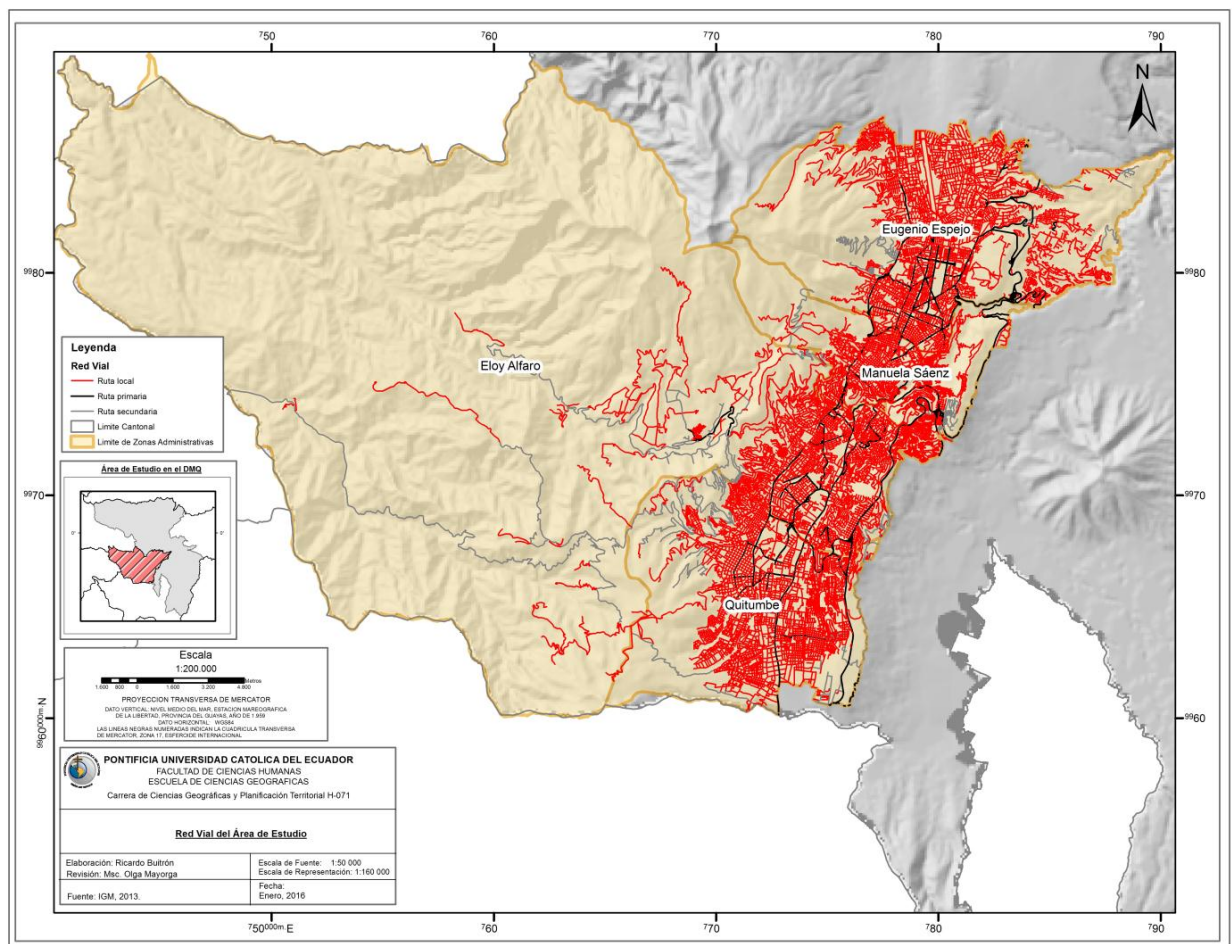


Fuente: Secretaria de Movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

2.1.6. Red Vial

Para representar la red vial dentro de la Zona de Estudio en el DMQ se utilizó la cobertura vial de la MTOP del 2013 el cual consta de 2.871,47 km divididos en 3 categorías: Ruta Local con 2438,56 km, Ruta Primaria con 206,16 km y Ruta Secundaria con 226,75km. (DMQ, 2010) (Ver Mapa Nro. 9).

Mapa Nro. 9 “Mapa de Red Vial de la Zona de Estudio”



Fuente: Secretaria de Movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

2.1.7. Red de Servicio del transporte público urbano masivo “Corredor Sur Occidental”

Según datos proporcionados por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito en su reporte general sobre el Corredor Sur Occidental, la Subred de servicio cuenta con una flota actual de 301 autobuses urbanos distribuidos de la siguiente manera. (Ver Tabla Nro.4)

Tabla Nro. 4 “Flota de Autobuses del Corredor Sur Occidental”

FLOTA ACTUAL		
OPERADORA	TOTAL	%
San Francisco	68	23%
Latina	55	18%
Disutran	48	16%
Setramas	33	11%
Pichincha	30	10%
Serviagosto	27	9%
Juan Pablo II	21	7%
Secuatrans	12	4%
Ecuatoriana	7	2%
TOTALES	301	100%

Fuente: EPMT PQ, 2014

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

De los cuales las 3 compañías cuentan con la mayor flota vehicular, estas son: Cía. San Francisco (23%), Latina S.A (18%) y Cía. Disutran (16%).

Para mejoras del servicio de transporte de pasajeros el CSO integra a su flota nuevas unidades de autobuses de la cuales entre los años 2012 al 2014 se han integrado 30 nuevas unidades con el propósito de mejorar el servicio debido al aumento de la demanda del servicio. (Ver Tabla Nro. 5)

Tabla Nro. 5

“Ingreso de Buses a la Flota de Operación”

2012	Mayo	271
	Junio	274
	Julio	285
	Agosto	286
	Septiembre	290
	Octubre	292
	Noviembre	294
	Diciembre	297
2013	Enero	297
	Febrero	297
	Marzo	297
	Abril	297
	Mayo	297
	Junio	297
	Julio	298
	Agosto	299
	Septiembre	299
	Octubre	299
	Noviembre	299
	Diciembre	299
2014	Enero	300
	Febrero	300
	Marzo	300
	Abril	301
	Mayo	301

Fuente: EPMT PQ, 2014

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El promedio de pasajeros que ocupan este servicio de transporte público entre días laborales de la semana comprendidos de Lunes a Viernes y fines de semana comprendidos entre Sábado y Domingo varía. Debido a este decrecimiento de demanda del servicio de transporte público se realiza constantemente una optimización de unidades en relación a la demanda de pasajeros, de igual forma, el ingreso económico diario recaudado³ disminuye lo cual se ve explicado en la siguiente tabla: (Ver Tabla Nro.6)

Tabla Nro. 6

“Relación Promedio Oferta-Demanda del CSO”

Relación Promedio Oferta-Demanda del CSO			
Días	Nro. de Pasajeros Diario	Nro. de Unidades Diario	Dinero Recaudado Diario
Lunes a Viernes	236.375	301	\$ 51.482,92
Sábado	171.586	230	\$ 37.487,71
Domingo	125.389	182	\$ 27.170,03

Fuente: EPMT PQ, 2014.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Actualmente el Corredor Sur Occidental cuenta con 24 Rutas que cubren del Sur al Centro Norte de la Capital las cuales se encuentran distribuidas por 3 clases: Alimentadoras asignadas en su código la letra “A”, Ramales asignadas con la letra “R” y la Troncal o principal asignada con el código “T”. (Ver Tabla Nro.7)

Tabla Nro. 7

“Rutas del Corredor Sur Occidental”

CÓD.	NOMBRE DE RUTA
A3	Manuelita Sáenz
A4	Cdla. El Ejército
A5	La Merced
A6	Los Cóndores
A8	Cornejo
Q2	Camal Metropolitano
R1	Chillogallo - Estadio Olímpico
R10	Santa Rosa – Vicentina
R11	La Merced - IESS
R12	San Francisco de Asís - Floresta
R13	Estadio del Aucas – Floresta
R14	La Isla - Las Casas
R15	Mena 2 - IESS
R17	Santa Bárbara - Itchimbia
R18	Buenaventura de Chillogallo - Artigas
R20	El Girón del Sur - IESS
R21	Quitumbe - Itchimbía-Dorado
R2	La Dolorosa - Estadio Olímpico
R3	Chillogallo - Mariana de Jesús
R4	Quitumbe - San Gabriel
R5	La Esperanza - San Vicente de las Casas
R8	Chilibulo - Magdalena
R9	Santa Rosa III - Hospital Militar
T1	Quitumbe - Seminario Mayor

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Fuente: EPMT PQ, 2014.

La “Troncal” (T) es una ruta exclusiva la cual va a la par con las paradas de bus, es la columna vertebral de la subred Corredor Sur Occidental la cual comienza en el Terminal de Pasajeros “Quitumbe” y termina en la parada “Seminario Mayor”. Esta ruta está conformada por una línea de servicio.

El “Ramal” (R) son rutas cuya función es trasladar los pasajeros de las periferias sin embargo estas rutas pasan a ser parte de la troncal en ciertos tramos. Esta ruta está compuesta por 16 Líneas de servicio.

El “Alimentador” son rutas conectoras hacia la troncal cuya función es trasladar a los pasajeros desde las periferias hacia una parada perteneciente a la troncal sin embargo estas unidades no pasan a ser parte de la troncal. Esta ruta está compuesta por 5 líneas de servicio.

Las rutas con relación al tiempo de salida se clasifican en 2: Tiempo Ciclo Pico y Tiempo Ciclo Valle. (Ver Tabla Nro. 8)

Tabla Nro. 8

“Rutas y Tiempos de Salida”

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE RUTA	TIEMPO CICLO PICO	TIEMPO CICLO VALLE
A3	Alimentador	Manuelita Sáenz	1:04	0:59
A4	Alimentador	Cdla. El Ejército	0:40	0:36
A5	Alimentador	La Merced	0:32	0:30
A6	Alimentador	Los Cóndores	0:33	0:30
A8	Alimentador	Cornejo	0:35	0:31
R1	Ramal	Chillogallo - Estadio Olímpico	3:00	2:45
R10	Ramal	Santa Rosa – Vicentina	2:30	2:20
R11	Ramal	La Merced - IESS	2:00	1:50
R12	Ramal	San Francisco de Asís - Floresta	2:30	2:15
R13	Ramal	Estadio del Aucas – Floresta	2:30	2:10
R14	Ramal	La Isla - Las Casas	2:10	2:00
R15	Ramal	Mena 2 - IESS	1:50	1:38
R17	Ramal	Santa Bárbara - Itchimbia	2:25	2:00
R18	Ramal	Buenaventura de Chillogallo - Artigas	3:00	2:30
R20	Ramal	El Girón del Sur - IESS	2:30	2:10
R21	Ramal	Quitumbe - Itchimbia-Dorado	2:20	2:00
R2	Ramal	La Dolorosa - Estadio Olímpico	2:20	2:00
R3	Ramal	Chillogallo - Mariana de Jesús	2:30	2:00
R4	Ramal	Quitumbe - San Gabriel	2:30	2:00
R5	Ramal	La Esperanza - San Vicente de las Casas	2:50	2:25
R8	Ramal	Chilibulo - Magdalena	0:30	0:25
R9	Ramal	Santa Rosa III - Hospital Militar	2:30	2:10
T1	Troncal	Quitumbe - Seminario Mayor	1:50	1:40

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Fuente: EPMTPO, Septiembre 2015.

Síntesis

El Área de Estudio posee limitantes físicas que hacen complejo el diseño de nuevas rutas y paradas para el Corredor Sur Occidental, en primera instancia el relieve de la zona de estudio en donde se encuentra actualmente la Sub Red Corredor Sur Occidental es montañoso con grandes irregularidades en el terreno, debido a este factor la ciudad ha crecido de forma longitudinal ocupando las zonas más planas posibles, las cuales se encuentran ubicadas al Oeste de nuestra Área de estudio.

En esta área urbana consolidada se encuentra el CSO el cual presta servicio sin embargo, debido al crecimiento de la ciudad y a pesar del impedimento del relieve la población se ve forzada a construir y ocupar nuevas áreas generalmente al pie del Volcán Pichincha y la cadena montañosa a la cual pertenece debido a que el espacio para construir en el área urbana cada vez es más limitado y a su vez su costo de adquisición de un terreno incrementa lo cual dificulta a la población al acceso a la compra.

En estas áreas de expansión urbana la población ocupa zonas donde las pendientes van de 12 a 45 grados de inclinación con respecto al horizontal y se presenta de manera irregular en el territorio por lo cual no es recomendable construcciones en estas condiciones de inclinación del suelo y a su vez esta población necesita servicios de transporte para movilizarse e incrementa una demanda que las rutas y paradas de la Red Metro-bus Q no cubren.

Según el PUOS estas zonas donde la población no se encuentra cubierta por el servicio de transporte urbano se localizan en Áreas de “Protección Ecológica” donde según la Ordenanza Metropolitana 0041 establece “Este uso se permitirá construir una vivienda por predio o hectárea, las cuales se sujetaran a las asignaciones de altura y retiros establecidos por el PUOS y a las señaladas en las Normas de Arquitectura y Urbanismo” (PUOS, 2012); lo cual limita la construcción abierta y el uso permitido en las mismas.

La red vial que acompaña a la zona de estudio se encuentra en dichas áreas de Protección Ecológica y lo que ha permitido el acceso a estas áreas para la construcción y la vivienda, sin embargo el asistir de transporte urbano masivo de personas se estaría incentivando a la población a ocupar estos espacios cuyas restricciones de construcción son un limitante y se afectaría al medio protegido por lo cual se tomó estas consideraciones para la

implementación de un modelo que se acople a todas estas limitaciones y exigencias con el propósito de mejorar la movilidad de la población.

2.2. Caracterización Social

2.2.1. Estructura de la Población

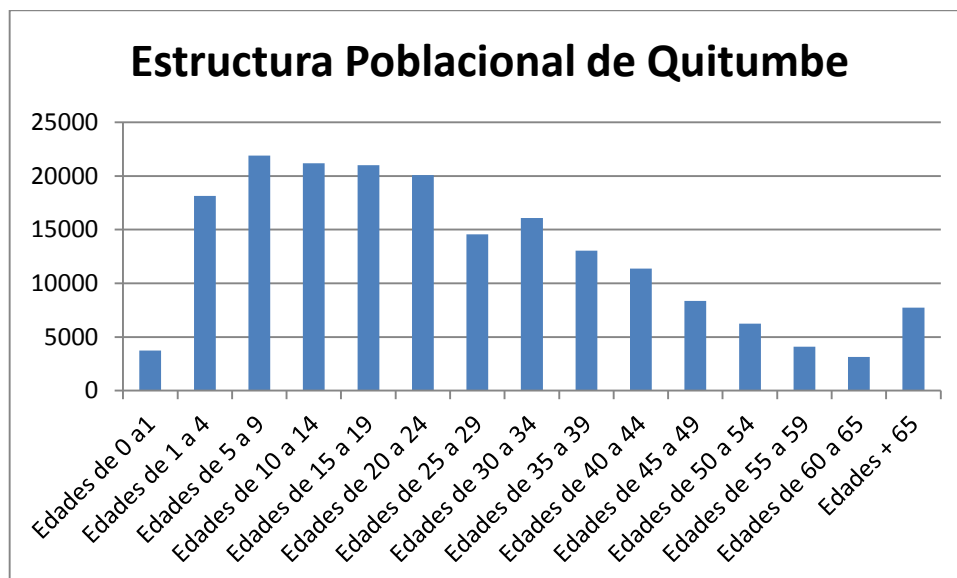
Para poder entender la demanda que cubre el Corredor Sur Occidental se realizó un estudio de la población basándose principalmente en la desagregación de la población por edades con el propósito de conocer la cantidad de personas más frecuentes que pueden utilizar el servicio de transporte público de pasajeros representada por la PEA de 15 a 65 años de edad.

Zona Administrativa “Quitumbe”

La Zona Administrativa Quitumbe cuenta con una población total de 190758 habitantes de los cuales 93.905 son hombres y 96.853 son mujeres.

La población se divide por edad de la siguiente manera: (Ver Gráfico Nro.11)

Gráfico Nro.11 “Estructura poblacional de la ZA Quitumbe”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

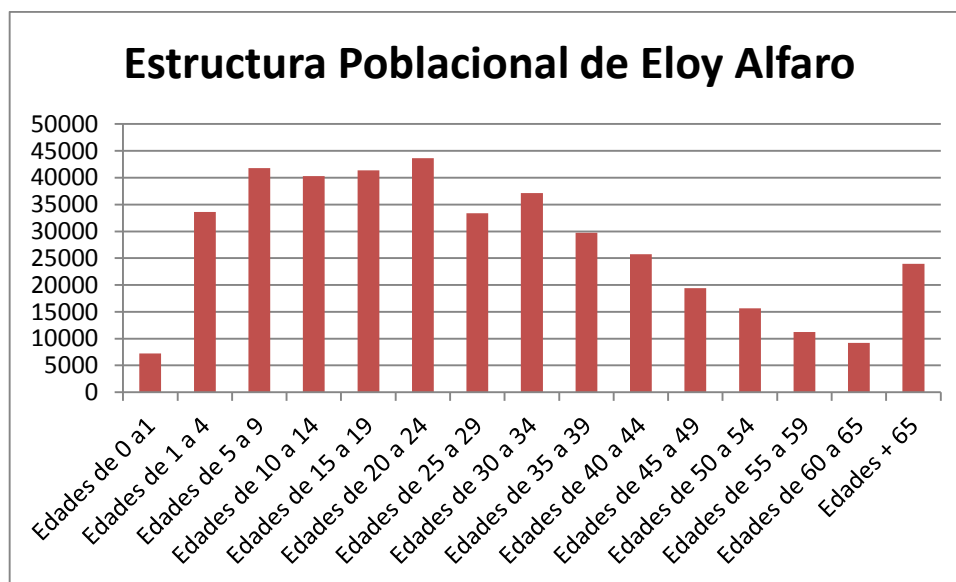
En la Zona Administrativa Quitumbe tiene la mayor población en edades entre 1 a 24 años representando por el 53.66% de la población en la zona administrativa, siendo la más alta aquellos considerados entre los 5 a 10 años de edad con 21913 individuos

Zona Administrativa “Eloy Alfaro”

La Zona Administrativa Eloy Alfaro cuenta con una población total de 413.415 habitantes de los cuales 199.958 son hombres y 213.457 son mujeres.

La población se divide por edad de la siguiente manera: (Ver Gráfico Nro.12)

Gráfico Nro.12 “Estructura poblacional de la ZA Eloy Alfaro”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

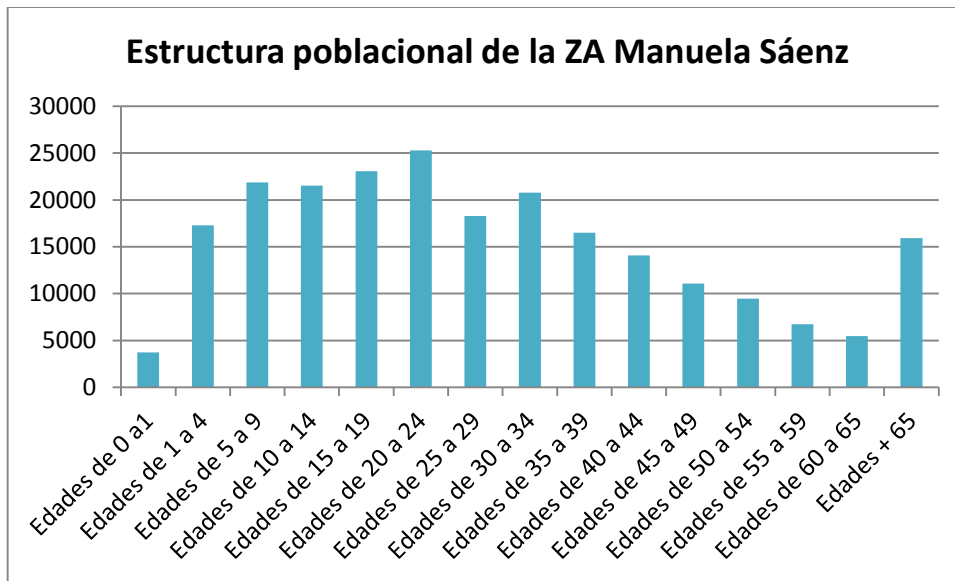
En la Zona Administrativa Eloy Alfaro tiene la mayor población en edades entre 1 a 34 años de edad siendo esto el 65,61% de la población residente en la área administrativa, siendo la de mayor población aquella entre las edades de 20 a 24 años con 43.664 individuos.

Zona Administrativa “Manuela Sáenz”

La Zona Administrativa Manuela Sáenz cuenta con una población total de 231093 habitantes de los cuales 112885 son hombres y 118208 son mujeres.

La población se divide por edad de la siguiente manera: (Ver Gráfico Nro.13)

Gráfico Nro.13 “Estructura poblacional de la ZA Manuela Sáenz”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

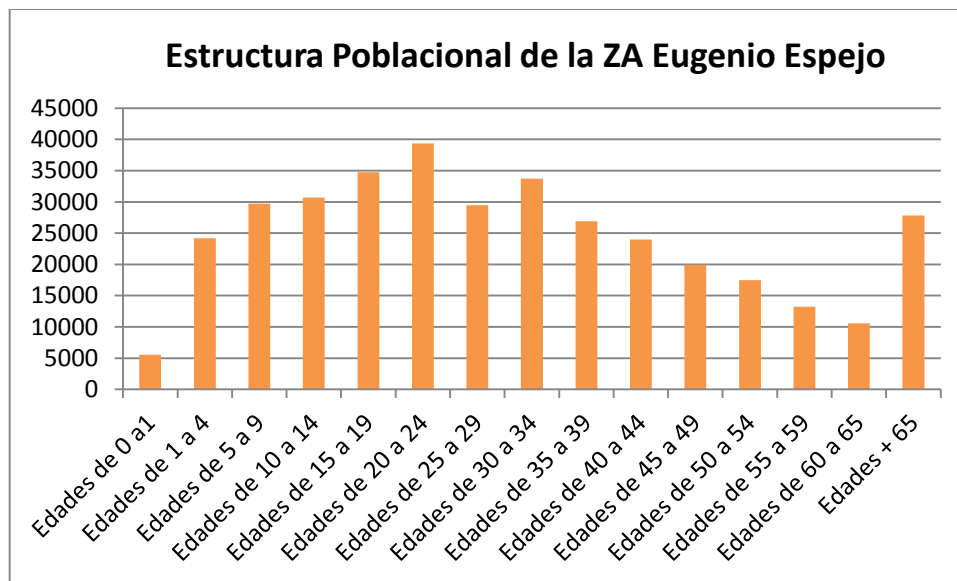
En la Zona Administrativa Manuela Sáenz tiene la mayor población en edades entre 1 a 34 años de edad siendo esto el 64,08% de la población residente en la área administrativa, siendo la de mayor población aquella entre las edades de 20 a 24 años con 25.266 individuos.

Zona Administrativa “Eugenio Espejo”

La Zona Administrativa Eugenio Espejo cuenta con una población total de 367343 habitantes de los cuales 172.752 son hombres y 194.571 son mujeres.

La población se divide por edad de la siguiente manera: (Ver Gráfico Nro.14)

Gráfico Nro.14 “Estructura poblacional de la ZA Eugenio Espejo”



Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

En la Zona Administrativa Eugenio Espejo tiene la mayor población en edades entre 10 a 34 años de edad siendo esto el 45,73% de la población residente en la área administrativa, siendo la de mayor población aquella entre las edades de 20 a 24 años con 39350 individuos.

Rangos de Edad de la Zona de Estudio

La mayor población residente en el área de estudio es la ZA Eloy Alfaro con 43.664 individuos y la de menor número de población es la ZA Quitumbe con 190758 individuos. Dentro de los rangos de edad existe un rango poblacional predominante en 3 zonas administrativas: Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo que van desde los 20 a 24 años de edad, sin embargo en la ZA Quitumbe el mayor número poblacional por rango de edad es de 5 a 9 años. (Ver Tabla Nro.9)

Tabla Nro. 9 “Rangos de Edad de la Zona de Estudio”

Rangos de Edad	ZA Quitumbe	ZA Eloy Alfaro	ZA Manuel Sáenz	ZA Eugenio Espejo	TOTAL	%
Edades de 0 a1	3719	7234	3732	5546	20231	1,7
Edades de 1 a 4	18157	33607	17294	24171	93229	7,8
Edades de 5 a 9	21913	41795	21867	29701	115276	9,6
Edades de 10 a 14	21203	40299	21534	30706	113742	9,5
Edades de 15 a 19	21018	41396	23066	34747	120227	10,0
Edades de 20 a 24	20088	43664	25266	39350	128368	10,7
Edades de 25 a 29	14559	33352	18284	29491	95686	8,0
Edades de 30 a 34	16099	37134	20778	33726	107737	9,0
Edades de 35 a 39	13033	29753	16503	26893	86182	7,2
Edades de 40 a 44	11373	25719	14063	23978	75133	6,2
Edades de 45 a 49	8370	19407	11089	19955	58821	4,9
Edades de 50 a 54	6254	15627	9470	17478	48829	4,1
Edades de 55 a 59	4090	11258	6740	13242	35330	2,9
Edades de 60 a 65	3145	9212	5479	10552	28388	2,4
Edades + 65	7737	23958	15928	27807	75430	6,3
Total	190758	413415	231093	367343	1202609	100,0

Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El mayor porcentaje de personas se encuentra en un rango de edad de 20 a 24 años. La población que se encuentra entre estos rangos de edad en su gran mayoría utiliza transporte público para movilizarse debido a que económicamente es una población dependiente por lo cual se puede inferir que la población en este rango de edad utiliza este medio de transporte para su desplazamiento.

2.2.2. Distribución Demográfica por Zonas Administrativas de Transporte-ZAT

Las Zonas Administrativas Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo están conformadas por 133 Zonas Administrativas de Transporte distribuidas de la siguiente manera: 34 ZAT para Quitumbe, 32 ZAT para Eloy Alfaro, 31 ZAT para Manuela Sáenz y 46 ZAT de Eugenio Espejo.

Las ZAT no poseen un nombre específico sin embargo poseen un ID numérico que caracteriza a cada una de ellas.

Zona Administrativa “Quitumbe”

La Zona Administrativa Quitumbe en sus 34 ZAT tiene una distribución demográfica de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro. 10)

Tabla Nro. 10 “Distribución Poblacional de Quitumbe”

Distribución poblacional por ZAT		
Rango de Habitantes	Nro. ZAT	Porcentaje
143-2.000	7	4
2.000-4.500	11	17
4.500-9.000	10	33
9.000-15.000	4	23
15.000-28.143	2	23
Total	34	100

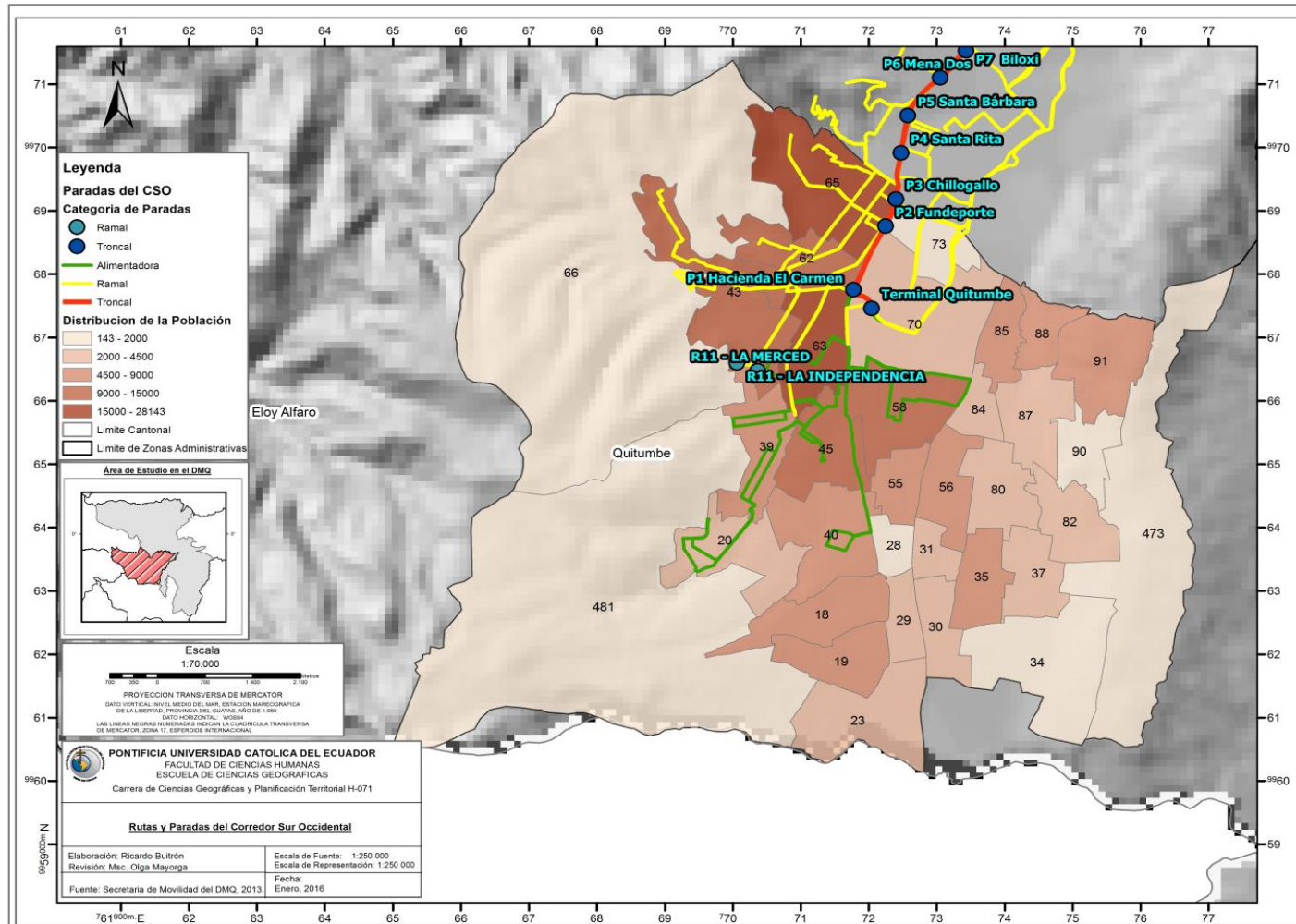
Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

De las cuales las ZAT servidas por el Corredor Sur Occidental son 11 de las 34, es decir que el 32% de la ZA Quitumbe está cubierta donde el mayor porcentaje con 33% y un número de 10 ZAT van de un rango poblacional de 4.500-9.000. (Ver Mapa Nro. 10)

Mapa Nro. 10

“Distribución Poblacional de la Zona Administrativa de Quitumbe”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Zona Administrativa “Eloy Alfaro”

La Zona Administrativa Eloy Alfaro en sus 32 ZAT tiene una distribución demográfica de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro.11)

Tabla Nro. 11 “Distribución Poblacional de ZA Eloy Alfaro”

Distribución poblacional por ZAT		
Rango de Habitantes	Nro. ZAT	Porcentaje
510-3.084	5	3
3.084-8.500	8	10
8.500-18.000	9	31
18.000-27.000	9	46
27.000-38.879	1	10
Total	32	100

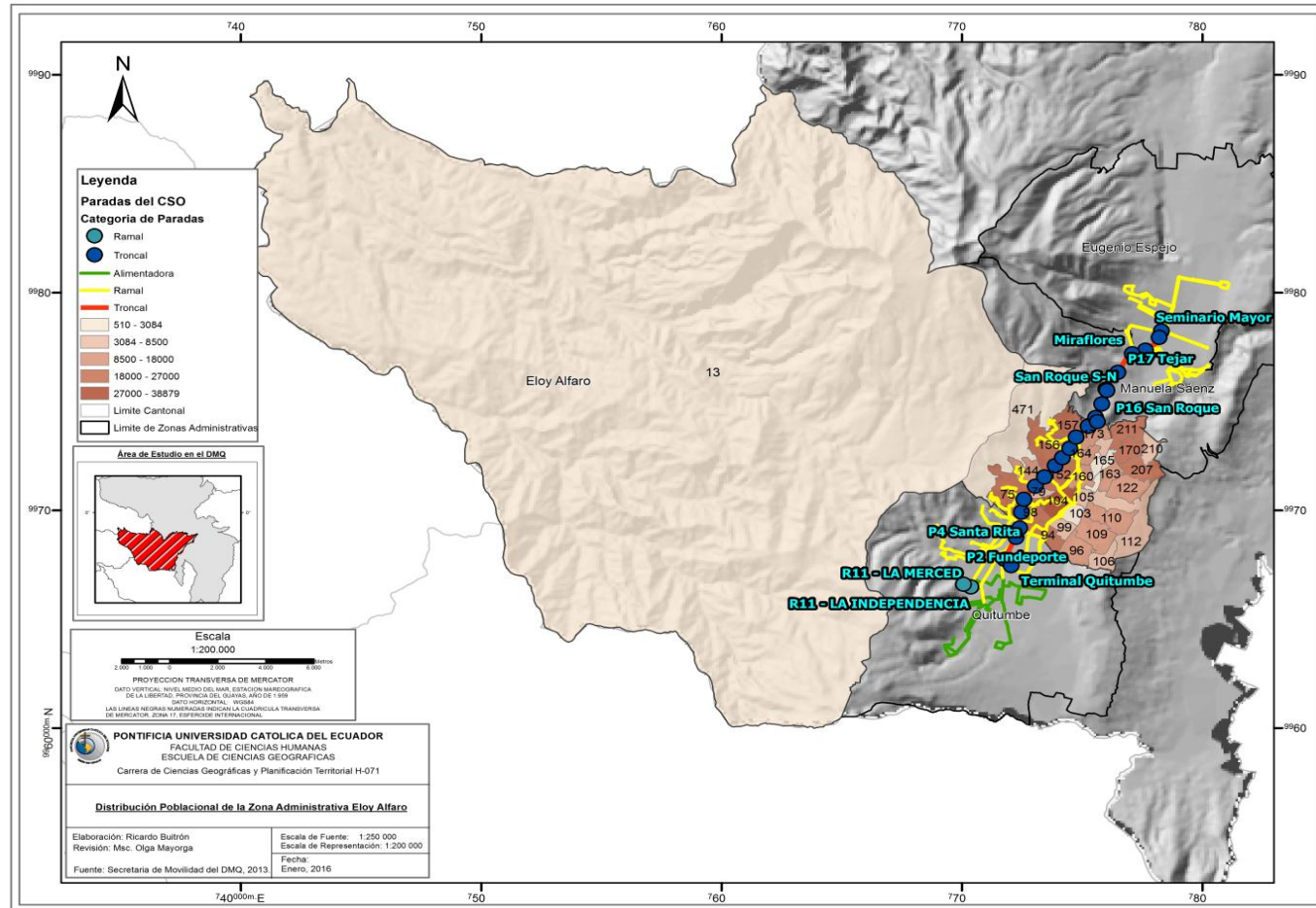
Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Dentro de la ZA Eloy Alfaro existen 9 ZAT que tienen un 46% del territorio con intervalos de 18.000 a 27.000 habitantes (Ver Mapa Nro. 11), el número de ZAT cubiertas son de 15 sobre las 32 existentes lo que significa que el 49% de la ZA Eloy Alfaro se encuentra cubierta por el servicio del Corredor Sur Occidental. (Ver Mapa Nro. 12)

Por cuestión de visualización se realizó 2 Mapas a diferentes escalas debido a que la extensión de esta Zona Administrativa impide una buena visualización de la información.

Mapa Nro. 11

“Distribución Poblacional de la Zona Administrativa de Eloy Alfaro a escala 1:200 000”

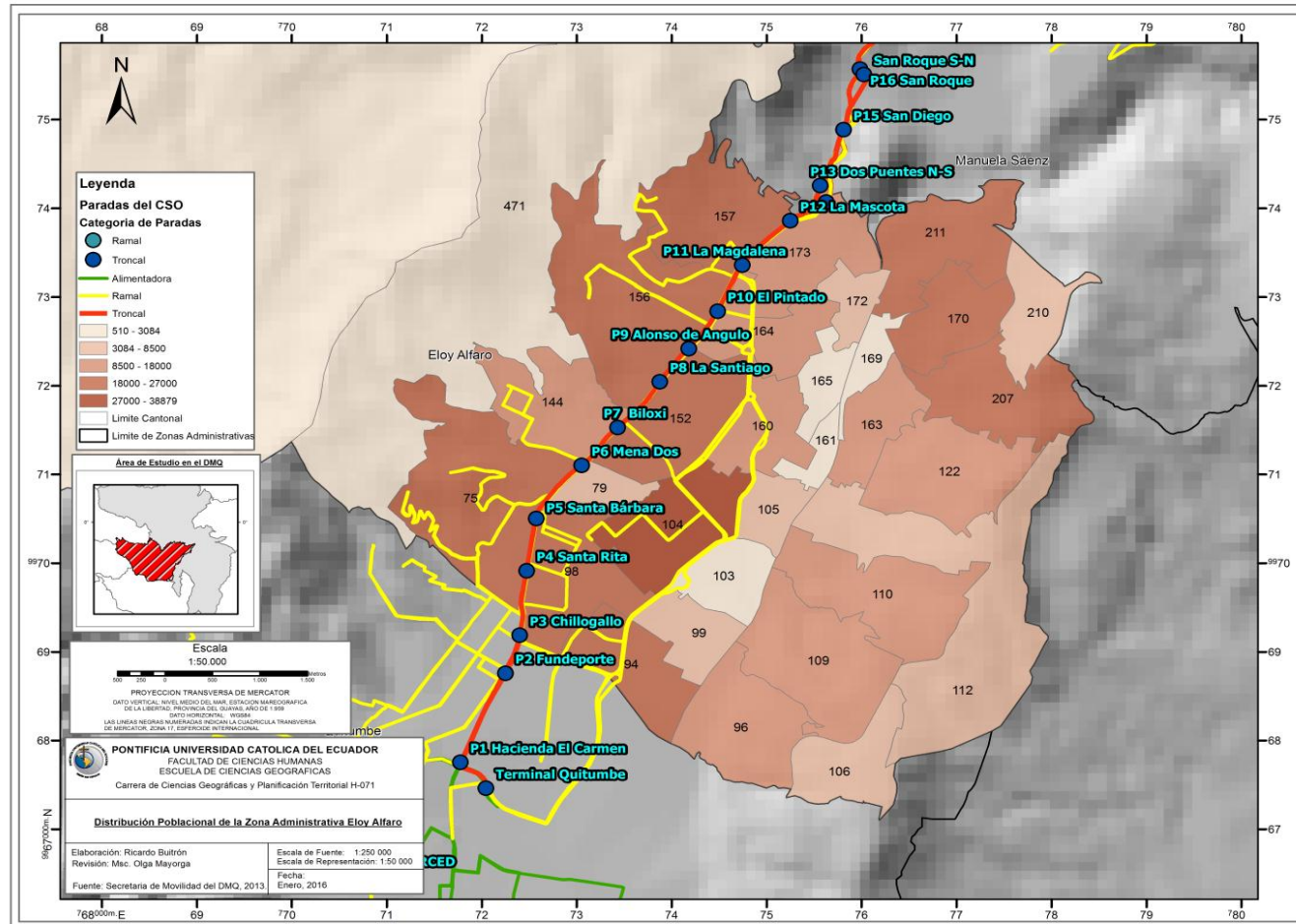


Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 12

“Distribución Poblacional de la Zona Administrativa de Eloy Alfaro a Escala 1:50 000”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Zona Administrativa “Manuela Sáenz”

La Zona Administrativa Manuela Sáenz en sus 21 ZAT tiene una distribución demográfica de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro. 12)

Tabla Nro. 12 “Distribución Poblacional de ZA Manuela Sáenz”

Distribución poblacional por ZAT		
Rango de Habitantes	Nro. ZAT	Porcentaje
468-4.126	5	4
4.126-8.200	7	19
82.00-12.000	2	9
12.000-24.000	4	29
24.000-36.869	3	39
Total	21	100

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

La Zona Administrativa Manuela Sáenz posee al mayor rango poblacional entre los más altos con un 39% de presencia en el territorio y de las cuales se encuentran servidas por el Corredor Sur Occidental, sin embargo el número de ZAT servidos por el CSO es de 9 perteneciente al 42,82% de las cuales pertenecen a esta Zona Administrativa. (Ver Mapa Nro.13)

Zona Administrativa “Eugenio Espejo”

La Zona Administrativa Eugenio Espejo en sus 46 ZAT tiene una distribución demográfica de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro. 13)

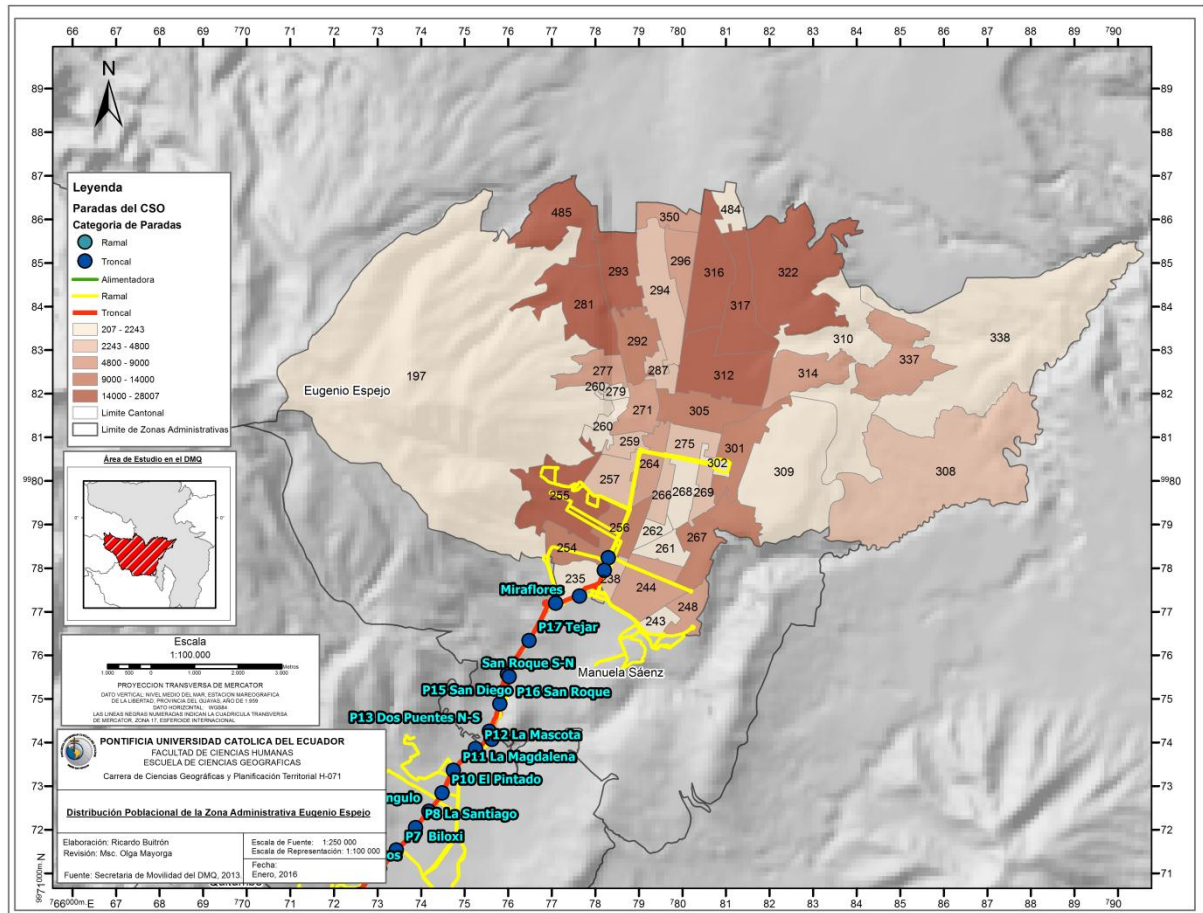
Tabla Nro. 13 “Distribución Poblacional de ZA Eugenio Espejo”

Distribución poblacional por ZAT		
Rango de Habitantes	Nro. ZAT	Porcentaje
207-2.243	13	4
2.243-4.800	10	8
4.800-9.000	9	18
9.000-14.000	6	20
14.000-28.007	8	50
Total	46	100

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

En la ZA Eugenio Espejo con un 50% del territorio se encuentra ZAT con las poblaciones más altas que van de 14.000 a 28.007 habitantes, sin embargo estas pertenecen a 6 de un total de 46 ZAT pertenecientes a esta Zona Administrativa. Existen 14 ZAT por donde el Corredor Sur Occidental se encuentra presente es decir que el 30.46% se encuentra cubierto por el CSO. (Ver Mapa Nro.14)



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

2.2.3. Distribución Demográfica por Número de Viajes de Personas en Transporte Público en las Zonas Administrativas de Transporte-ZAT

Como parte del estudio realizado se generó un análisis del número de viajes por transporte público que se efectuó por Zona Administrativa de Transporte al 2013 con el propósito de generar dentro del nuevo modelo propuesto en el Capítulo 4 como variable y escenario.

Zona Administrativa “Quitumbe”

La Zona Administrativa Quitumbe en el 2013 ha desplazamientos a través del transporte público de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro. 14)

Tabla Nro. 14 “Desplazamientos del Transporte Público de Quitumbe”

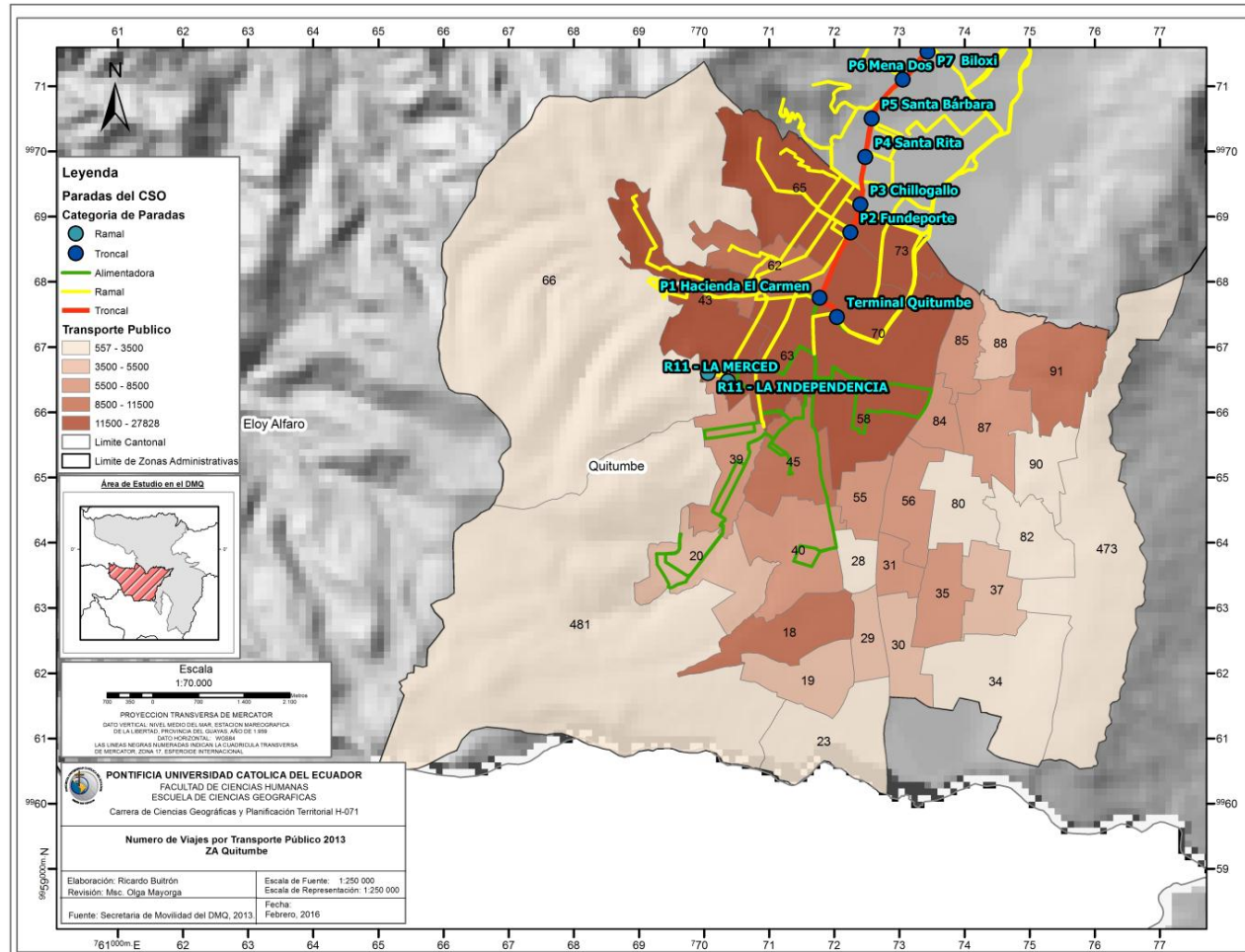
Distribución poblacional por ZAT		
Rango de Habitantes	Nro. ZAT	Porcentaje
5.57-3.500	9	6
3.500-5.500	16	39
5.500-8.500	10	27
85.00-11.500	4	17
11.500-27.500	6	43
Total	46	100

Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El total de desplazamientos realizados en la Zona Administrativa Quitumbe es de 260145 en el 2013. La mayor cantidad de desplazamientos realizados por ZAT se encuentran al entorno de las paradas troncales de Quitumbe, Fundeporte y Chillogallo, debido principalmente a la cercanía de las rutas por dichas áreas con un total de 6 ZAT cuyos desplazamientos van de 11.500 a 27.828. (Ver Mapa Nro. 15)

Mapa Nro. 15

“Número de Viajes de Personas en Transporte Público al 2013 -Zona Administrativa Quitumbe”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.
 Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Zona Administrativa “Eloy Alfaro”

La Zona Administrativa Eloy Alfaro en sus 32 ZAT tiene una disposición de viajes efectuados por el transporte público al 2013 de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro.15)

Tabla Nro. 15 “Desplazamientos del Transporte Público de ZA Eloy Alfaro”

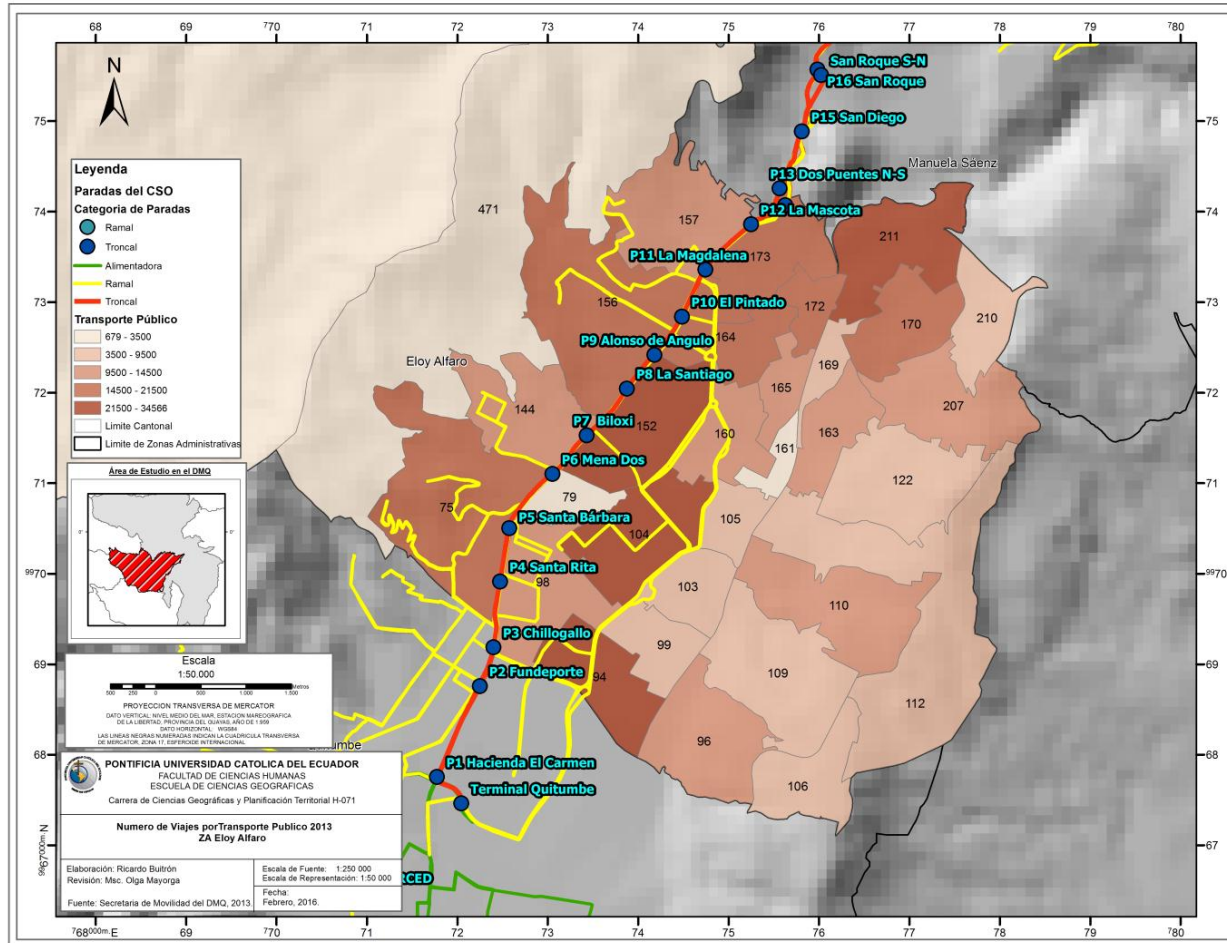
Distribución poblacional por ZAT		
Rango de Habitantes	Nro. ZAT	Porcentaje
679-3.500	4	2
3.500-9.500	9	14
95.00-14.500	9	29
14.500-21.500	6	27
21.500-24.566	4	29
Total	32	100

Fuente: Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El total de desplazamientos efectuados en la Zona Administrativa Eloy Alfaro es de 392.004 en el 2013. En este caso el número de viajes tiene relación a la distancia que la población se encuentra hacia utilizar el medio de transporte por lo cual no existe una gran variación entre el porcentaje de desplazamientos, entre la mayor cantidad de desplazamientos se encuentra 4 ZAT cuya ubicación es cercana a la vía troncal. (Ver Mapa Nro.16)

Mapa Nro. 16

“Número de Viajes de Personas en Transporte Público al 2013 -Zona Administrativa Eloy Alfaro”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Zona Administrativa “Manuela Sáenz”

La Zona Administrativa Manuela Sáenz en sus 21 ZAT tiene una disposición de viajes del transporte urbano al 2013 de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro. 16)

Tabla Nro. 16 “Desplazamientos del Transporte Público de ZA Manuela Sáenz”

Desplazamientos del Transporte Público por ZAT Manuela Sáenz		
Rango de Habitantes	Nro. ZAT	Porcentaje
812-2.500	3	1
2.500-7.500	8	11
7.500-16.500	3	9
16..500-23.500	5	23
23.500-60.500	2	27
Total	21	100

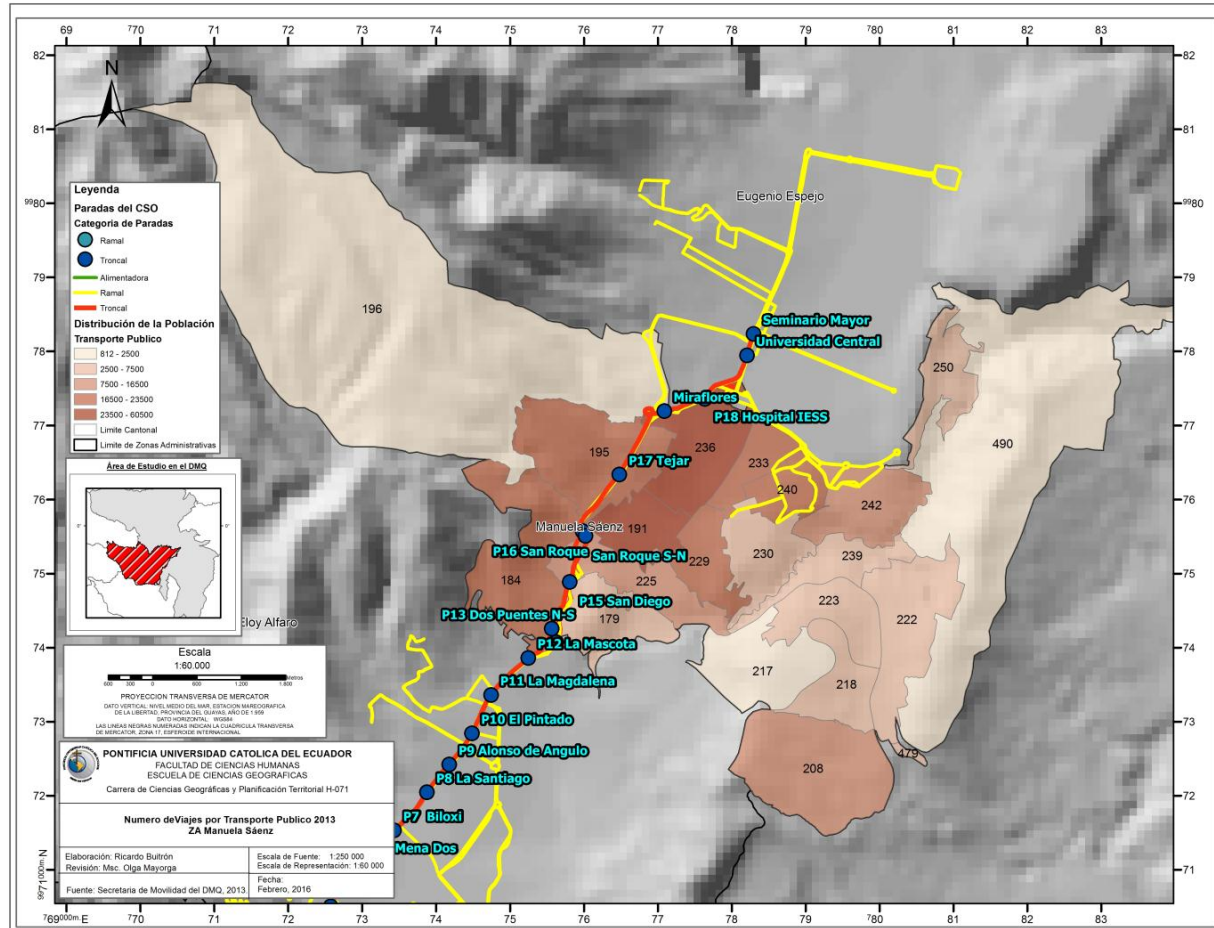
Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

La Zona Administrativa Manuela Sáenz reporta un número de viajes totales de 441.972 en el 2013. El mayor se encuentra con 2 ZAT perteneciente 27% ubicada a lo largo de la troncal y sus paradas anexas con un número de viajes de 23.500 a 60.500, en cuya ubicación se encuentra el centro histórico lo cual hace notar con el número de viajes que tiene las ZAT anexas.(Ver Mapa No.17)

Mapa Nro. 17

“Número de Viajes de Personas en Transporte Público al 2013 -Zona Administrativa Manuela Sáenz”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Zona Administrativa “Eugenio Espejo”

La Zona Administrativa Eugenio Espejo en sus 45 ZAT tiene una distribución de viajes en el 2013 de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro. 17)

Tabla Nro. 17 “Desplazamientos del Transporte Público de ZA Eugenio Espejo”

Desplazamientos del Transporte Público por ZAT Eugenio Espejo		
Rango de Habitantes	Nro. ZAT	Porcentaje
323-3..500	9	1
3.500-9..500	11	12
9.500-15..500	13	28
15.500-25..500	9	32
25.500-67.727	4	26
Total	46	100

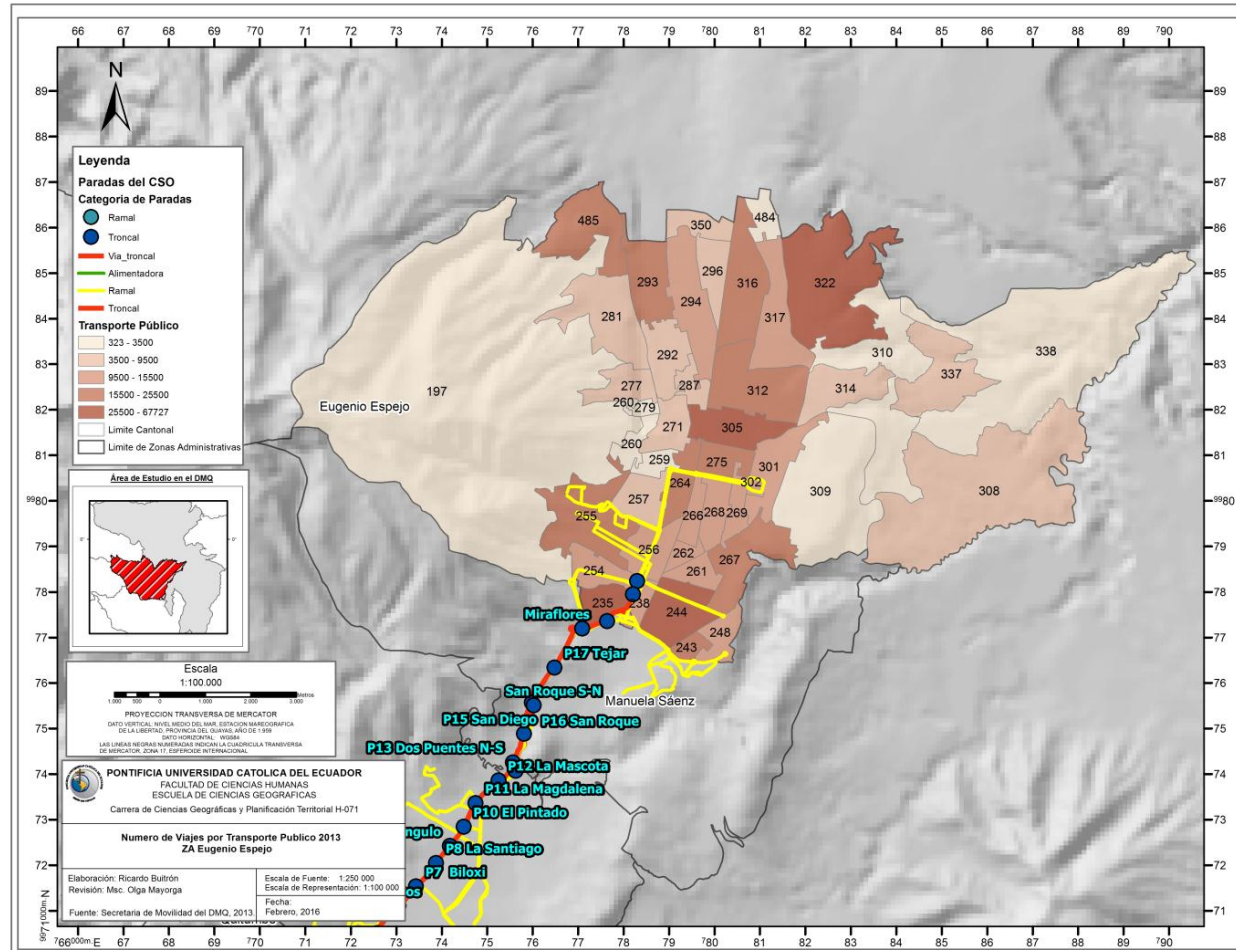
Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

En la ZA Eugenio Espejo se reporta un total de viajes realizados de 597.031 en el 2013. La mayoría de desplazamientos se encuentra entre los 15.500 a 25.500 con un porcentaje del 32% del total anual. Las ZAT con más desplazamientos se encuentran en los alrededores de las paradas finales de la Troncal: Universidad Central y Seminario Mayor. (Ver Mapa Nro.18)

Mapa Nro. 18

“Número de Viajes de Transporte Público al 2013 -Zona Administrativa Eugenio Espejo”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Síntesis

El Distrito Metropolitano de Quito tiene 1.202.609 habitantes en el Área de Estudio según datos tomados por la Secretaría de Movilidad, de los cuales la mayor población residente alcanza un rango de edad comprendido entre los 20 a 24 años el cual es una población joven que en su mayoría no cuenta con un medio de transporte propio y utiliza el servicio de transporte público.

Con respecto a la relación espacial de cobertura por las rutas en los 133 ZAT presentes en el área de estudio solo el 49 ZAT pertenecientes al 36,84% de ellas se encuentra cubierta por el servicio de transporte público de pasajeros que brinda el Corredor Sur Occidental considerando el criterio de la presencia de que una ruta pase por el ZAT.

Entre los ZAT con más desplazamientos son aquellos que se encuentran alrededor de los servicios de transporte público el mismo que va disminuyendo conforme a la dificultad de acceder a este servicio, son el caso de los ZAT ubicados al Oeste y Este de la zona de estudio donde un promedio de 592 desplazamientos han ocurrido en el 2013 según la Secretaría de Movilidad.

En conclusión, los modelos territoriales actuales donde se relacionó la población y los números de viajes con las rutas que actualmente cubren el sistema de transporte Metrobús: Corredor Sur Occidental en relación a las 4 Zonas Administrativas tiene un déficit de servicio en áreas periféricas donde a pesar de que existe una demanda del servicio no se cubre por parte del Municipio y pasa a ser cubierto este servicio de forma informal.

3. Capítulo 3 Determinación espacial-temporal de la población servida por la subred de servicio de transporte público masivo de personas “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental”

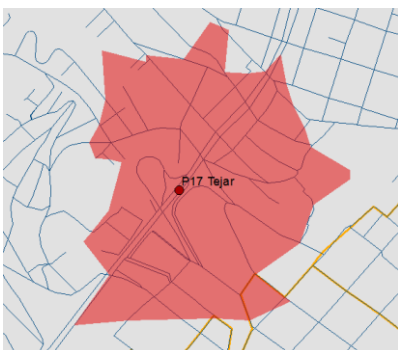
Para la realización del primer análisis se tomó las siguientes consideraciones:

- La población debe encontrarse a menos de 400 metros a la redonda de una parada para considerarse como población servida.
- El espaciamiento entre paradas debe ser tal que en promedio no supere los 400 a 500 metros ni sea inferior a los 250 a 300 metros.
- El análisis de Corredor Sur Occidental en relación al tiempo se realizó por cada ruta individualmente

El análisis emite un resultado de cómo se encuentra actualmente el modelo del Corredor Sur Occidental.

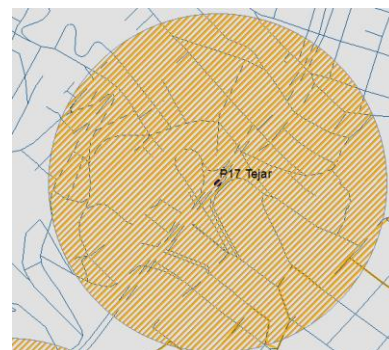
Para la generación de las áreas de influencia se utilizó la herramienta Network Analyst con su extensión “Áreas de Influencia” que nos permite evaluar el distanciamiento a partir de una red, en este caso, a partir de la red vial obteniendo así áreas de influencia mediante el distanciamiento de las vías lo que nos brinda un área de cobertura en base al medio físico de desplazamiento con la ventaja de no generar una duplicidad de áreas de cobertura (Ver Gráfico Nro. 15) lo cual difiere al BUFFER que emite el área a través de un radio de cobertura sin tener en consideración el medio físico posible, con la desventaja de crear áreas dobles en casos de que los resultados se sobrepongan. (Ver Gráfico Nro. 16)

Grafico Nro. 15



Áreas de Influencia

Grafico Nro. 16

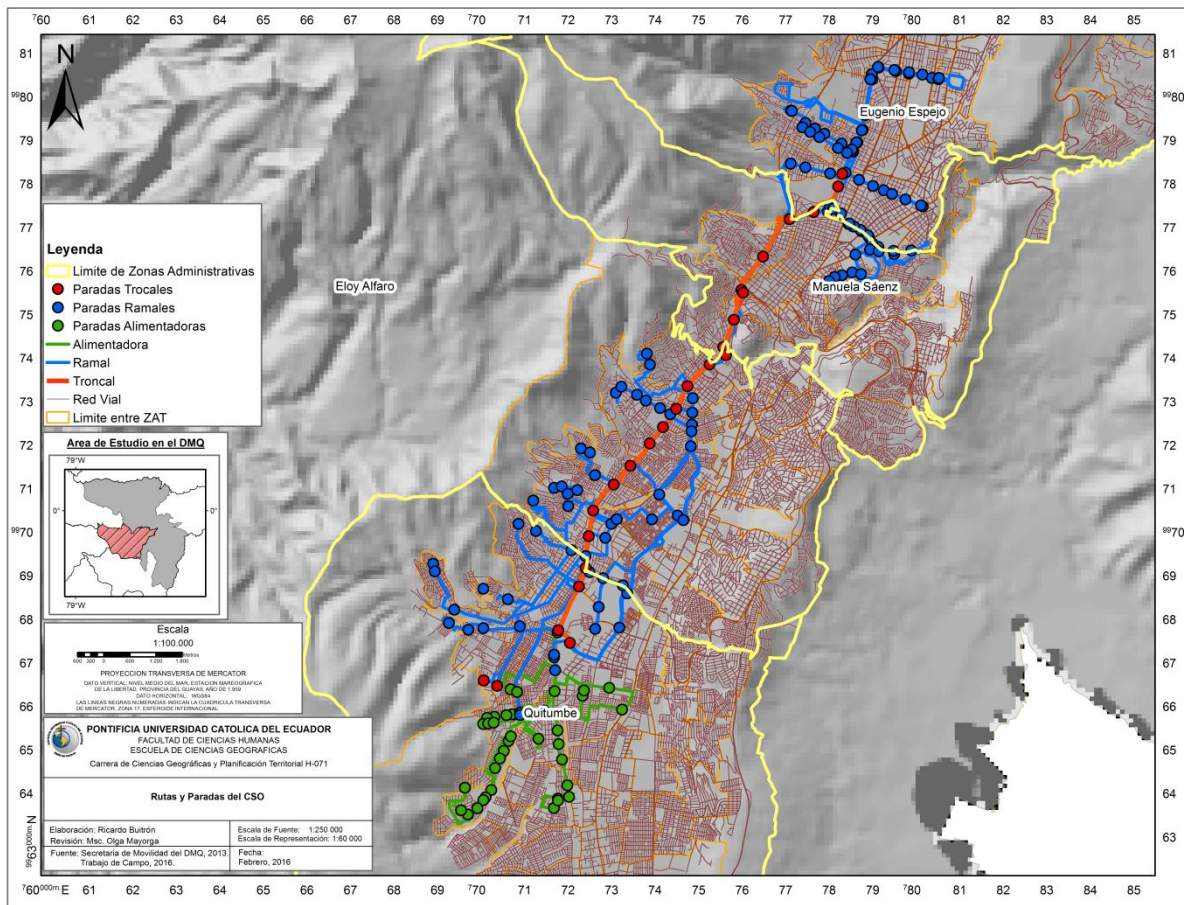


Buffer

3.1. Paradas Actuales del Corredor Sur Occidental

El Corredor Sur Occidental cuenta con un total de 187 paradas clasificadas de la siguiente manera: 23 paradas pertenecientes a la Ruta Troncal, 126 paradas pertenecientes a Rutas Ramales y 38 paradas pertenecientes a las Rutas Alimentadoras. (Ver Mapa Nro. 19)

Mapa Nro. 19 “Mapa de Rutas y Paradas del Corredor Sur Occidental”



Fuente: Secretaría de movilidad, 2013. INEC, 2010. IGM, 2013. EPMTTPQ, 2014.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2015.

3.1.1. Área de Cobertura a 400 metros de cada parada del Corredor Sur Occidental

3.1.1.1. Paradas Actuales en la Zona Administrativa Quitumbe

La Zona Administrativa Quitumbe cuenta con 66 paradas en total divididas en 21 que pertenecen a la ruta “Alimentadores”, 24 que pertenecen a la ruta “Ramales” y 4 que pertenecen a la ruta “Troncal”.

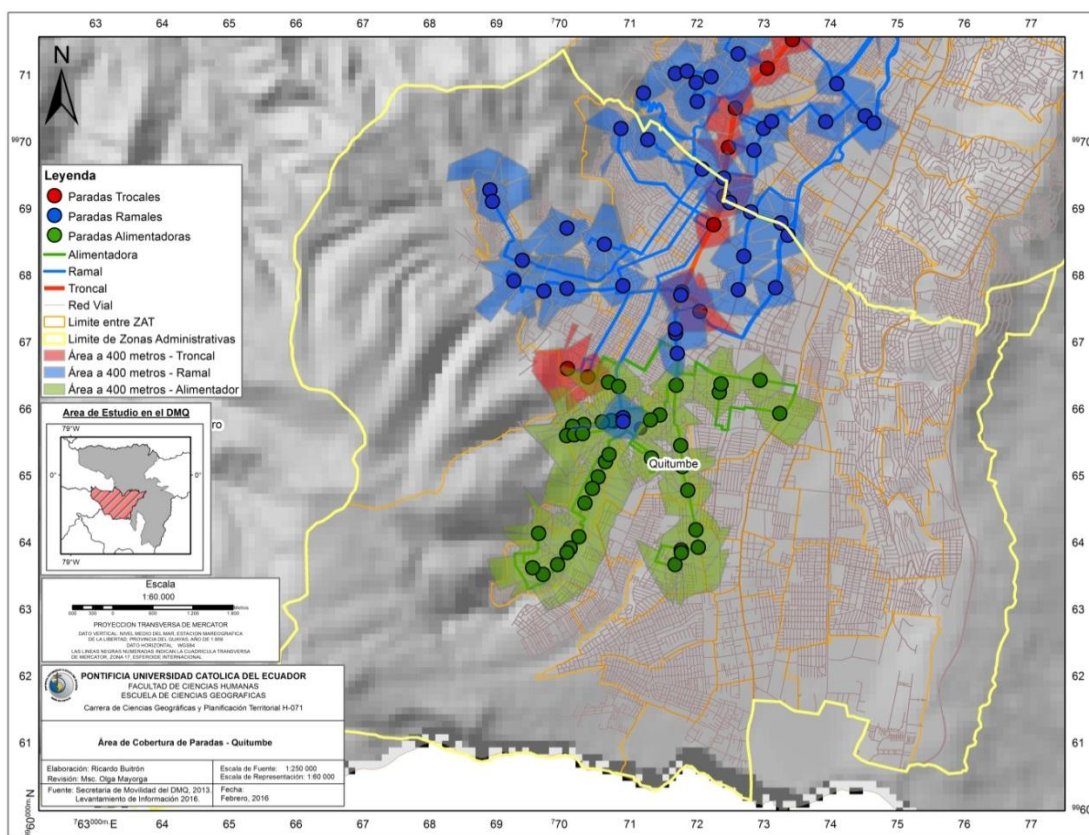
El total de área cubierta por los 400 metros por parada es de 15.629.851 m² de los cuales el 48.38% (7.562.093 m²) pertenece al área cubierta por paradas alimentadoras, el 43.42% (6.788.033m²) pertenece al área cubierta por paradas ramales y 8,19% (1.279.725 m²) perteneciente a las paradas troncales.

En conclusión de los 90.040.023 km² de área que tiene la Zona Administrativa Quitumbe el 17.35% (5.629.851 m²) es cubierta por la red de paradas existente actualmente.

(Ver Mapa. Nro.20)

Mapa Nro. 20

“Áreas Cubiertas a 400 metros de cada parada en la ZA Quitumbe”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.Trabajo de Campo, 2016
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

3.1.1.2. Paradas Actuales en la Zona Administrativa Eloy Alfaro

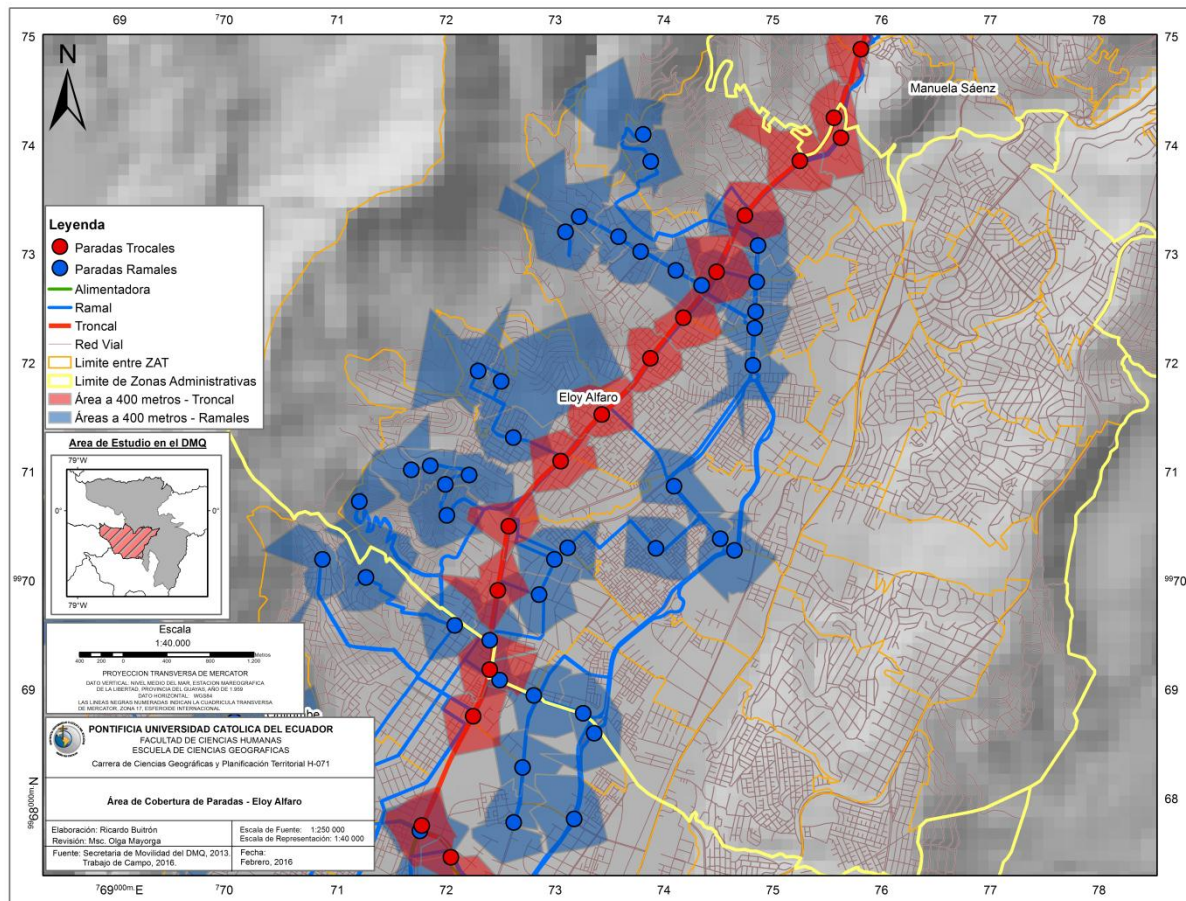
La Zona Administrativa Eloy Alfaro cuenta con un total de 44 paradas divididas en 33 pertenecientes a la ruta “Ramal” y 11 pertenecientes a la ruta “Troncal”.

El área total cubierta por los 400 metros por parada es de 10.824.938 m² del cual el 76% de la superficie corresponde a lo cubierto por paradas pertenecientes a las Rutas Ramales y el 24% restante correspondiente al área cubierta por las paradas pertenecientes a la Ruta Troncal.

En conclusión el área de la Zona Administrativa Eloy Alfaro tiene una gran extensión de 586.655.608 m² en donde apenas el 1.85% del total de la ZA está cubierta por el Corredor Sur Occidental. (Ver Mapa Nro.21 y Nro. 22)

Mapa Nro. 21

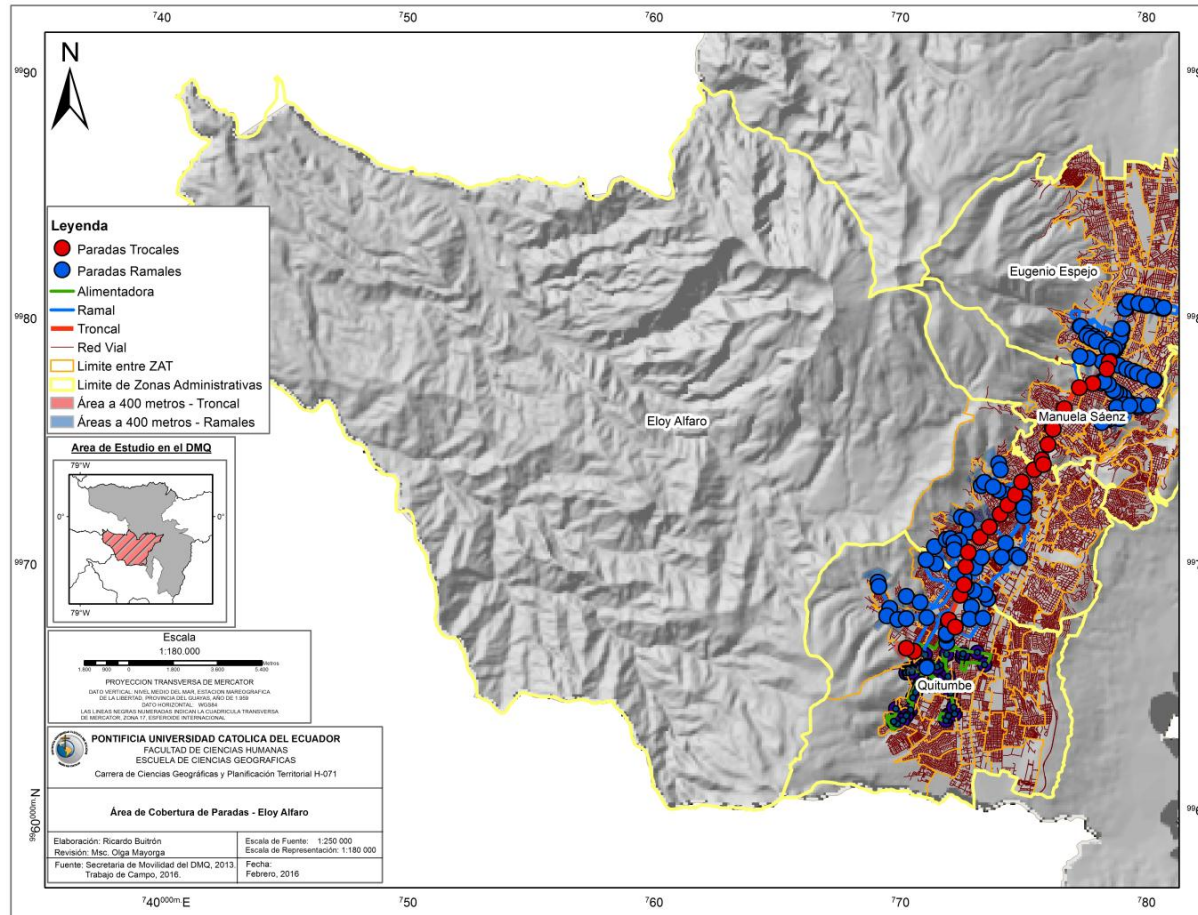
“Áreas Cubiertas a 400 Metros de cada Parada en la ZA Eloy Alfaro a Escala 1:50 000”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.Trabajo de Campo, 2016.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 22

“Áreas Cubiertas a 400 Metros de cada Parada en la ZA Eloy Alfaro a escala 1:200 000”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.Trabajo de Campo, 2016.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

3.1.1.3. Paradas Actuales en la Zona Administrativa Manuela Sáenz

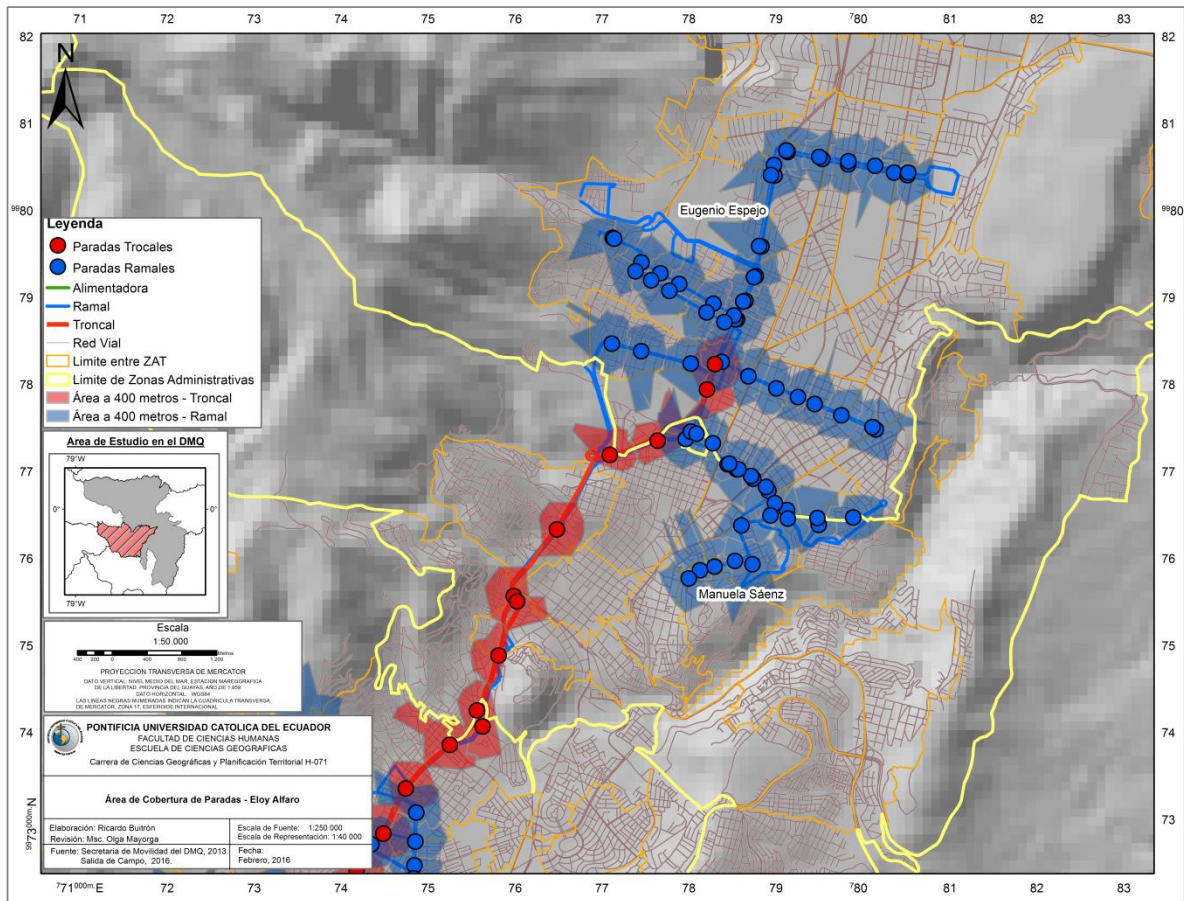
La Zona Administrativa Manuela Sáenz tiene un total de 19 paradas divididas entre 13 pertenecientes a la Ruta “Ramal” y 6 pertenecientes a la Ruta “Troncal”.

El área total cubierta por los 400 metros pertenecientes a las paradas de esta ZA es de 5.185.773 m² comprendidas con un 61.35% (3.181.700 m²) correspondientes a las paradas de la ruta Ramal y 38% (2004073 m²) pertenecientes a la ruta Troncal.

En conclusión de los 47.468.589 m² de la Zona Administrativa el área de servicio cubierta por el Corredor Sur Occidental es de 10,92% (3.181.700 m²). (Ver Mapa Nro. 23)

Mapa Nro. 23

“Áreas Cubiertas a 400 Metros de cada Parada en la ZA Manuela Sáenz”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. Trabajo de Campo, 2016.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

3.1.1.4. Paradas Actuales en la Zona Administrativa Eugenio Espejo

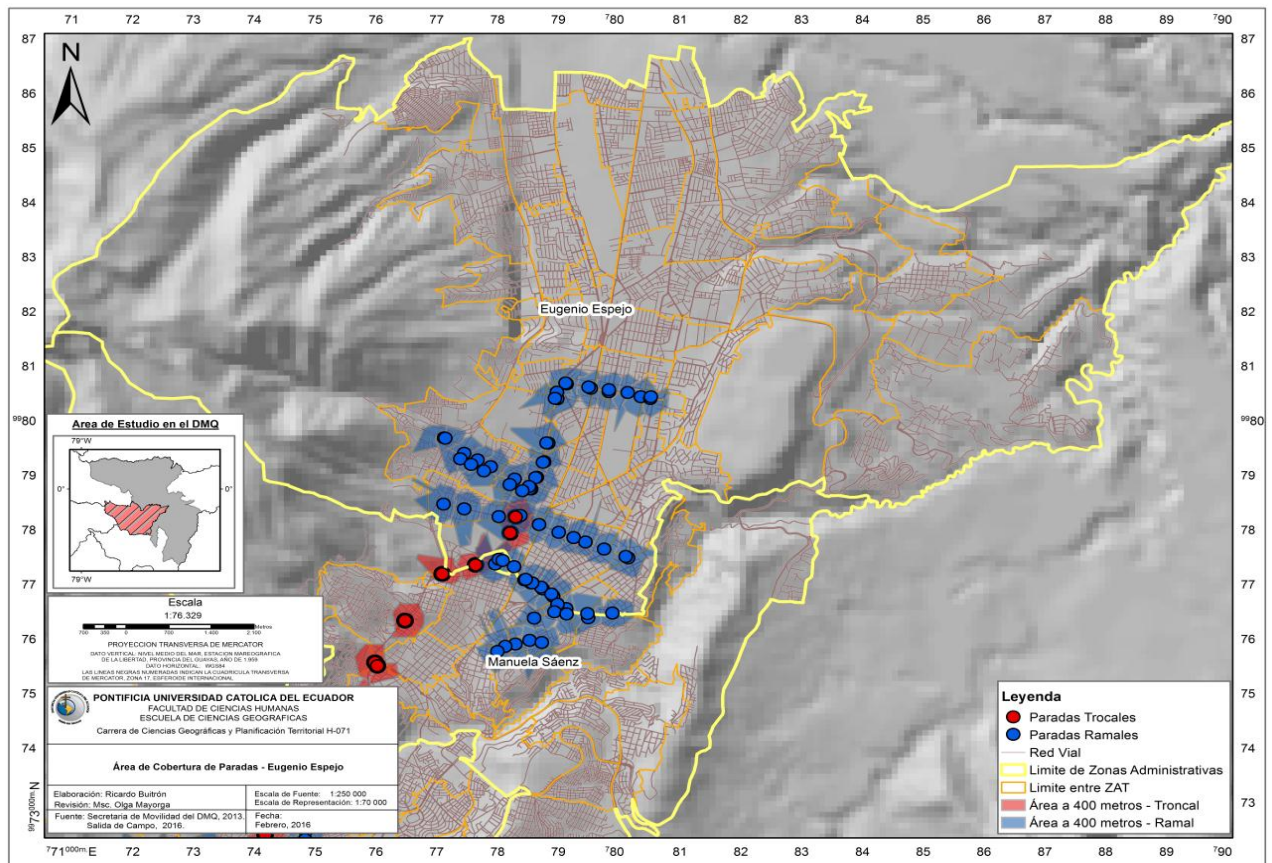
La Zona Administrativa Eugenio Espejo cuenta con un total de paradas de 59 divididas en 57 pertenecientes a la Ruta “Ramal” y 2 pertenecientes a la Ruta “Troncal”.

El área total cubierta por los 400 metros por parada corresponde a 7.839.438 m² de los cuales corresponde al 91% (7.128.928 m²) pertenecientes al área cubierta por las paradas en las rutas Ramales y con el 9% (710.510 m²) perteneciente al área cubierta por las paradas en ruta Troncal.

En conclusión de los 117.474.639 m² que corresponde el área de la ZA, el 6,67% de superficie se encuentra cubierta por el Corredor Sur Occidental. (Ver Mapa Nro.24)

Mapa Nro. 24

“Áreas Cubiertas a 400 Metros de cada Parada en la ZA Eugenio Espejo”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.Trabajo de Campo, 2016.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El área cubierta por las paradas a un rango de 400 metros dentro del área de estudio por el Metrobús: Corredor Sur Occidental es de 9.19%, sin embargo, este dato es referente al total del área de estudio que comprende las 4 Zonas Administrativas.

3.1.2. Longitud de Distanciamiento entre paradas

Según lo que rigiere la norma por el Manual de Criterios e Implantación de Paradas de Bus realizado por Rocío Yáñez emitido por la Secretaría de Movilidad se establece que el distanciamiento de paradas debe ser tal que en promedio no supere los 400m a 500m ni sea inferior a los 250m a 300m.

Tomando en consideración la premisa anterior se logró determinar los siguientes resultados del modelo actual con respecto al distanciamiento de las paradas del Corredor Sur Occidental.

De las 187 paradas existentes 124 paradas se encuentran a menor de 250 metros de distanciamiento, 46 paradas se encuentran en un rango de 250 a 500 metros y 17 paradas se encuentran a más de 500 metros. Es decir que del total el 24,59% de paradas se encuentra respetando la normativa de distanciamiento y un 75,40% incumple la normativa.

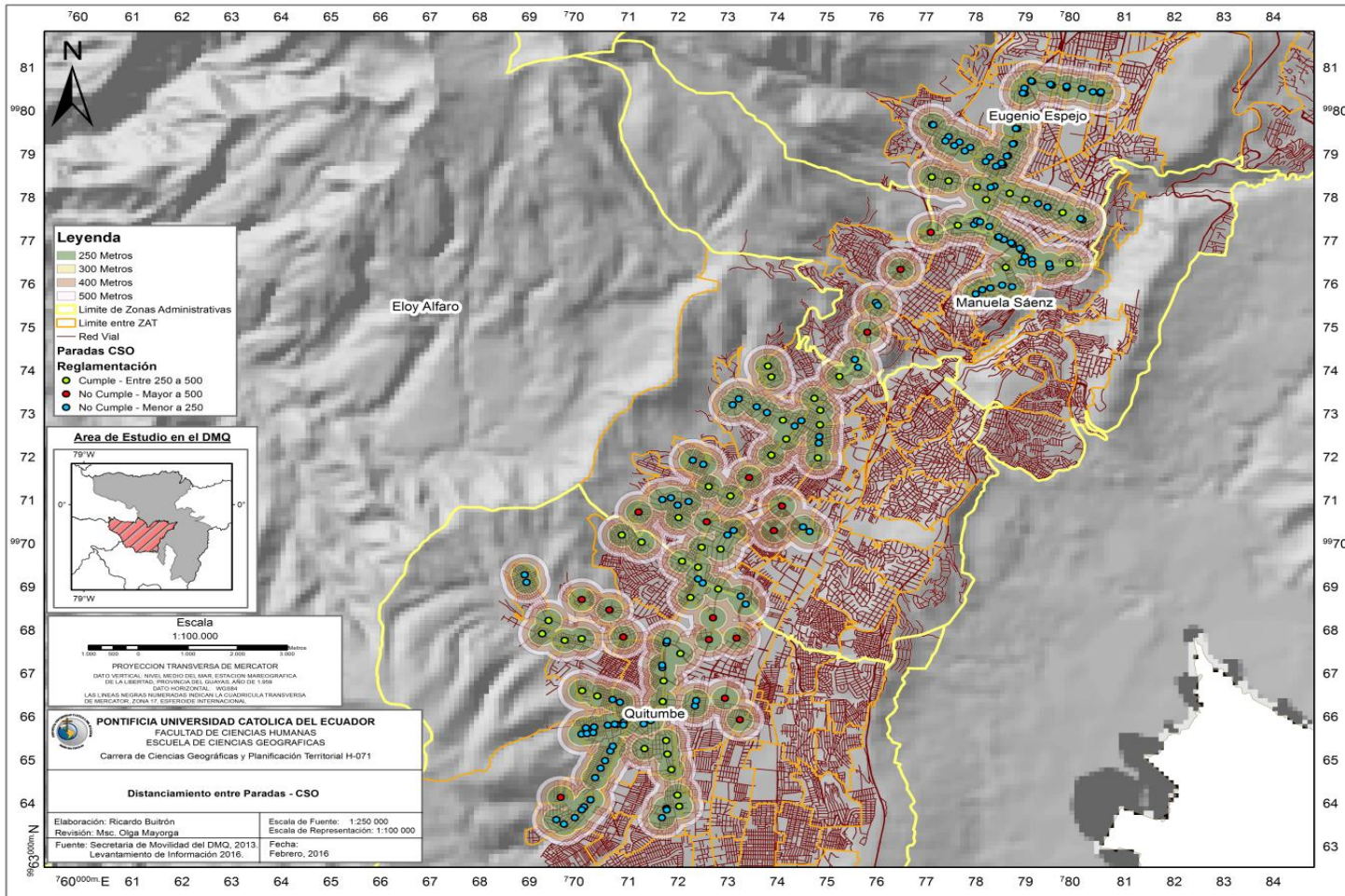
Entre los sectores donde más se incumple la normativa se puede localizar al norte y sur del Área de Estudio. (Ver Tabla Nro.18) (Ver Mapa Nro. 25) (Ver Anexo Nro.1)

Tabla Nro. 18 “Distanciamiento entre Paradas”

Distanciamiento	Número de Paradas	Porcentaje de Cumplimiento de la Paradas en Relación Normativa al total	de Cumplimiento de la Paradas en Relación Normativa
De 0 a 250	124	66,31%	No cumple
De 250 a 500	46	24,59%	Cumple
Mayor a 500	17	9,09%	No cumple
Total	187	100%	

Fuente: Trabajo de Campo, 2016.

Mapa Nro. 25 “Paradas que Cumplen e Incumplen la Normativa de Distanciamiento entre Paradas”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. Trabajo de campo de Campo, 2016.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

3.2. Tiempo de Traslado de las de las Unidades del Corredor Sur Occidental

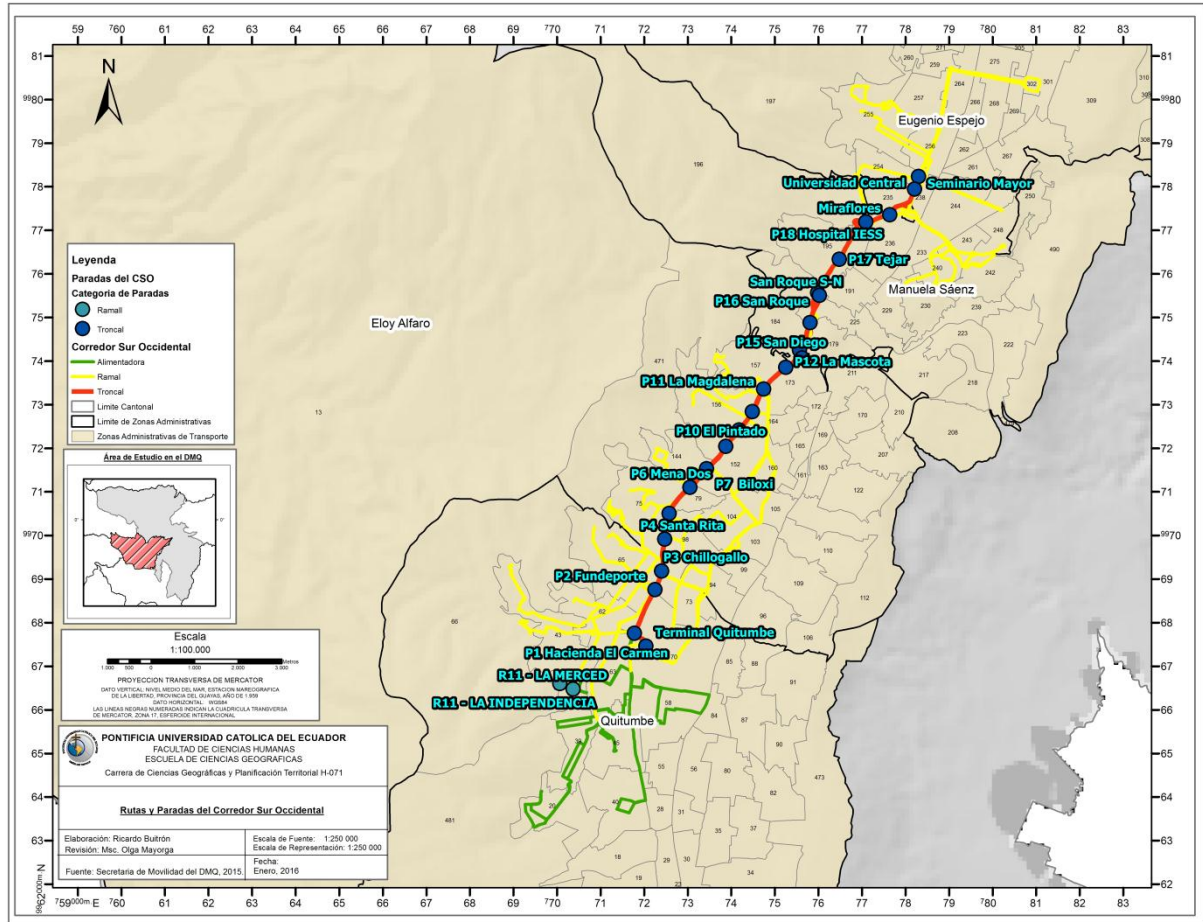
Para la generación del tiempo que le toma a una unidad de transporte público del Corredor Sur Occidental se tomó las siguientes consideraciones. (Ver Tabla Nro. 19) (Ver Mapa Nro. 26)

- La velocidad máxima permitida de una unidad en la zona urbana es de 50 km/h. (Agencia Nacional de Tránsito)
- La generación de tiempos por recorrido se realizó individualmente.

Tabla Nro. 19 “Tiempo de Traslado entre Unidades”

Ruta	Código	Longitud Vial (metros)	Velocidad (Metros/Minuto)	Tiempo de Traslado	Tipo de Ruta
Cornejo	A8	6204,56	833	7	Alimentadores
Chilibulo - Magdalena	R8	5987,70	833	7	Ramales
La Merced	A5	6608,03	833	8	Alimentadores
Los Cóndores	A6	7779,53	833	9	Alimentadores
Cdla. Ejército	A4	8877,96	833	11	Alimentadores
Camal Metropolitano	Q2	9429,74	833	11	Alimentadores
Manuelita Sáenz	A3	14656,40	833	18	Alimentadores
Mena 2 - Hospital IESS	R15	22787,72	833	27	Ramales
Santa Bárbara - Itchimbía	R17	28557,66	833	34	Ramales
La Dolorosa - Estadio Olímpico	R2	28495,47	833	34	Ramales
Chillogallo - Mariana de Jesús	R3	28705,86	833	34	Ramales
La Isla - Las Casas	R14	29371,54	833	35	Ramales
Santa Rosa III - Hospital IESS	R9	28843,65	833	35	Ramales
La Merced - Hospital IESS	R11	31685,21	833	38	Ramales
Santa Rosa - Vicentina	R10	32892,78	833	39	Ramales
Estadio del Aucas - Floresta	R13	32779,10	833	39	Ramales
San Francisco de Asís - Floresta	R12	35762,75	833	43	Ramales
El Girón del Sur - Hospital IESS	R20	37871,32	833	45	Ramales
Quitumbe - Itchimbía-Dorado	R21	37407,53	833	45	Ramales
Quitumbe - San Gabriel	R4	37548,98	833	45	Ramales
Cristo Rey - Estadio Olímpico	R1	40184,56	833	48	Ramales
Buenaventura de Chillogallo - Artigas	R18	40714,54	833	49	Ramales
La Esperanza - San Vicente de las Casas	R5	40714,71	833	49	Ramales
Troncal	T	43061,28	833	52	Troncal

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. Trabajo de campo de Campo, 2016.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. Trabajo de campo de Campo, 2016.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Tomando en consideración que la velocidad promedio de las unidades es de 50km/h en una trayectoria lineal sin detenerse se concluyó que el promedio de tiempo de las rutas Troncales es de 52 minutos, Ramales de 38 minutos y Alimentadores es de 10, 66 minutos, siendo la ruta Troncal la más larga en extensión con 43.061 km de longitud y cuyo tiempo de recorrido tiene un promedio de 52 minutos. La ruta más corta de trayectoria es de las rutas alimentadoras siendo el tiempo más bajo de 7 minutos de recorrido.

Síntesis

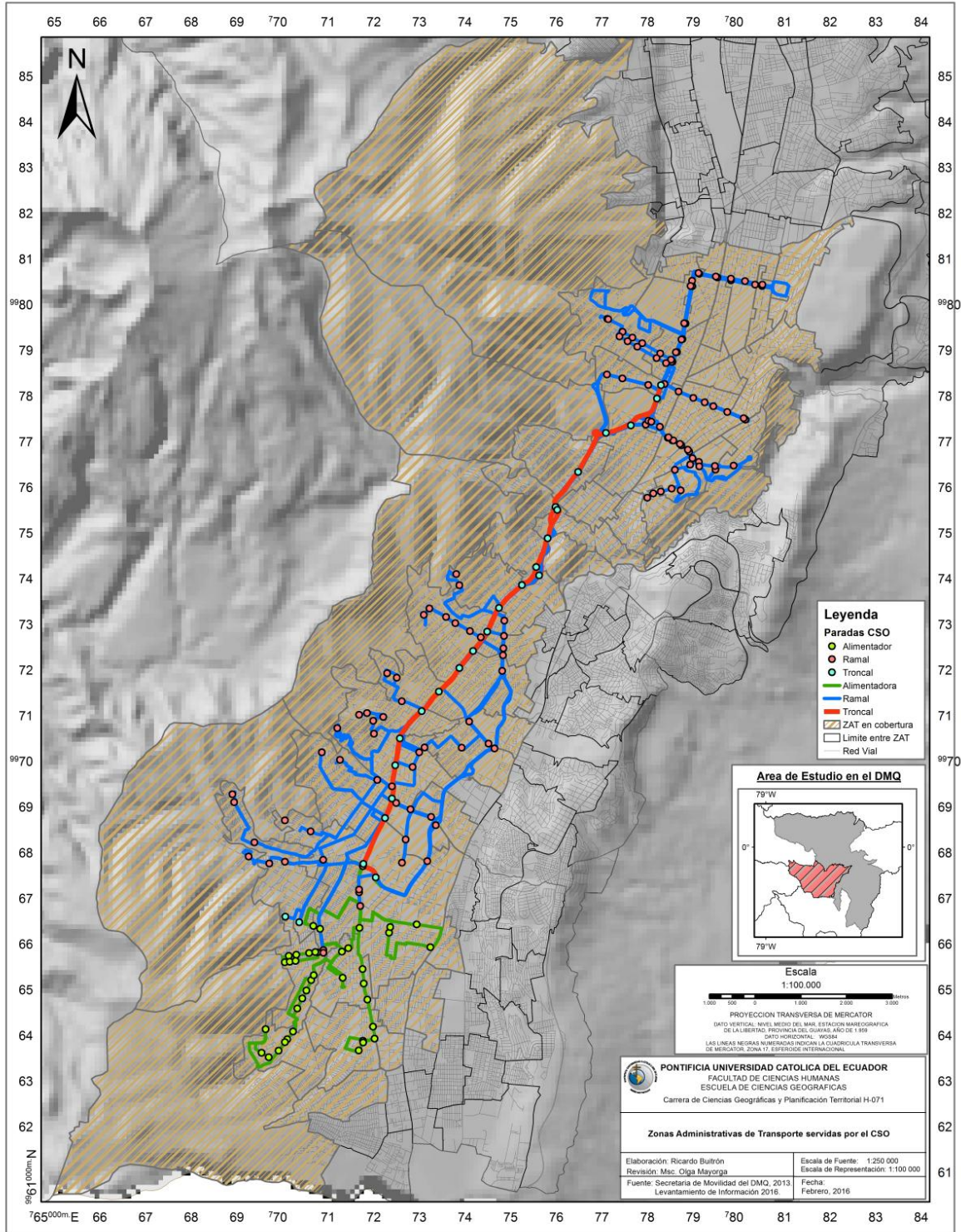
El análisis del modelo del terreno actual del Corredor Sur Occidental se realizó respecto al área total de las 4 Zonas Administrativas que comprenden el área de estudio, sin embargo es importante aclarar que en esta área de estudio el Corredor Sur Occidental no es la única Subred de Transporte Público Masivo de Pasajeros que brinda servicio a la población por lo cual para la generación del Modelo Propuesto de Paradas se tomó en consideración el área de cobertura de las paradas y rutas. (Ver Mapa Nro. 27)

La Área de Influencia (Área de Estudio) por el Corredor Sur Occidental consta de 67 ZAT con una área total de 177,15 km² del cual 34,36 km² se encuentra cubierta por las 187 paradas con un rango de 400 metros de áreas de servicio, es decir, que el 19,39% se encuentra cubierto por el Corredor Sur Occidental. (Ver Mapa Nro. 28)

El Modelo Territorial Actual del Corredor Sur Occidental tiene un tiempo promedio de recorrido de 32 minutos siendo el mayor con 52 minutos de recorrido y el menor con 7 minutos de recorrido, considerando que la velocidad promedio es de 50km/h.

Mapa Nro. 27

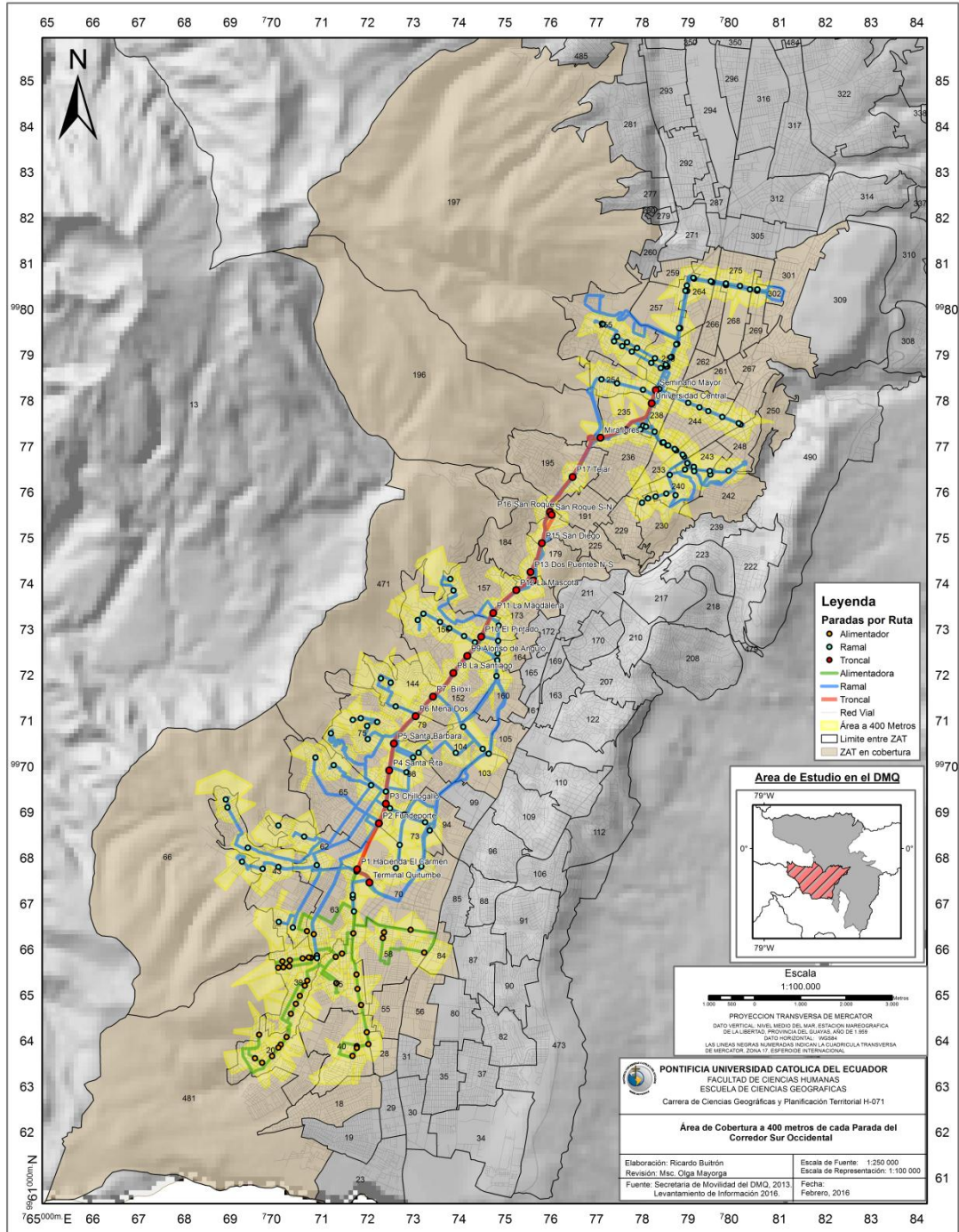
“Zonas Administrativas de Influencia por el CSO”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. Información Levantada, 2016.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 28

“Zonas Administrativas de Transporte Cubiertas por los 400 metros de cobertura partiendo de cada Parada”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. Información Levantada, 2016.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

4. Capítulo 4 Propuesta del Modelo Optimizado de Paradas para el Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental Proyectoado al 2020.

Para la generación del Modelo Territorial Propuesto de localización de paradas para el Metro Bus –Q: Corredor Sur Occidental se realizó una proyección de la población y del número de viajes hacia el 2020.

Para el cálculo de la proyección de la población y del número de viajes efectuados se efectuó mediante una ecuación logarítmica con el propósito de encontrar el porcentaje que crecería la población y se desplazaría al 2020. Los datos referenciales para la población se tomaron a partir del censo de la población del 2010 con el porcentaje de crecimiento de los datos de crecimiento de la población por Zona Administrativa obtenidos del Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito. Para la obtención del porcentaje de crecimiento del número de viajes y su proyección al 2020 se obtuvieron a partir de la referencia de viajes por transporte público del 2010 y 2013 proporcionado por la Secretaría de Movilidad a nivel de Zonas Administrativas de Transporte.

Para realizar el análisis de comparación y estimar la tasa de crecimiento de la población y del número de viajes por transporte público se realizó por medio de la siguiente ecuación:

$$Tc\% = (r - 1) * 100$$

Dónde:

Tc%: Tasa de crecimiento en porcentaje

$$r = \ln \left(\frac{1}{n1} * \text{Log} \frac{Pf}{Po} \right)$$

Dónde:

n1: Número de años de intervalo entre censo y censo

Pf: Población final (Censo Final)

Po: Población inicial (Censo Inicial)

In: Logaritmo Natural

Log: Logaritmo

$$P_n = P_0 * r^{n2}$$

Dónde:

Pn: Población Proyectada

Po: Población Final (Censo Final)

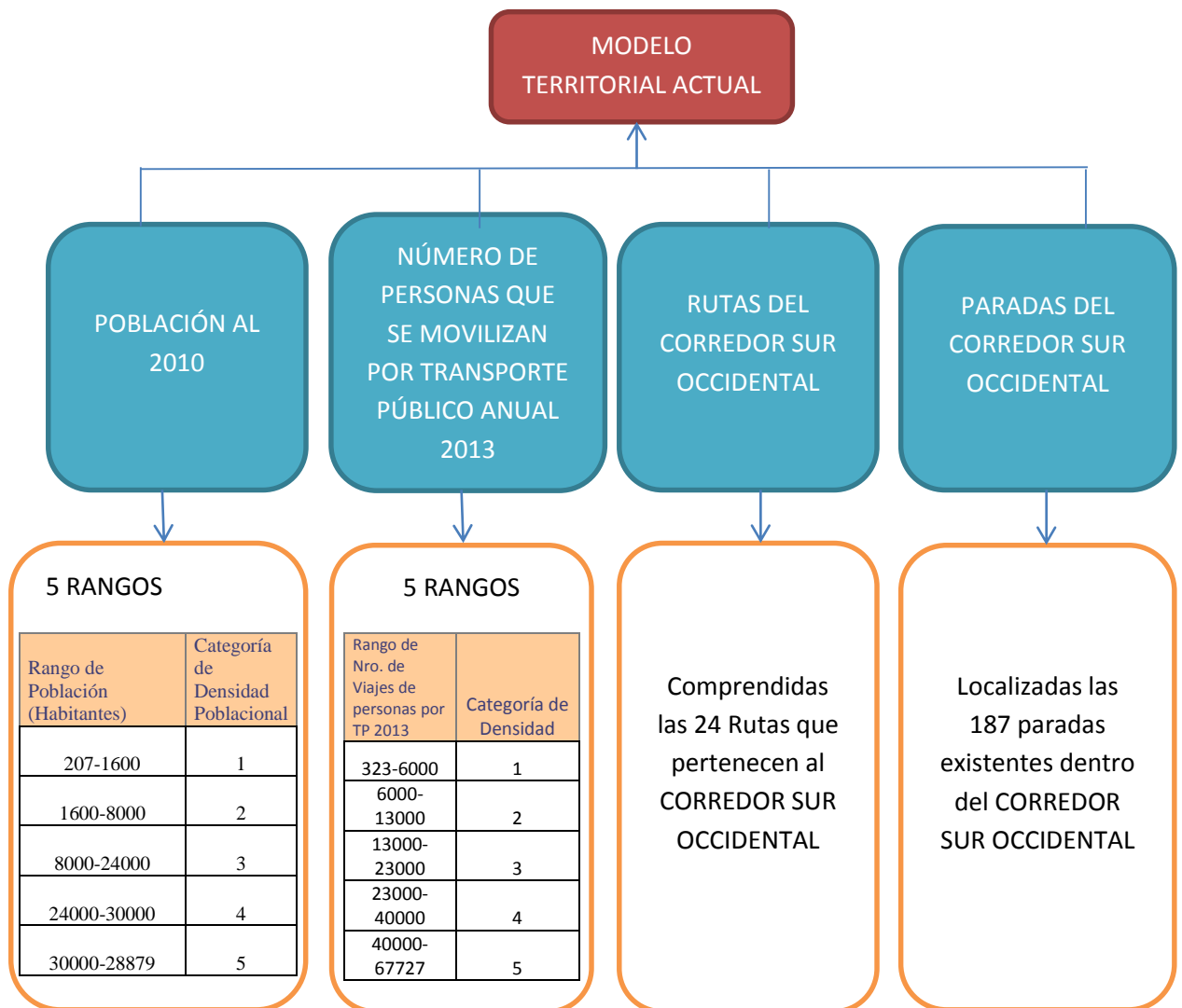
n2: número de años a proyectarse

Estas ecuaciones permiten la proyección de la población ya sea semanal mensual, anual, etc. (Albino-Bocaz, 1980)

4.1. Modelo Territorial Actual del Subsistema de Transporte Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental

El Modelo Territorial Actual se realizó a partir de 4 variables: la población categorizada en 5 rangos, el número de viajes por transporte público categorizado en 5 rangos, las rutas pertenecientes al Corredor Sur Occidental y las Paradas del Corredor Sur Occidental. (Ver Gráfico Nro.17)

Gráfico Nro.17



Fuente: INEC, 2010. Secretaría de Movilidad, 2013.
Realizado por: Ricardo Buitrón.

La categorización de la población y del número de viajes por Zonas Administrativas de Transporte se realizó en 5 rangos clasificados en valores de 1 al 5 en donde 1 son Zonas Administrativas de Transporte que posee una población y desplazamientos por transporte público muy baja y 5 Zonas Administrativas de Transporte donde la población y desplazamientos en transporte público es muy alta con el propósito de, mediante una Evaluación Multi Criterio (EMC) en donde se realizó una sumatoria de las variables con el objetivo de obtener una re categorización comprendido en valores del 2 al 10 y reclasificarlos en valores del 1 al 5 donde 1 son ZAT que tienen baja población y baja demanda con respecto al transporte público y 5 son ZAT que tienen alta población y alta demanda por servicio de transporte público.

La Evaluación Multi-Criterio es un conjunto de técnicas utilizadas en la decisión multidimensional y los modelos de evaluación, dentro del campo de la toma de decisiones (Barredo, 1996).

Para la clasificación de 5 rangos se realizó mediante una distribución por intervalos de “Quiebre Natural” el cual es una opción que permite homogenizar los datos en proporciones semejantes.

Es importante mencionar que se tomó el número de desplazamientos por concepto de Transporte Público debido a que el objeto de estudio es relacionado con el Corredor Sur Occidental que es un servicio de transporte público con fecha del 2013.

La información población se obtuvo por parte de Secretaría de Movilidad a nivel de Zonas Administrativas de Transporte quienes utilizan a la población proporcionada por el INEC 2010 como base para su división por ZAT.

Población al 2010

La población al 2010 en el área de alcance del corredor se encuentra distribuida en 5 rangos de población, el cual se encuentran conformados por categorías de densidad poblacional para la obtención del Modelo Territorial Actual.(Ver Tabla Nro. 20) (Ver Mapa Nro. 29)

Tabla Nro. 20

“Categorización de la Población por Zonas Administrativas de Transporte al 2010”

Categorización de la Población al 2010			
Rango de Población (Habitantes)	Categoría de Densidad Poblacional	Nro. de ZAT	Porcentaje (%)
207-1.600	1	10	14.49
1.600-8.000	2	28	40.57
8.000-24.000	3	24	34.78
24.000-30.000	4	5	7.24
30.000-38.879	5	2	2.89
TOTAL		69	100

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

A nivel poblacional el Modelo Actual de Terreno cuenta con 69 ZAT de los cuales el menor cuenta con una población mínima de 206 habitantes y con una máxima de 28.879 habitantes por ZAT. El rango de población con mayor cantidad de ZAT en el territorio se encuentra con un porcentaje del 40,57% (28 ZAT) en el territorio cuyo rango va de 1600-8000 habitantes, seguido con un 34,78% (24 ZAT) con un rango de 8.000-24.000 habitantes los cuales se encuentran ubicados al a lo largo de la Ruta Troncal del CSO.

Las Zonas Administrativas de Transporte se encuentran según el ranking de población de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro.21)

Dónde:

Leyenda

Rango de Población (Habitantes)	Intensidad de Color
207-1600	
1600-8000	
8000-24000	
24000-30000	
30000-38879	

Tabla Nro. 21

“Ranking Poblacional 2010”

Ranking por Numero Poblacional	ZAT ID	Población 2010	Zona Administrativa	Categoría de Intensidad
1	104	38879	Eloy Alfaro	5
2	195	36869	Manuela Sáenz	5
3	184	30000	Manuela Sáenz	4
4	65	28143	Quitumbe	4
5	156	26785	Eloy Alfaro	4
6	152	25263	Eloy Alfaro	4
7	236	24460	Manuela Sáenz	4
8	75	22628	Eloy Alfaro	3
9	225	20601	Manuela Sáenz	3
10	255	20517	Eugenio Espejo	3
11	98	19773	Eloy Alfaro	3
12	157	18880	Eloy Alfaro	3
13	94	18053	Eloy Alfaro	3
14	229	17660	Manuela Sáenz	3
15	160	16923	Eloy Alfaro	3
16	63	15837	Quitumbe	3
17	144	13836	Eloy Alfaro	3
18	43	13266	Quitumbe	3
19	267	13251	Eugenio Espejo	3
20	173	13104	Eloy Alfaro	3
21	164	12756	Eloy Alfaro	3
22	242	12119	Manuela Sáenz	3
23	254	11674	Eugenio Espejo	3
24	191	11335	Manuela Sáenz	3
25	256	11278	Eugenio Espejo	3
26	45	10795	Quitumbe	3
27	301	10644	Eugenio Espejo	3
28	58	10394	Quitumbe	3
29	62	9166	Quitumbe	3
30	244	8936	Eugenio Espejo	3

31	55	8444	Quitumbe	3
32	18	7945	Quitumbe	2
33	105	7452	Eloy Alfaro	2
34	240	7322	Manuela Sáenz	2
35	179	7082	Manuela Sáenz	2
36	264	7045	Eugenio Espejo	2
37	248	6709	Eugenio Espejo	2
38	40	6695	Quitumbe	2
39	39	6302	Quitumbe	2
40	56	5921	Quitumbe	2
41	250	5865	Manuela Sáenz	2
42	79	5011	Eloy Alfaro	2
43	275	4470	Eugenio Espejo	2
44	230	4126	Manuela Sáenz	2
45	99	3961	Eloy Alfaro	2
46	259	3813	Eugenio Espejo	2
47	266	3708	Eugenio Espejo	2
48	269	3556	Eugenio Espejo	2
49	257	3524	Eugenio Espejo	2
50	70	3166	Quitumbe	2
51	103	3084	Eloy Alfaro	2
52	20	3036	Quitumbe	2
53	233	2721	Manuela Sáenz	2
54	238	2713	Eugenio Espejo	2
55	84	2373	Quitumbe	2
56	235	2243	Eugenio Espejo	2
57	262	2235	Eugenio Espejo	2
58	161	1958	Eloy Alfaro	2
59	28	1853	Quitumbe	2
60	261	1540	Eugenio Espejo	1
61	196	1248	Manuela Sáenz	1
62	73	978	Quitumbe	1
63	471	964	Eloy Alfaro	1
64	197	842	Eugenio Espejo	1
65	481	659	Quitumbe	1
66	302	572	Eugenio Espejo	1
67	66	517	Quitumbe	1
68	243	414	Eugenio Espejo	1
69	268	207	Eugenio Espejo	1

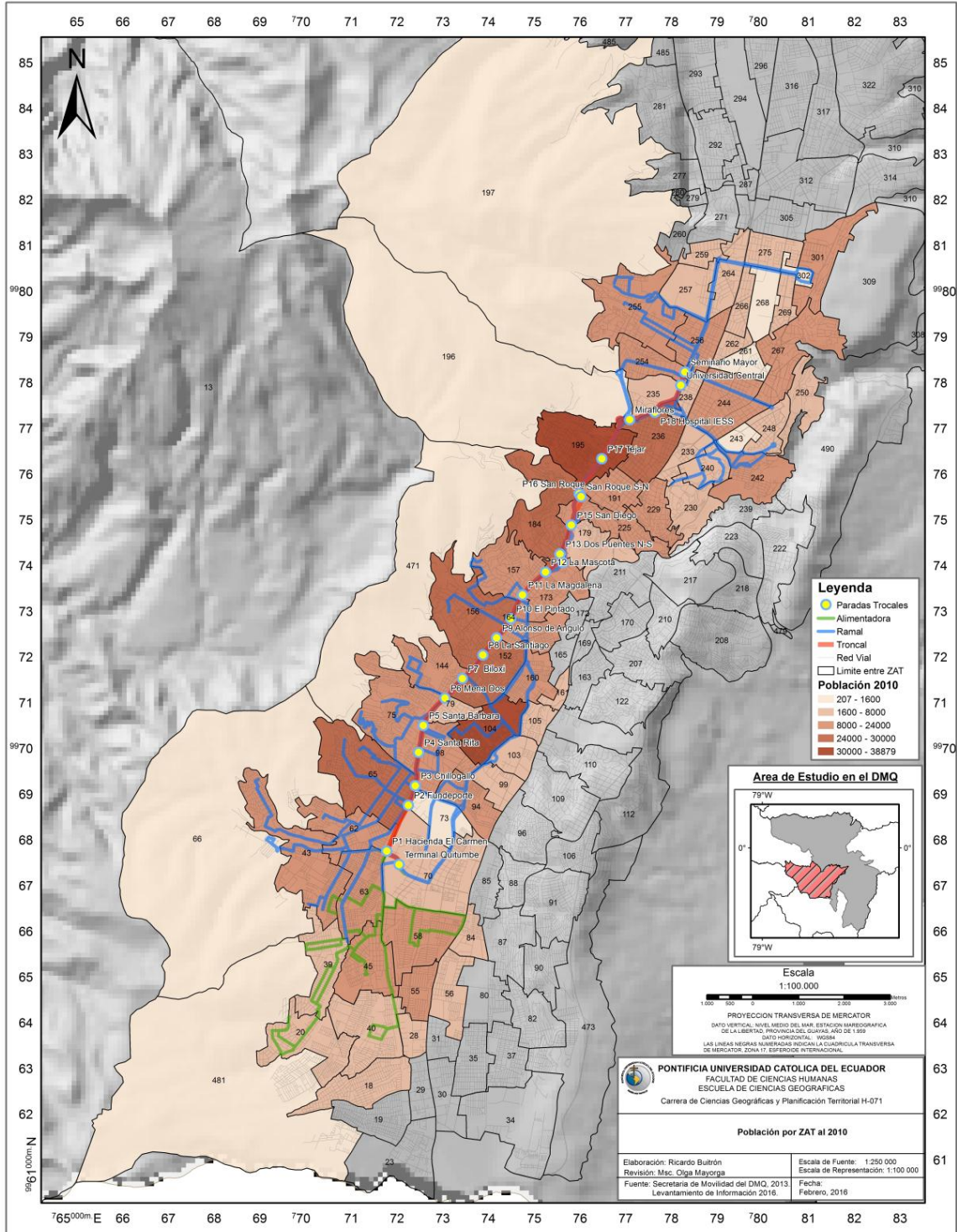
Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

En las cuales los primeros 3 lugares pertenecen a ZAT que se encuentran en las Zonas Administrativas de Eloy Alfaro como primer lugar y Manuela Sáenz ocupando las 2 últimos puestos.

Mapa Nro. 29

“Población al 2010”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Número de Viajes de personas por Transporte Público 2013

Para la obtención del número de viajes por transporte público en las Zonas Administrativas de Transporte se realizó a partir de la base generada del 2010 al 2013 por la Secretaría de Movilidad la cual será base de comparación para la generación del número de viajes generados proyectados al 2020. Se generó una categorización por rangos a nivel de ZAT dependiendo el número de viajes de personas establecido el cual se encuentra de la siguiente manera

(Ver Tabla Nro.22)

Tabla Nro. 22 “Categorización por Rangos del Nro. De Viajes 2013”

Categorización por Nro. de Viajes al 2013			
Rango de Nro. de Viajes de personas por Transporte Público Anual	Categoría de Densidad	Nro. de ZAT	Porcentaje (%)
323-6.000	1	14	20,28
6.000-13.000	2	21	30,43
13.000-23.000	3	26	37,68
23.000-40.000	4	4	5,79
40.000-67.727	5	4	5,79
Total		69	100

Fuente: Plan Maestro de Movilidad del DMQ, 2009.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Por referente al número de viajes de personas por transporte público al 2013 cuenta con 69 ZAT de los cuales cuentan con una mínima de desplazamientos de 323 y una máxima con 67.727 desplazamientos. El rango con mayor número de ZAT en el Territorio va de 13.000 a 23000 desplazamientos con un 37,68% (26 ZAT) en el territorio, de los cuales en su mayoría se encuentran alrededor de la ruta Troncal del CSO. (Ver Mapa Nro. 30)

Las Zonas Administrativas de Transporte se encuentran según el ranking del Nro. De Viajes de personas por Transporte Público Anual 2013 de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro.23)

Dónde:

Leyenda

Rango de Población (Habitantes)	Intensidad de Color
323-6.000	
6.000-13.000	
13.000-23.000	
23.000-40.000	
40.000-67.727	

Tabla Nro. 23

“Ranking del Número de Viajes de personas por Transporte Público Anual 2013”

Ranking de Nro. De viajes	ZAT ID	Transporte Público2013	Zona Administrativa
1	244	67727	Eugenio Espejo
2	236	60142	Manuela Sáenz
3	191	59447	Manuela Sáenz
4	235	41642	Eugenio Espejo
5	104	34566	Eloy Alfaro
6	65	27828	Quitumbe
7	152	25932	Eloy Alfaro
8	240	23078	Manuela Sáenz
9	275	22975	Eugenio Espejo
10	195	22095	Manuela Sáenz
11	255	21804	Eugenio Espejo
12	267	21704	Eugenio Espejo
13	94	21697	Eloy Alfaro
14	70	21299	Quitumbe
15	233	21053	Manuela Sáenz
16	173	19719	Eloy Alfaro
17	73	19211	Quitumbe
18	229	18732	Manuela Sáenz
19	156	18667	Eloy Alfaro
20	243	18316	Eugenio Espejo
21	75	18023	Eloy Alfaro
22	264	17494	Eugenio Espejo
23	184	16900	Manuela Sáenz
24	63	16592	Quitumbe
25	164	16271	Eloy Alfaro
26	58	16168	Quitumbe
27	238	15463	Eugenio Espejo
28	225	15124	Manuela Sáenz
29	254	14444	Eugenio Espejo
30	256	14294	Eugenio Espejo

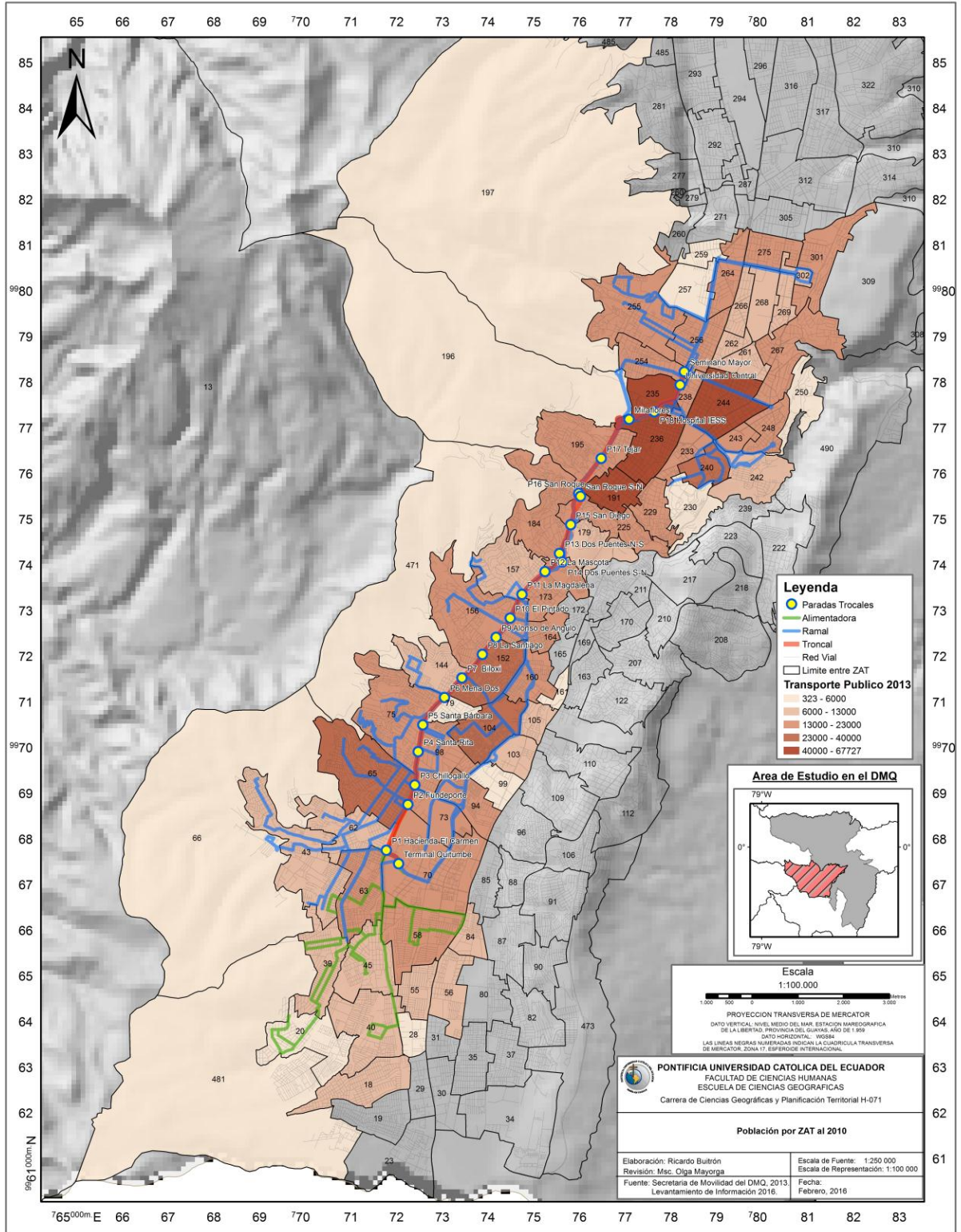
31	98	14239	Eloy Alfaro
32	160	14168	Eloy Alfaro
33	301	13258	Eugenio Espejo
34	248	13211	Eugenio Espejo
35	242	12653	Manuela Sáenz
36	266	12294	Eugenio Espejo
37	268	11944	Eugenio Espejo
38	43	11817	Quitumbe
39	302	11430	Eugenio Espejo
40	144	11212	Eloy Alfaro
41	157	11042	Eloy Alfaro
42	269	10801	Eugenio Espejo
43	262	10712	Eugenio Espejo
44	261	10163	Eugenio Espejo
45	62	10059	Quitumbe
46	18	9829	Quitumbe
47	45	9387	Quitumbe
48	56	8195	Quitumbe
49	40	7556	Quitumbe
50	105	7512	Eloy Alfaro
51	179	7145	Manuela Sáenz
52	55	7101	Quitumbe
53	39	7007	Quitumbe
54	103	6607	Eloy Alfaro
55	84	6432	Quitumbe
56	99	5849	Eloy Alfaro
57	257	5496	Eugenio Espejo
58	20	4604	Quitumbe
59	230	4135	Manuela Sáenz
60	250	3741	Manuela Sáenz
61	79	3325	Eloy Alfaro
62	28	3167	Quitumbe
63	161	2670	Eloy Alfaro
64	259	2097	Eugenio Espejo
65	481	1216	Quitumbe
66	66	1094	Quitumbe
67	196	812	Manuela Sáenz
68	471	680	Eloy Alfaro
69	197	324	Eugenio Espejo

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

En las cuales los primeros 3 lugares pertenecen a ZAT que se encuentran en las Zonas Administrativas de Eugenio Espejo como primer lugar y Manuela Sáenz ocupando las 2 últimos puestos.

Mapa Nro. 30

“Número de Viajes de personas por Transporte Público Anual-2013”

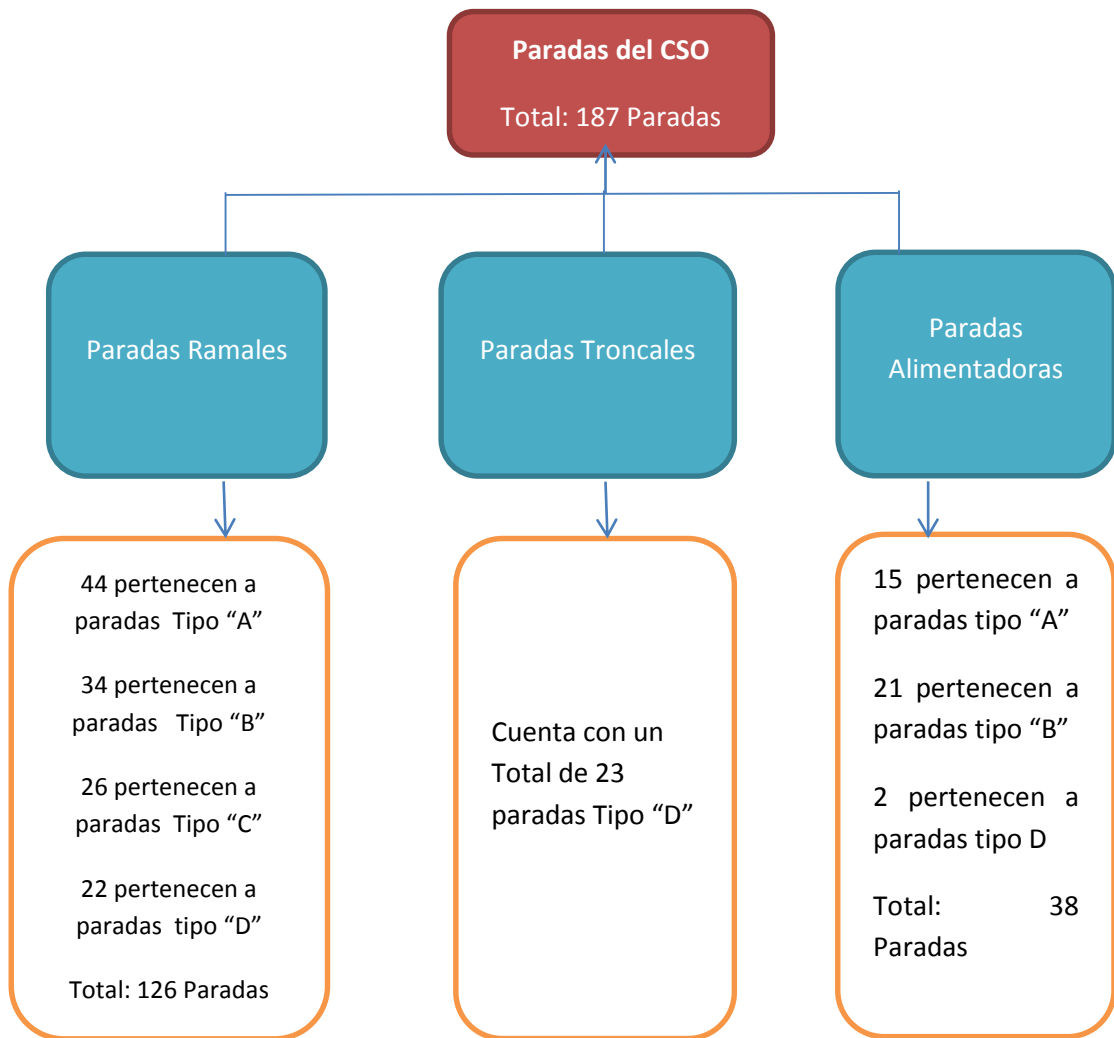


Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Paradas y Rutas de Bus del Corredor Sur Occidental

El Corredor Sur Occidental cuenta con 24 rutas en las cuales se realizó el levantamiento de ubicación y tipo de paradas pertenecientes al Corredor Sur Occidental. Existe un total de 187 paradas las cuales se encuentran distribuidas y localizadas de la siguiente manera: (Ver Mapa Nro. 31) (Ver Gráfico Nro.18)

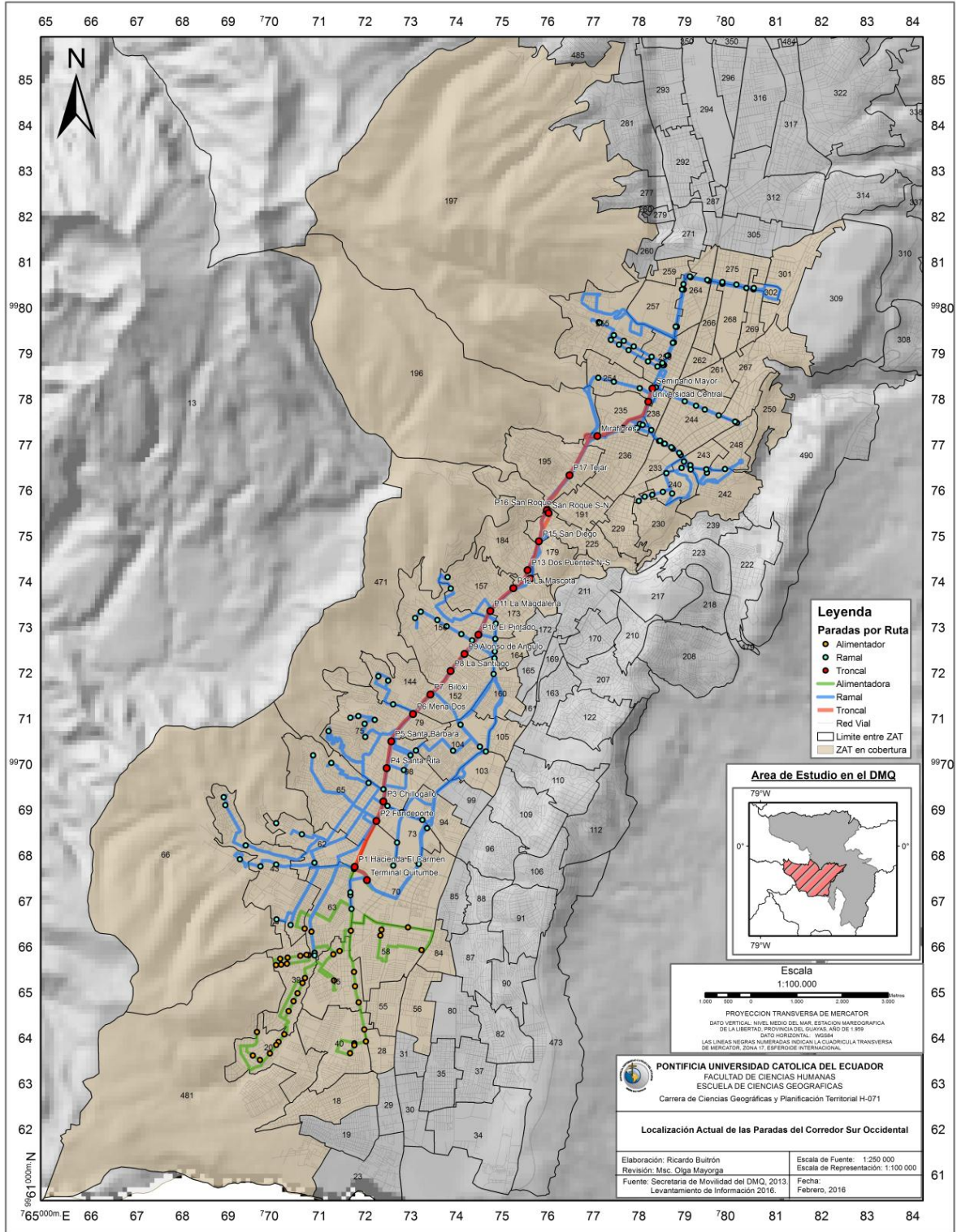
Gráfico Nro. 18 “Tipología de las Paradas del Corredor Sur Occidental”



Fuente: Salida de Campo, 2016. EPMTPQ, 2014.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 31

“Localización Actual de las Paradas de Bus del Corredor Sur Occidental”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
 Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Modelo Territorial Actual del Subsistema de Transporte Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental

El modelo territorial actual toma en consideración la categoría de Intensidad de la población y de número de viajes para que a través de una Evaluación Multi-Criterio (EMC) mediante la sumatoria de Variables y obtener valores del 2 al 10.

(Ver Tabla Nro. 24) (Ver Mapa Nro. 32)

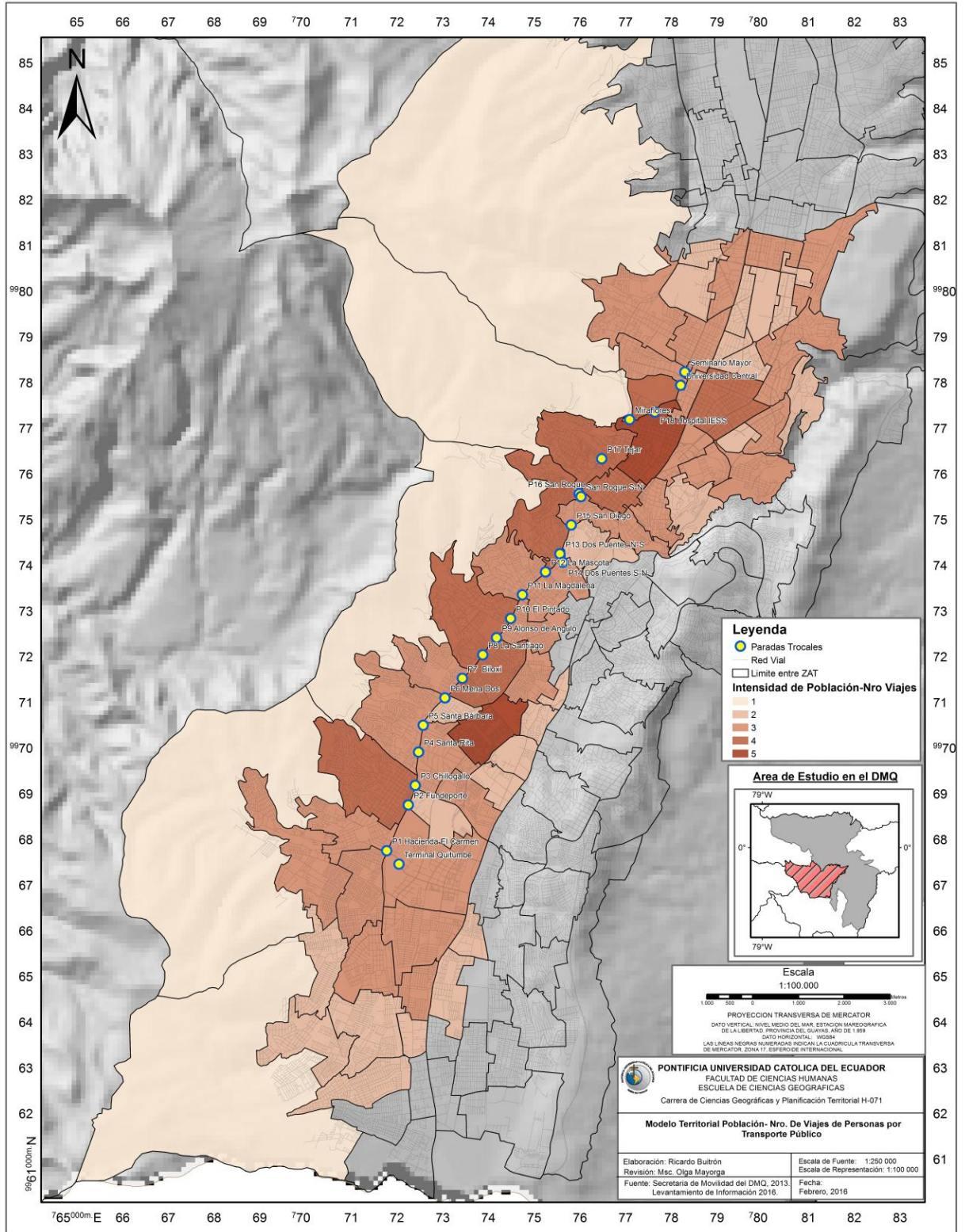
Tabla Nro. 24 “Sumatoria de Criterios Población – Nro. De Viajes”

Población por ZAT						
Nro. de Viajes		1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	6
	2	3	4	5	6	7
	3	4	5	6	7	8
	4	5	6	7	8	9
	5	6	7	8	9	10

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 32

“Modelo Territorial de Población- Nro. De Viajes de Personas por Transporte Público”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Una vez obtenidos estos valores donde 2 es mínimo y 10 es máximo se procedió a clasificar en 5 categorías donde los ZAT con valores de 1 son aquellos que tienen baja población y bajo número de desplazamientos por transporte público y 5 son ZAT que poseen una alta población y alto número de desplazamientos por transporte público. (Ver Tabla Nro. 25)

Tabla Nro. 25 “Clasificación de Categorías Población – Numero de Viajes”

Re Categorización	Clasificación Densidad Población- Nro. de viajes
2	1
3	2
4	
5	3
6	
7	4
8	
9	5
10	

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El producto obtenido de la Evaluación Multi-Criterio entre la sumatoria de variables de Población INEC 2010 - Número de Viajes de personas por Transporte Público Anual-2013 (Modelo Territorial Población- Nro. De Viajes de Personas por Transporte Público), se utilizó en conjunto las variables de Rutas y Paradas del Corredor Sur Occidental para obtener el Modelo Territorial Actual del Corredor Sur Occidental. (Ver Mapa Nro. 33)

La distribución de cada ZAT según la sumatoria de criterios nos da los siguientes resultados: En primer y segundo lugar con una Intensidad Poblacional-Nro. Viajes de Población se encuentra el ZAT 104 perteneciente a la Zona Administrativa de Eloy Alfaro y el ZAT 236 perteneciente a la Zona Administrativa de Manuela Sáenz. (Ver Tabla Nro. 26)

Tabla Nro. 26

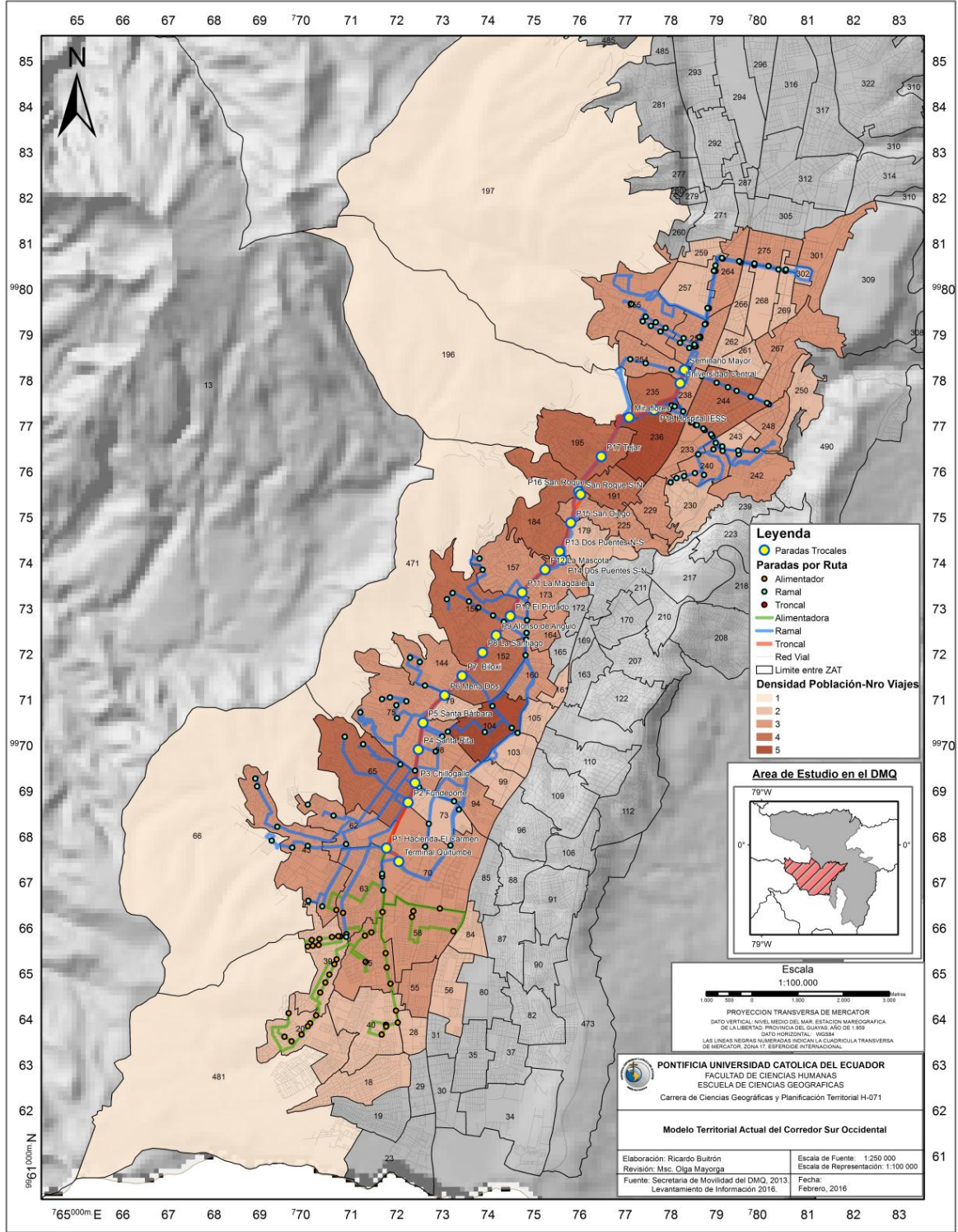
“Intensidad Poblacional-Nro. Viajes de Población por ZAT”

ID de ZAT	Zona Administrativa	Densidad Poblacional-Nro. Viajes de Población
104	Eloy Alfaro	5
236	Manuela Sáenz	5
152	Eloy Alfaro	4
156	Eloy Alfaro	4
244	Eugenio Espejo	4
235	Eugenio Espejo	4
195	Manuela Sáenz	4
191	Manuela Sáenz	4
184	Manuela Sáenz	4
65	Quitumbe	4
75	Eloy Alfaro	3
160	Eloy Alfaro	3
98	Eloy Alfaro	3
94	Eloy Alfaro	3
144	Eloy Alfaro	3
157	Eloy Alfaro	3
164	Eloy Alfaro	3
173	Eloy Alfaro	3
254	Eugenio Espejo	3
255	Eugenio Espejo	3
238	Eugenio Espejo	3
256	Eugenio Espejo	3
267	Eugenio Espejo	3
248	Eugenio Espejo	3
301	Eugenio Espejo	3
275	Eugenio Espejo	3
264	Eugenio Espejo	3
225	Manuela Sáenz	3
229	Manuela Sáenz	3
242	Manuela Sáenz	3
233	Manuela Sáenz	3
240	Manuela Sáenz	3
43	Quitumbe	3
63	Quitumbe	3
70	Quitumbe	3
58	Quitumbe	3
45	Quitumbe	3
55	Quitumbe	3

62	Quitumbe	3
79	Eloy Alfaro	2
105	Eloy Alfaro	2
103	Eloy Alfaro	2
161	Eloy Alfaro	2
99	Eloy Alfaro	2
261	Eugenio Espejo	2
243	Eugenio Espejo	2
302	Eugenio Espejo	2
269	Eugenio Espejo	2
257	Eugenio Espejo	2
259	Eugenio Espejo	2
266	Eugenio Espejo	2
268	Eugenio Espejo	2
262	Eugenio Espejo	2
179	Manuela Sáenz	2
250	Manuela Sáenz	2
230	Manuela Sáenz	2
18	Quitumbe	2
20	Quitumbe	2
28	Quitumbe	2
40	Quitumbe	2
56	Quitumbe	2
73	Quitumbe	2
84	Quitumbe	2
39	Quitumbe	2
471	Eloy Alfaro	1
197	Eugenio Espejo	1
196	Manuela Sáenz	1
66	Quitumbe	1
481	Quitumbe	1

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

“Modelo Territorial Actual del Corredor Sur Occidental”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
 Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Población Flotante y Residente que se moviliza por ZAT en el 2010

Un factor que se tomó a consideración y razón por la cual se utilizó 2 variables de población: Número de Habitantes por Zonas Administrativa de Transporte y Numero de Viajes en Transporte Publico por Zonas Administrativas de Transporte, es el hecho de que no solamente la población residente es aquella que se moviliza o hace uso del Corredor Sur Occidental, sino la población flotante que a pesar de no residir en la Zonas Administrativa de Transporte hace uso del servicio de transporte público. Población Flotante es considerada a aquella parte de la población que a pesar de no residir o permanecer permanentemente en un área determinada hace uso temporal de esta área.

Se realizó un algebra de mapas en el cual se “Resto” del Numero de Viajes de Personas en Transporte Publico, el Número de Población Residente, con el propósito de identificar que existe mayor población flotante a la residente que hace uso del Corredor Sur Occidental.

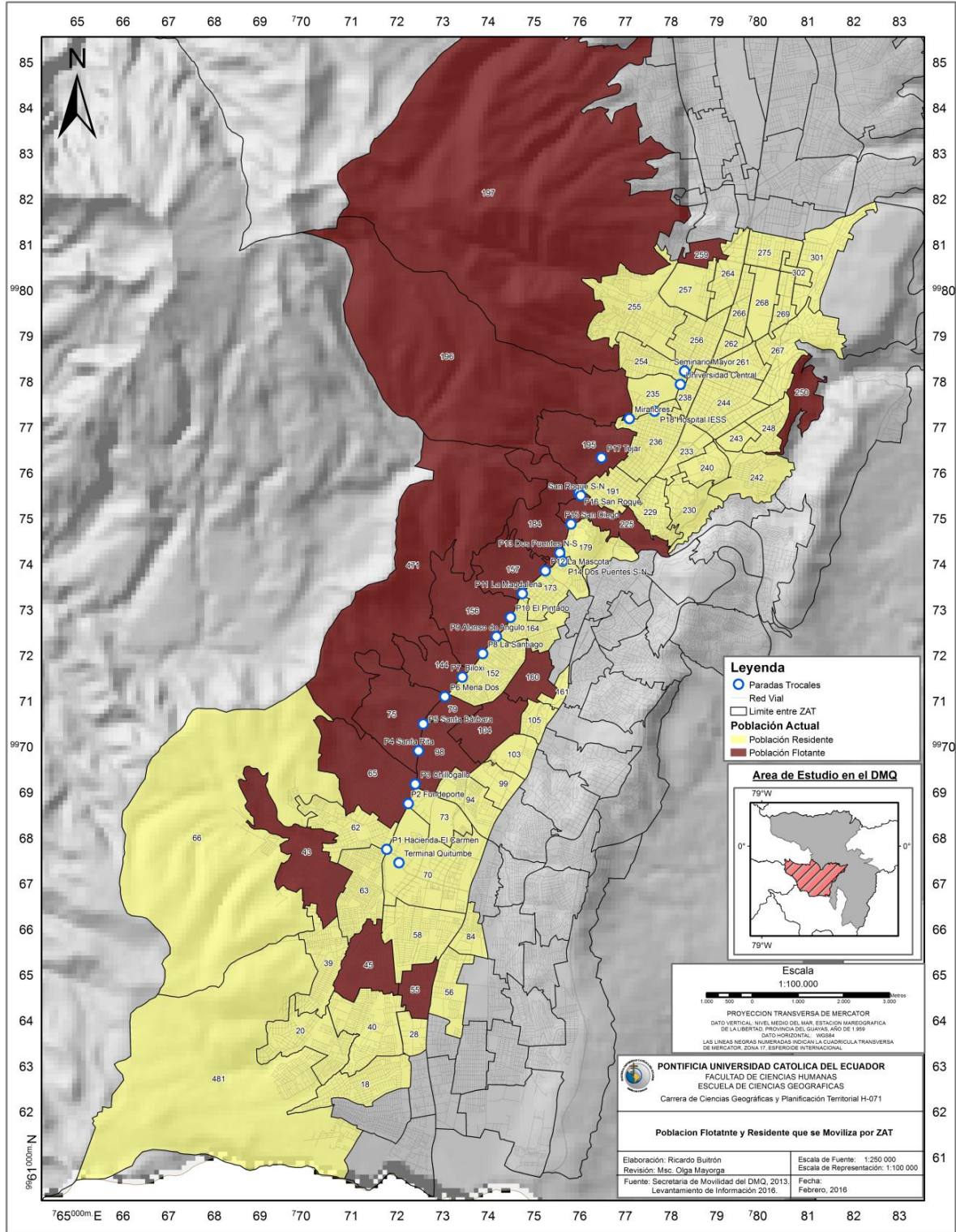
Se entiende por álgebra de mapas el conjunto de técnicas y procedimientos que, operando sobre una o varias capas en formato ráster, nos permite obtener información derivada, generalmente en forma de nuevas capas de datos.

Se clasificó en 5 intervalos de los cuales el mínimo máximo es de -58791 personas que significa que existe mayor población residente a población flotante que hace uso del servicio de transporte público y el mayor máximo es de 14774 que significa que existe mayor población flotante que población residente que hace uso del servicio de transporte público.

De un total de 69 ZAT que conforma nuestra área delimitada de estudio, 49 ZAT corresponde aquellos cuya población residente es mayoritaria a la población flotante y con 20 ZAT corresponde a aquellos cuya población flotante es Mayor a la población Residente. (Ver Mapa Nro. 34)

Mapa Nro. 34

“Población Flotante y población residente que se moviliza en transporte Público por ZAT”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Análisis del Modelo Territorial Actual del Corredor Sur Occidental

El área total de Zonas Administrativas de Transporte que cubre el Corredor Sur Occidental es de un total de 178,0777 km² del cual 34.36 km² se encuentra cubierta por las 187 paradas con un rango de 400 metros de áreas de servicio, es decir, que el 19.29% se encuentra cubierto por el Corredor Sur Occidental. (Ver Mapa Nro. 35)

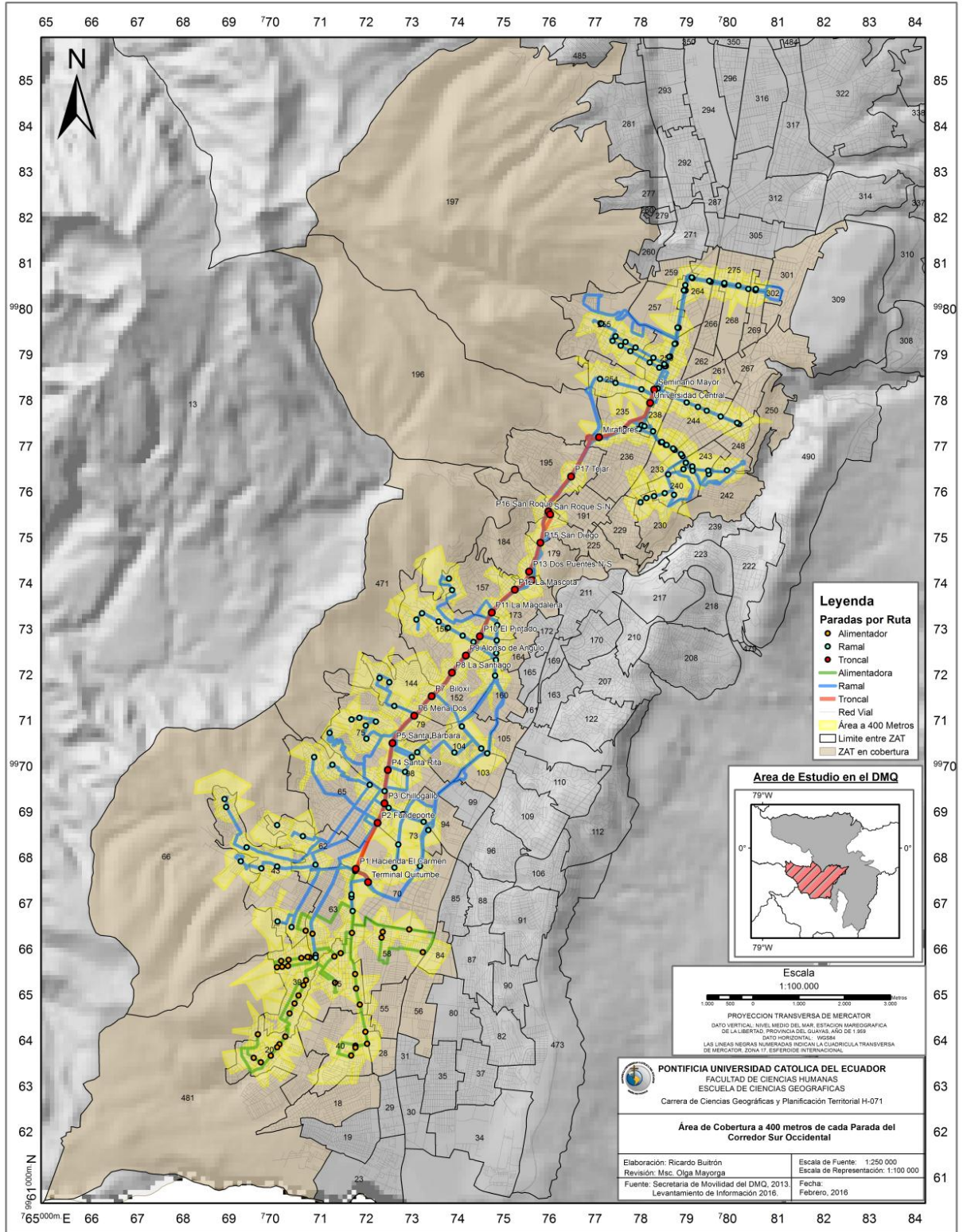
Según un promedio general la población servida por el servicio prestado por el Corredor Sur Occidental es de 132 348 habitantes.

El área de mayor cobertura por los 400 metros por parada pertenecientes al Corredor Sur Occidental se encuentra al Norte y Sur de la zona de estudio, al Sur resultante del uso residencial y al Norte resultante del uso del suelo a nivel comercial y servicios, sin embargo al Este no se encuentra mayor número poblacional debido a la inaccesibilidad física y ausencia de red vial. Al Oeste la presencia del Corredor Sur Occidental es muy baja debido a la existencia de otras rutas y paradas que cubren esta área de estudio.

Es importante sostener que el estudio realizado es en base al Metrobús - Q: Corredor Sur Occidental por lo cual se tomó en consideración las rutas y paradas que hace uso este corredor independientemente de las rutas y paradas que pueden realizar otros corredores pertenecientes al Metrobús – Q.

Mapa Nro. 35

“Área de Cobertura a 400 metros de cada Parada del Corredor Sur Occidental”

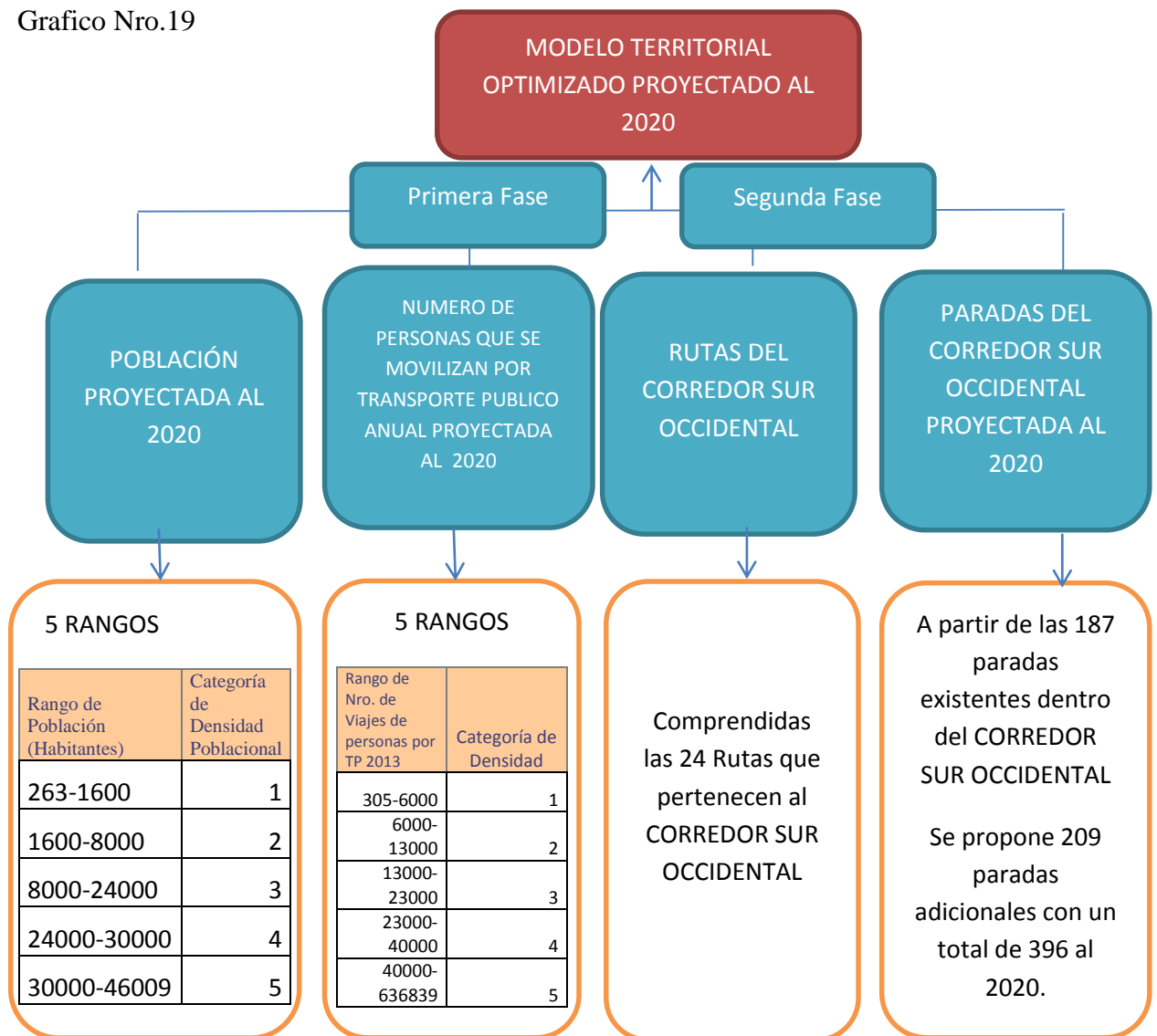


Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

4.2. Modelo Territorial Optimizado de Paradas Proyectado al 2020

Para la realización del Modelo Territorial Optimizado de Paradas Proyectado al 2020 se tomó en consideración las 3 variables de criterio: la población categorizada en 5 rangos, en número de viajes por transporte público categorizados en 5 rangos y las rutas pertenecientes al Corredor Sur Occidental, para generar una cuarta variable que es la ubicación de las paradas propuestas al 2020. (Ver Gráfico Nro. 19)

Gráfico Nro.19

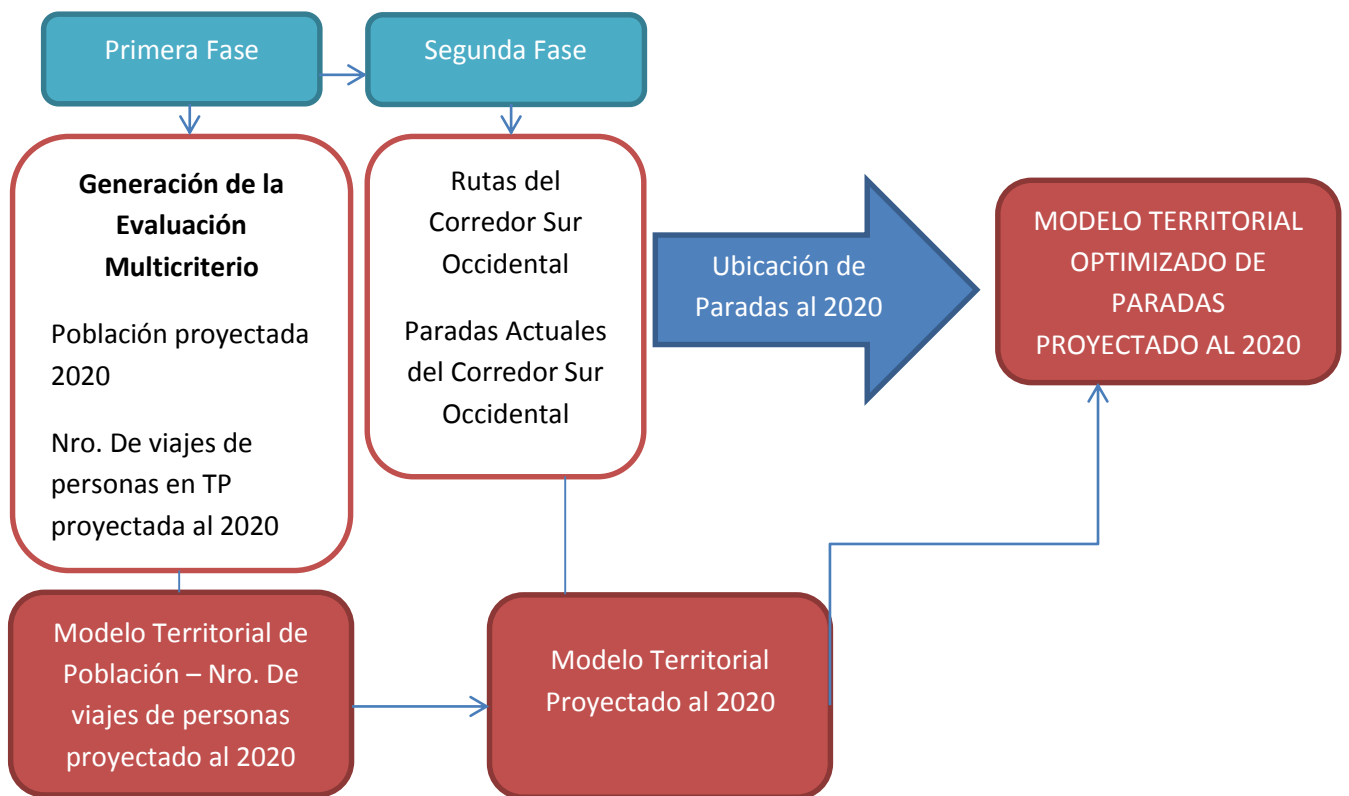


Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El Modelo Territorial Optimizado de Paradas Proyectado al 2020 se realizó mediante el diseño de 2 fases. (Ver Gráfico Nro. 20)

Gráfico Nro. 20

“Procesamiento de Información para la Obtención del Modelo Territorial Optimizado de Paradas Proyectado al 2020”



Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Primera Fase

En base a la obtención de la información preliminar de Población al 2010 y el Número de desplazamientos por personas en transporte público al 2013 se realizó la proyección al 2020 mediante la aplicación de la ecuación logarítmica.

La categorización de la población y del número de viajes de personas por Zonas Administrativas de Transporte proyectadas al 2020 se realizó en 5 rangos clasificados en valores de 1 al 5 en donde 1 son Zonas Administrativas de Transporte que posee una población y desplazamientos de personas en transporte público muy baja y 5 Zonas Administrativas de Transporte donde la población y desplazamientos de personas en transporte público es muy alta con el propósito de, mediante la realización de una Evaluación Multicriterio en donde se generó una sumatoria de sus variables se obtuvo una re categorización comprendido en valores del 2 al 10 y reclasificarlos en valores del 1 al 5 donde 1 son ZAT que tienen baja población y bajo Nro. De viajes de personas en transporte público y 5 son ZAT que tienen alta población y alto Nro. De viajes de personas en transporte público.

La Evaluación Multi-Criterio es un conjunto de técnicas utilizadas en la decisión multidimensional y los modelos de evaluación, dentro del campo de la toma de decisiones (Barredo, 1996).

Para la clasificación de 5 rangos se realizó mediante una distribución por intervalos de “Quiebre Natural” el cual es una opción estadística que permite homogenizar los datos en proporciones semejantes.

El proceso nos brindara el **Modelo Territorial de Población – Nro. De viajes de personas proyectado al 2020.**

Es importante indicar que se tomó para el análisis el número de desplazamientos por concepto de Transporte Público debido a que el objeto de estudio es relacionado con el Metro-bus: Corredor Sur Occidental que es un servicio de transporte público con fecha del 2013 como base cuya información se obtuvo por parte de la Secretaría de Movilidad y se lo proyecto al 2020.

La información de población se obtuvo por parte de Secretaría de Movilidad a nivel de Zonas Administrativas de Transporte quienes utilizan a la población proporcionada por el INEC 2010 como base para su división por ZAT.

Segunda Fase

Una vez obtenido el **Modelo Territorial de Población – Nro. De viajes de personas proyectado al 2020** como base se procedió a añadir las coberturas de Rutas del Corredor Sur Occidental y las Paradas Actuales que hace uso el Corredor Sur Occidental obteniendo de esta manera el **Modelo Territorial Proyectado al 2020** en el cual mediante la aplicación de la herramienta Network Analyst “Área de Influencia” y tomando en consideración los criterios de espaciamiento entre paradas se generó el **Modelo Territorial Optimizado de Paradas Proyectado al 2020**.

Población Proyectada al 2020

La obtención de la población proyectada al 2020 se realizó mediante el cálculo del porcentaje de crecimiento anual por Zona Administrativa con datos referentes del Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito utilizando los datos de población del 2008 al 2013 para lo cual se aplicó las formulas propuestas anteriormente:(Ver Mapa Nro. 36)

Mediante su aplicación se obtuvo el porcentaje de crecimiento por las 4 Zonas Administrativas en donde el Corredor Sur Occidental brinda su servicio. (Ver Tabla Nro. 27)

Tabla Nro. 27

“Porcentaje de Crecimiento Poblacional Anual por Zona Administrativa”

Administración Zonal	2008	2013	Porcentaje de Crecimiento
Eugenio Espejo	409.403	430.581	1,26
Manuela Sáenz	203.185	199.195	-0,49
Eloy Alfaro	449.654	465.911	0,89
Quitumbe	226.529	245.784	0,43

Fuente: Plan Maestro de Movilidad del DMQ, 2009.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Como resultado del porcentaje de crecimiento de la población de las 4 Zonas Administrativas de estudio se encontró que existe un promedio de crecimiento anual de 0.5225% de toda el área de estudio sin embargo se encontraron datos relevantes como es el valor negativo de crecimiento de la Zona Administrativa Manuela Sáenz cuyo porcentaje es de -0.49, es decir que tiene una tendencia de disminuir su población, este fenómeno se puede explicar debido a que esta zona del centro histórico cambiando de uso de área residencial a transformarse en una área comercial, de servicios y turismo, lo que significaría que el uso del área es realizada un mayor número por una población flotante y no residente.

Cada uno de estos porcentajes de crecimiento se aplicó para cada Zona Administrativa de Transporte lo cual nos permitió obtener cambios en el número de ZAT pertenecientes a cada rango de población del 2010 con respecto del 2020. (Ver Mapa Nro. 31)

El rango de la población y del número de ZAT proyectados al 2020 son los siguientes:(Ver Tabla Nro. 28)

Tabla Nro. 28 “Categorización por Rango de la Población al 2020”

Categorización de la Población al 2020			
Rango de Población (Habitantes)	Categoría de Densidad	Nro. de ZAT	Porcentaje
263-1.600	1	9	13,043
1.600-8.000	2	23	33,33
8.000-24.000	3	27	39,13
24.000-30.000	4	5	7,24
30.000-46.009	5	5	7,24
Total		69	100

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Existe una variación del número de ZAT con respecto al 2010 y al proyectado al 2020, dichos cambios se pueden ver a continuación. (Ver Tabla Nro. 29)

Tabla Nro. 29

“Cambio de Nro. De ZAT por Rango Poblacional”

Población al 2010				Población al 2020			
Rango de Población (Habitantes)	Categoría de Densidad	Nro. de ZAT	Porcentaje	Rango de Población (Habitantes)	Categoría de Densidad	Nro. de ZAT	Porcentaje
207-1.600	1	10	14.49	263-1.600	1	9	13.043
1.600-8.000	2	28	40.57	1.600-8.000	2	23	33.33
800.0-24.000	3	24	34.78	8.000-24000	3	27	39.13
24000-30.000	4	5	7.24	24.000-30.000	4	5	7.24
30.000-28.879	5	2	2.89	30.000-46.009	5	5	7.24
Total		69	100	100		69	100

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

La población al 2020 por Zonas Administrativas de Transporte tiene una mínima poblacional de 263 habitantes y una máxima de 46009 habitantes, existe una disminución poblacional con respecto a los rangos de 207-1600 habitantes de 1 ZAT debido al incremento poblacional, de la misma forma con respecto a los rangos de 1600-8000 donde decrece en 5 ZAT, sin embargo existe un incremento de número de ZAT con respecto a los rangos entre 8000-24000 con 3 ZAT y 30000-46090 con 3 ZAT donde debido al incremento poblacional 6 ZAT han cambiado de Rango de Población incrementando la demanda de Transporte Público y el rango de 24000-30000 permanece constante sin variación en el número de ZAT del 2010 al 2020.

Este incremento poblacional se puede ubicar en los ZAT adjuntos a las rutas del Corredor Sur Occidental, al centro del nuestra área de estudio. A continuación se muestra el cambio en el ranking por número poblacional entre ZAT del 2010 al 2020. (Ver Tabla Nro. 30)

Dónde:

Leyenda

Rango de Población (Habitantes)	Intensidad de Color
207 (263)-1.600	
1.600-8.000	
8.000-24.000	
24.000-30000	
30.000-38.879 (46009)	

Tabla Nro. 30 “Tabla Comparativa del Ranking del Número Poblacional 2010-2020”

Ranking por Numero Poblacional	ZAT ID	Población 2010	Zona Administrativa	ZATID	Población 2020	Zona Administrativa
1	104	38879	Eloy Alfaro	104	46009	Eloy Alfaro
2	195	36869	Manuela Sáenz	195	33584	Manuela Sáenz
3	184	30000	Manuela Sáenz	156	31697	Eloy Alfaro
4	65	28143	Quitumbe	65	30532	Quitumbe
5	156	26785	Eloy Alfaro	152	29896	Eloy Alfaro
6	152	25263	Eloy Alfaro	184	27327	Manuela Sáenz
7	236	24460	Manuela Sáenz	75	26778	Eloy Alfaro
8	75	22628	Eloy Alfaro	255	26072	Eugenio Espejo
9	225	20601	Manuela Sáenz	98	23399	Eloy Alfaro
10	255	20517	Eugenio Espejo	157	22343	Eloy Alfaro
11	98	19773	Eloy Alfaro	236	22281	Manuela Sáenz
12	157	18880	Eloy Alfaro	94	21364	Eloy Alfaro
13	94	18053	Eloy Alfaro	160	20027	Eloy Alfaro
14	229	17660	Manuela Sáenz	225	18765	Manuela Sáenz
15	160	16923	Eloy Alfaro	63	17182	Quitumbe
16	63	15837	Quitumbe	267	16838	Eugenio Espejo
17	144	13836	Eloy Alfaro	144	16374	Eloy Alfaro
18	43	13266	Quitumbe	229	16086	Manuela Sáenz
19	267	13251	Eugenio Espejo	173	15507	Eloy Alfaro
20	173	13104	Eloy Alfaro	164	15095	Eloy Alfaro
21	164	12756	Eloy Alfaro	254	14835	Eugenio Espejo
22	242	12119	Manuela Sáenz	43	14392	Quitumbe
23	254	11674	Eugenio Espejo	256	14331	Eugenio Espejo
24	191	11335	Manuela Sáenz	301	13526	Eugenio Espejo
25	256	11278	Eugenio Espejo	45	11711	Quitumbe
26	45	10795	Quitumbe	244	11355	Eugenio Espejo
27	301	10644	Eugenio Espejo	58	11276	Quitumbe
28	58	10394	Quitumbe	242	11039	Manuela Sáenz
29	62	9166	Quitumbe	191	10325	Manuela Sáenz
30	244	8936	Eugenio Espejo	62	9944	Quitumbe
31	55	8444	Quitumbe	55	9161	Quitumbe
32	18	7945	Quitumbe	264	8952	Eugenio Espejo
33	105	7452	Eloy Alfaro	105	8819	Eloy Alfaro
34	240	7322	Manuela Sáenz	18	8620	Quitumbe
35	179	7082	Manuela Sáenz	248	8525	Eugenio Espejo
36	264	7045	Eugenio Espejo	40	7263	Quitumbe

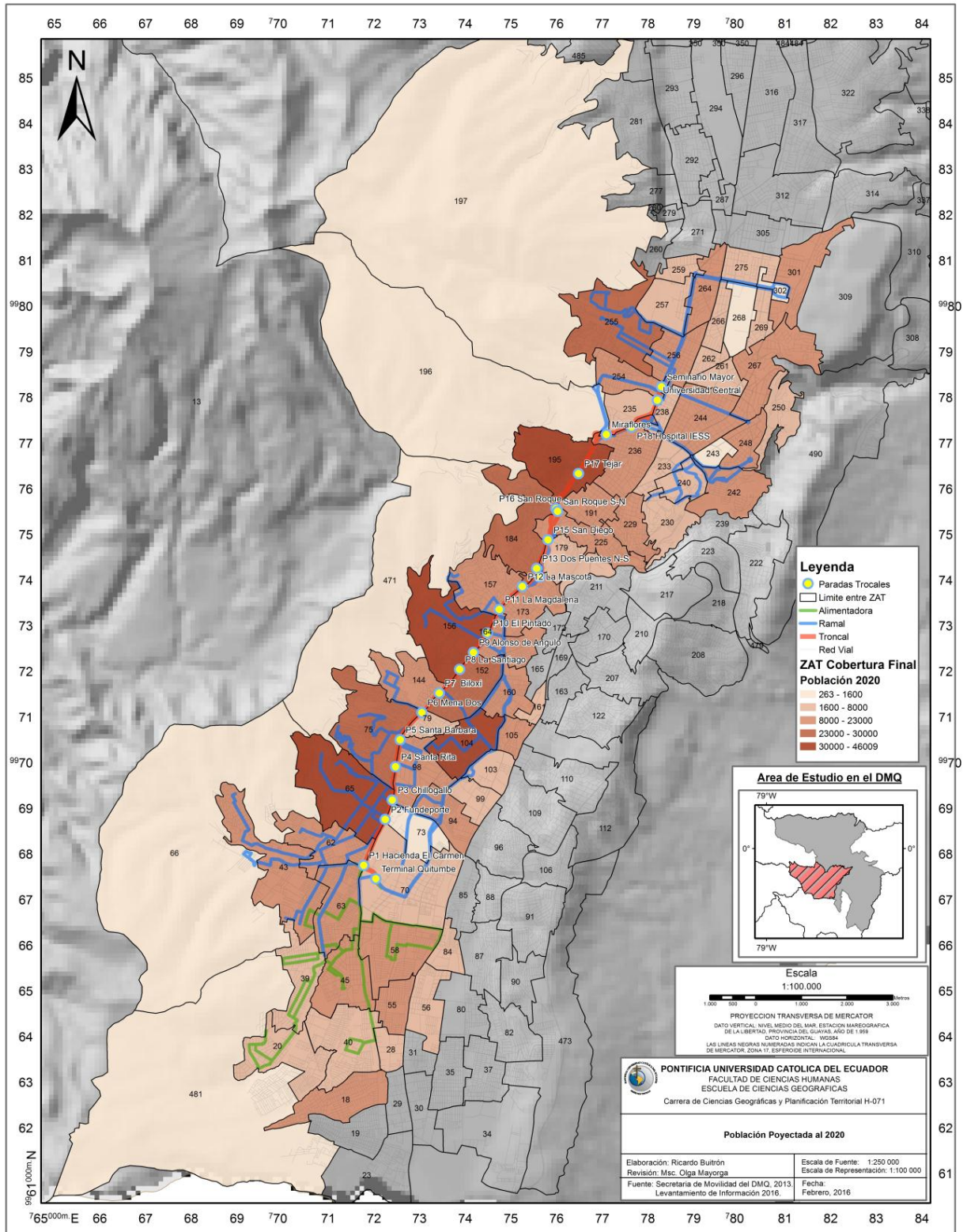
37	248	6709	Eugenio Espejo	39	6837	Quitumbe
38	40	6695	Quitumbe	240	6670	Manuela Sáenz
39	39	6302	Quitumbe	179	6451	Manuela Sáenz
40	56	5921	Quitumbe	56	6424	Quitumbe
41	250	5865	Manuela Sáenz	79	5930	Eloy Alfaro
42	79	5011	Eloy Alfaro	275	5680	Eugenio Espejo
43	275	4470	Eugenio Espejo	250	5342	Manuela Sáenz
44	230	4126	Manuela Sáenz	259	4845	Eugenio Espejo
45	99	3961	Eloy Alfaro	266	4712	Eugenio Espejo
46	259	3813	Eugenio Espejo	99	4687	Eloy Alfaro
47	266	3708	Eugenio Espejo	269	4519	Eugenio Espejo
48	269	3556	Eugenio Espejo	257	4478	Eugenio Espejo
49	257	3524	Eugenio Espejo	230	3758	Manuela Sáenz
50	70	3166	Quitumbe	103	3650	Eloy Alfaro
51	103	3084	Eloy Alfaro	238	3447	Eugenio Espejo
52	20	3036	Quitumbe	70	3435	Quitumbe
53	233	2721	Manuela Sáenz	20	3294	Quitumbe
54	238	2713	Eugenio Espejo	235	2850	Eugenio Espejo
55	84	2373	Quitumbe	262	2840	Eugenio Espejo
56	235	2243	Eugenio Espejo	84	2574	Quitumbe
57	262	2235	Eugenio Espejo	233	2479	Manuela Sáenz
58	161	1958	Eloy Alfaro	161	2317	Eloy Alfaro
59	28	1853	Quitumbe	28	2010	Quitumbe
60	261	1540	Eugenio Espejo	261	1957	Eugenio Espejo
61	196	1248	Manuela Sáenz	471	1141	Eloy Alfaro
62	73	978	Quitumbe	196	1137	Manuela Sáenz
63	471	964	Eloy Alfaro	197	1070	Eugenio Espejo
64	197	842	Eugenio Espejo	73	1061	Quitumbe
65	481	659	Quitumbe	302	727	Eugenio Espejo
66	302	572	Eugenio Espejo	481	715	Quitumbe
67	66	517	Quitumbe	66	561	Quitumbe
68	243	414	Eugenio Espejo	243	526	Eugenio Espejo
69	268	207	Eugenio Espejo	268	263	Eugenio Espejo

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 36

“Proyección Poblacional por Zonas Administrativas de Transporte al 2020”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Proyección del Número de Viajes de Personas en Transporte Público al 2020

Para la generación de los viajes proyectados al 2020 se utilizó la información emitida de números de viajes por transporte público emitido por la Secretaría de Movilidad a nivel de Zonas Administrativas de Transporte cuya información se encuentra detallada desde el 2010 al 2013 y fue base para la proyección al 2020.

Para la realización de la proyección al año 2020 se utilizó como base el número de viajes por Transporte Público por ZAT del 2010 al 2013 para obtener el porcentaje de crecimiento y proyectarlo al 2020. (Ver Tabla Nro. 31)

Tabla Nro. 31

“Porcentaje de Crecimiento Anual de Número de viajes de Transporte Publico por Zona Administrativa”

Administración Zonal	2010	2013	Porcentaje de Crecimiento
Eugenio Espejo	599.156	597.031	-0,84
Manuela Sáenz	325.008	315.274	-1,01
Eloy Alfaro	388.762	392.004	0,28
Quitumbe	216.948	260.145	6,2

Fuente: Plan Maestro de Movilidad del DMQ, 2009.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Como resultado del Porcentaje Promedio de Crecimiento Anual del número de viajes por transporte público que tiene las 4 Zonas Administrativas es de 4,63% el cual es muy superior al porcentaje de crecimiento promedio de la población de 0,5225%. Esta diferencia de valores de crecimiento entre la población y el número de viajes recae en el hecho que la población considera su crecimiento en base al número de habitantes residentes por ZAT, al contrario del número de viajes efectuados por ZAT donde se considera tanto a la población residente como a la población flotante, es decir, aquellas personas que ocupan el servicio sin ser necesariamente residentes de la Zona Administrativa de Transporte. (Ver Mapa Nro. 37)

El número de viajes de todas las Zonas Administrativas no es creciente, existe 2 donde sus valores son negativos: Eugenio Espejo (-0.84%) y Manuela Sáenz (-1.01%), es decir que la demanda de población respecto al Transporte Publico decrece anualmente.

Mediante los datos proyectados al año 2020 se realizó una categorización de 5 rangos de Nro. de viajes con el objetivo de comparar la variación entre el Modelo de Terreno Actual 2013 y el Modelo de Terreno deseado 2020 por Número de Viajes. (Ver Tabla Nro.32)

Tabla Nro. 32 “Categorización por Rangos del Nro. De Viajes proyectados al 2020”

Proyección de viajes de TP al 2020			
Rango de Nro. de Viajes de personas por Transporte Público Anual	Categoría	Nro. de ZAT	Porcentaje
305-6.000	1	13	18,81
6.000-13.000	2	20	28,98
13.000-23.000	3	25	36,23
23.000-40.000	4	7	10,14
40.000-636.839	5	4	5,79
Total		69	100

Fuente: Plan Maestro de Movilidad del DMQ, 2009.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Los cambios entre Zonas Administrativas de Transporte se encuentran a continuación.

(Ver Tabla Nro. 33)

Tabla Nro. 33 “Cambio de Nro. De ZAT por Rango del Número de Viajes”

Nro. de viajes 2013				Nro. De viajes 2020			
Rango por Nro. de Viajes	Categoría	Nro. de ZAT	Porcentaje	Rango por Nro. de Viajes	Categoría	Nro. de ZAT	Porcentaje
323-6000	1	14	20.28	305-6000	1	13	18.81
6000-13000	2	21	30.43	1600-13000	2	20	28.98
13000-23000	3	26	37.68	13000-23000	3	25	36.23
23000-40000	4	4	5.79	23000-40000	4	7	10.14
40000-67727	5	4	5.79	40000-636839	5	4	5.79
Total		69	100	Total		69	100

Fuente: Plan Maestro de Movilidad del DMQ, 2009.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

El número de viajes por transporte público proyectado al 2020 tiene una mínima de 305 viajes por año y una máxima de 63839 viajes por año. Se presentan cambios negativos en el número de ZAT pertenecientes a los primeros 3 rangos de nro. De viajes con una disminución de 1 ZAT para los rangos comprendido de 305 a 6000 de viajes anuales, 1600-13000 de viajes anuales y 13000 a 23000 de viajes anuales todos ellos proyectados al 2020. Sin embargo existe el incremento de 3 ZAT al rango comprendido entre 23000 a 40000 viajes anuales. (Ver Mapa Nro. 29)

Estos cambios obedecen al incremento o decremento de la demanda por servicio de transporte público el cual va relacionado directamente con el incremento poblacional por cada Zona Administrativa de Transporte, sin embargo, es significativo aclarar que no solo la variable poblacional es importante para el análisis de la demanda sino variables económicas propias del dinamismo comercial interno como externo de la ciudad influenciarán con el dinamismo en el que la ciudad se moviliza. (Ver Tabla Nro.34)

Dónde:

Leyenda

Rango de Población (Habitantes)	Intensidad de Color
323 (305)-6000	
6000-13000	
13000-23000	
23000-40000	
40000-67727(636839)	

Tabla Nro.34

“Tabla Comparativa del Ranking del Numero de Viajes de Personas 2010-2020”

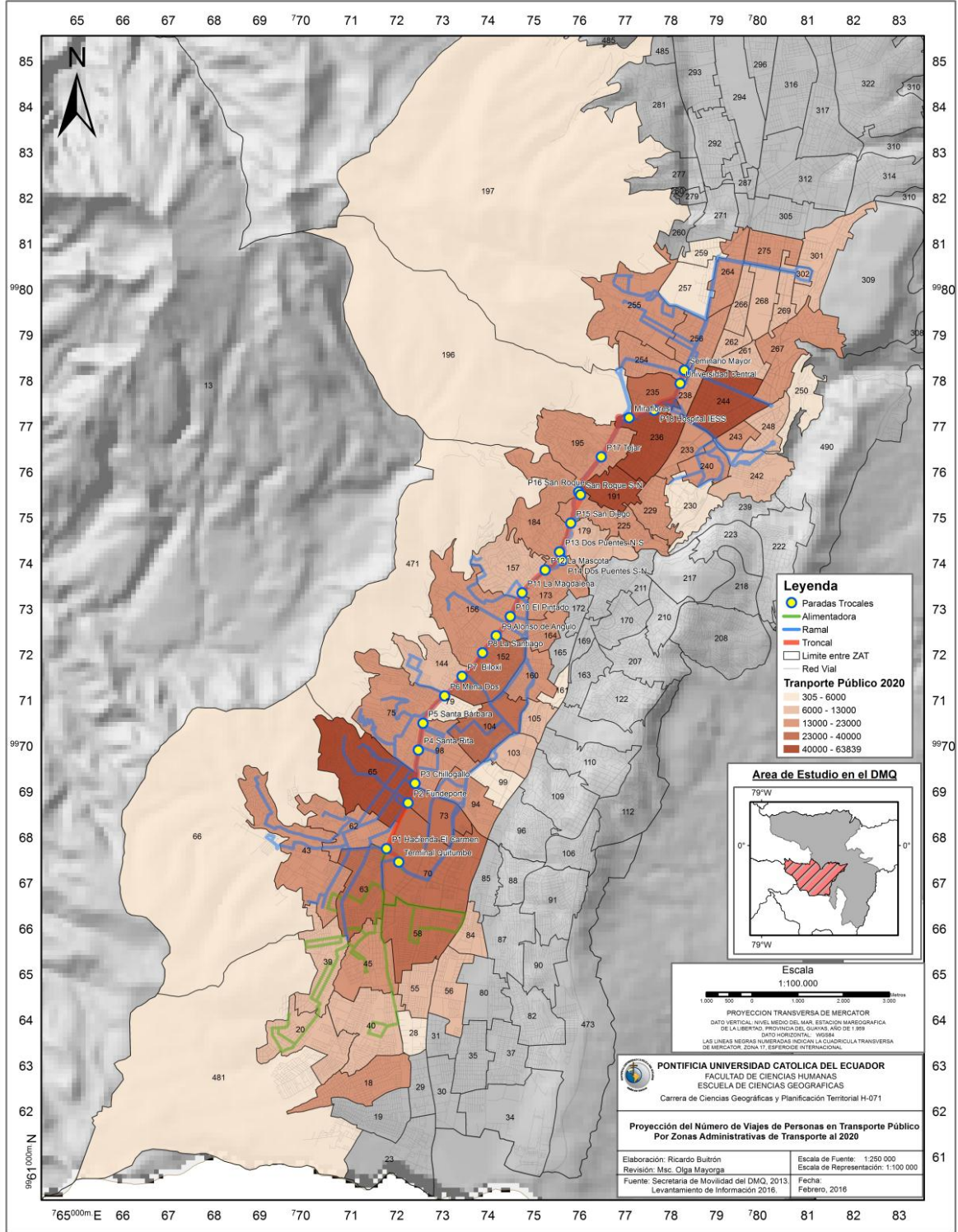
Ranking de Nro. De viajes de Personas	ZAT ID	Transporte Público 2013	Zona Administrativa	ZATID		Transporte Público 2020
1	244	67727	Eugenio Espejo	244	Eugenio Espejo	63840
2	236	60142	Manuela Sáenz	236	Manuela Sáenz	59535
3	191	59447	Manuela Sáenz	191	Manuela Sáenz	58847
4	235	41642	Eugenio Espejo	65	Quitumbe	42399
5	104	34566	Eloy Alfaro	235	Eugenio Espejo	39252
6	65	27828	Quitumbe	104	Eloy Alfaro	35244
7	152	25932	Eloy Alfaro	70	Quitumbe	32451
8	240	23078	Manuela Sáenz	73	Quitumbe	29270
9	275	22975	Eugenio Espejo	152	Eloy Alfaro	26440
10	195	22095	Manuela Sáenz	63	Quitumbe	25279
11	255	21804	Eugenio Espejo	58	Quitumbe	24633
12	267	21704	Eugenio Espejo	240	Manuela Sáenz	22845
13	94	21697	Eloy Alfaro	94	Eloy Alfaro	22123
14	70	21299	Quitumbe	195	Manuela Sáenz	21872
15	233	21053	Manuela Sáenz	275	Eugenio Espejo	21656
16	173	19719	Eloy Alfaro	233	Manuela Sáenz	20840
17	73	19211	Quitumbe	255	Eugenio Espejo	20552
18	229	18732	Manuela Sáenz	267	Eugenio Espejo	20458
19	156	18667	Eloy Alfaro	173	Eloy Alfaro	20105
20	243	18316	Eugenio Espejo	156	Eloy Alfaro	19033
21	75	18023	Eloy Alfaro	229	Manuela Sáenz	18543
22	264	17494	Eugenio Espejo	75	Eloy Alfaro	18376
23	184	16900	Manuela Sáenz	43	Quitumbe	18005
24	63	16592	Quitumbe	243	Eugenio Espejo	17265
25	164	16271	Eloy Alfaro	184	Manuela Sáenz	16729
26	58	16168	Quitumbe	164	Eloy Alfaro	16590
27	238	15463	Eugenio Espejo	264	Eugenio Espejo	16490
28	225	15124	Manuela Sáenz	62	Quitumbe	15325
29	254	14444	Eugenio Espejo	18	Quitumbe	14975
30	256	14294	Eugenio Espejo	225	Manuela Sáenz	14971
31	98	14239	Eloy Alfaro	238	Eugenio Espejo	14575
32	160	14168	Eloy Alfaro	98	Eloy Alfaro	14518
33	301	13258	Eugenio Espejo	160	Eloy Alfaro	14446
34	248	13211	Eugenio Espejo	45	Quitumbe	14302
35	242	12653	Manuela Sáenz	254	Eugenio Espejo	13615
36	266	12294	Eugenio Espejo	256	Eugenio Espejo	13474

37	268	11944	Eugenio Espejo	242	Manuela Sáenz	12526
38	43	11817	Quitumbe	301	Eugenio Espejo	12497
39	302	11430	Eugenio Espejo	56	Quitumbe	12486
40	144	11212	Eloy Alfaro	248	Eugenio Espejo	12453
41	157	11042	Eloy Alfaro	266	Eugenio Espejo	11588
42	269	10801	Eugenio Espejo	40	Quitumbe	11512
43	262	10712	Eugenio Espejo	144	Eloy Alfaro	11431
44	261	10163	Eugenio Espejo	268	Eugenio Espejo	11259
45	62	10059	Quitumbe	157	Eloy Alfaro	11259
46	18	9829	Quitumbe	55	Quitumbe	10819
47	45	9387	Quitumbe	302	Eugenio Espejo	10774
48	56	8195	Quitumbe	39	Quitumbe	10675
49	40	7556	Quitumbe	269	Eugenio Espejo	10181
50	105	7512	Eloy Alfaro	262	Eugenio Espejo	10097
51	179	7145	Manuela Sáenz	84	Quitumbe	9799
52	55	7101	Quitumbe	261	Eugenio Espejo	9580
53	39	7007	Quitumbe	105	Eloy Alfaro	7659
54	103	6607	Eloy Alfaro	179	Manuela Sáenz	7073
55	84	6432	Quitumbe	20	Quitumbe	7014
56	99	5849	Eloy Alfaro	103	Eloy Alfaro	6736
57	257	5496	Eugenio Espejo	99	Eloy Alfaro	5964
58	20	4604	Quitumbe	257	Eugenio Espejo	5181
59	230	4135	Manuela Sáenz	28	Quitumbe	4825
60	250	3741	Manuela Sáenz	230	Manuela Sáenz	4093
61	79	3325	Eloy Alfaro	250	Manuela Sáenz	3703
62	28	3167	Quitumbe	79	Eloy Alfaro	3390
63	161	2670	Eloy Alfaro	161	Eloy Alfaro	2722
64	259	2097	Eugenio Espejo	259	Eugenio Espejo	1976
65	481	1216	Quitumbe	481	Quitumbe	1853
66	66	1094	Quitumbe	66	Quitumbe	1667
67	196	812	Manuela Sáenz	196	Manuela Sáenz	804
68	471	680	Eloy Alfaro	471	Eloy Alfaro	693
69	197	324	Eugenio Espejo	197	Eugenio Espejo	305

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 37

“Proyección del Número de Viajes de Personas en Transporte Público Por Zonas Administrativas de Transporte al 2020”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Modelo Territorial Optimizado Proyectado al 2020

Para la generación del Modelo Territorial Deseado se realizó en 2 Fases:

Modelo Territorial Optimizado-Fase I

La Fase I se realizó un Modelo Territorial Optimizado a partir de la proyección de la población y el nro. de viajes al 2020 mediante una Evaluación Multi-Criterio (EMC) a través de la sumatoria de las variables clasificadas a partir de los rangos en valores del 1 al 5 los cuales al efectuarse la operación sumatoria obtuvimos valores en un intervalo del 2 al 10. (Ver Tabla Nro. 35)

Tabla Nro. 35 “Sumatoria de las Categorías de Población – Nro. De Viajes”

		Población por ZAT				
		1	2	3	4	5
Nro. de Viajes	1	2	3	4	5	6
	2	3	4	5	6	7
	3	4	5	6	7	8
	4	5	6	7	8	9
	5	6	7	8	9	10

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Una vez obtenidos estos valores donde 2 es mínimo y 10 es máximo se procedió a clasificar en 5 categorías donde los ZAT con valores de 1 son aquellos que tienen baja población y bajo número de desplazamientos por transporte público y 5 son ZAT que poseen una alta población y alto número de desplazamientos por transporte público. (Ver Tabla Nro. 30)

Gracias a este procedimiento se obtuvo el siguiente resultado. (Ver Mapa Nro. 36)

Tabla Nro. 36

“Clasificación de Categorías Población – Numero de Viajes”

Re categorización	Clasificación Densidad Población- Nro. de viajes
2	1
3	2
4	
5	3
6	
7	4
8	
9	5
10	

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

La distribución de ZAT de acuerdo a la intensidad de cumplimiento entre la población y el Número de viajes de personas nos da el siguiente Ranking comparativo entre el 2010 y el 2020. (Ver Tabla Nro.37)

Tabla Nro.37

“Tabla Comparativa del Ranking la evaluación multicriterio entre las variables Intensidad Poblacional-Nro. Viajes de Población 2010-2020”

2010			2020		
ID de ZAT	Zona Administrativa	Intensidad Poblacional-Nro. Viajes de Población	ID de ZAT	Intensidad Poblacional-Nro. Viajes de Población	Zona Administrativa
104	Eloy Alfaro	5	104	5	Eloy Alfaro
236	Manuela Sáenz	5	65	5	Quitumbe
244	Eugenio Espejo	4	255	4	Eugenio Espejo
235	Eugenio Espejo	4	244	4	Eugenio Espejo
195	Manuela Sáenz	4	236	4	Manuela Sáenz
191	Manuela Sáenz	4	229	4	Manuela Sáenz
184	Manuela Sáenz	4	195	4	Manuela Sáenz
156	Eloy Alfaro	4	191	4	Manuela Sáenz

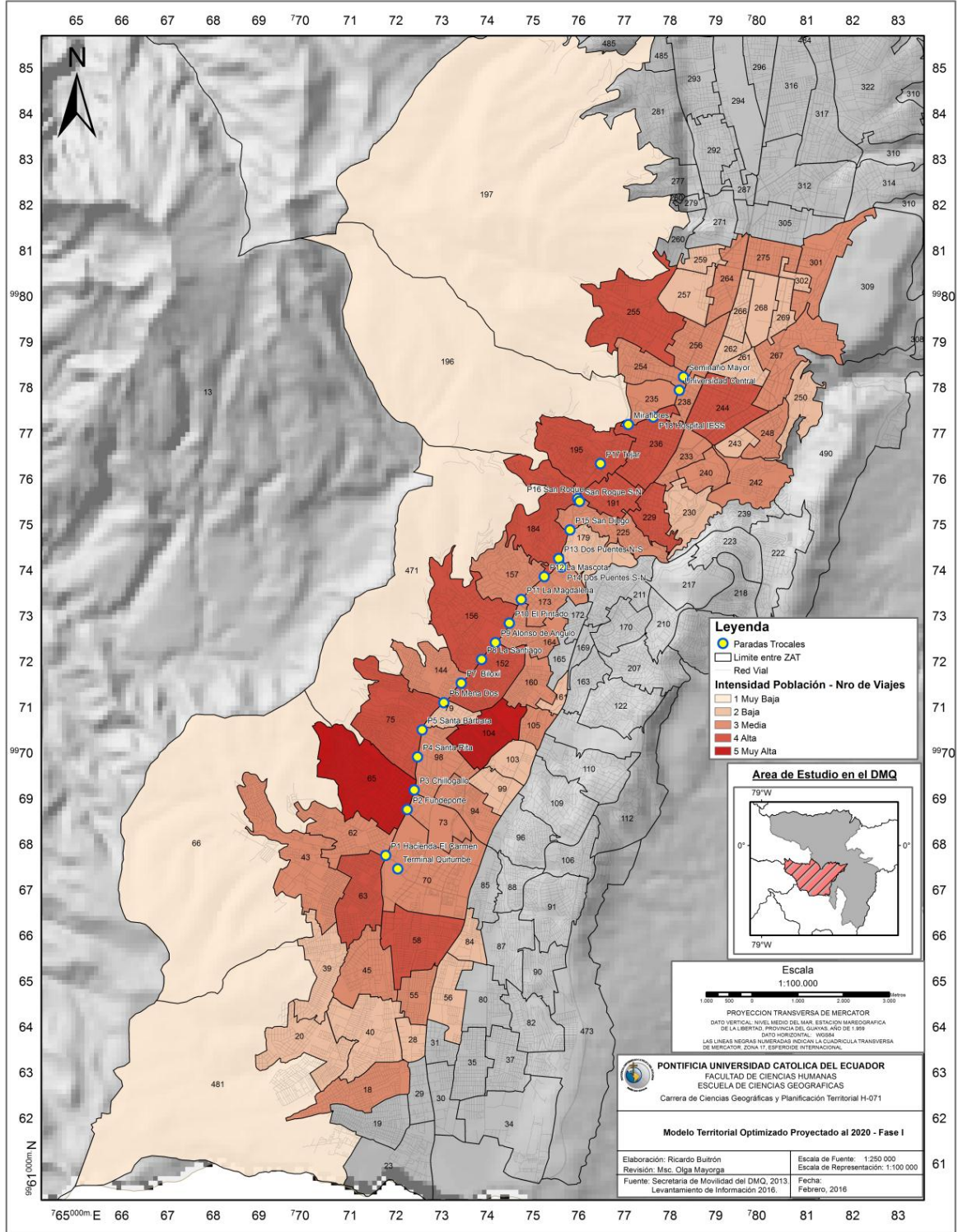
152	Eloy Alfaro	4	184	4	Manuela Sáenz
65	Quitumbe	4	156	4	Eloy Alfaro
301	Eugenio Espejo	3	152	4	Eloy Alfaro
275	Eugenio Espejo	3	75	4	Eloy Alfaro
267	Eugenio Espejo	3	63	4	Quitumbe
264	Eugenio Espejo	3	58	4	Quitumbe
256	Eugenio Espejo	3	301	3	Eugenio Espejo
255	Eugenio Espejo	3	275	3	Eugenio Espejo
254	Eugenio Espejo	3	267	3	Eugenio Espejo
248	Eugenio Espejo	3	264	3	Eugenio Espejo
242	Manuela Sáenz	3	256	3	Eugenio Espejo
240	Manuela Sáenz	3	254	3	Eugenio Espejo
238	Eugenio Espejo	3	248	3	Eugenio Espejo
233	Manuela Sáenz	3	242	3	Manuela Sáenz
229	Manuela Sáenz	3	240	3	Manuela Sáenz
225	Manuela Sáenz	3	238	3	Eugenio Espejo
173	Eloy Alfaro	3	235	3	Eugenio Espejo
164	Eloy Alfaro	3	233	3	Manuela Sáenz
160	Eloy Alfaro	3	225	3	Manuela Sáenz
157	Eloy Alfaro	3	173	3	Eloy Alfaro
144	Eloy Alfaro	3	164	3	Eloy Alfaro
98	Eloy Alfaro	3	160	3	Eloy Alfaro
94	Eloy Alfaro	3	157	3	Eloy Alfaro
75	Eloy Alfaro	3	144	3	Eloy Alfaro
70	Quitumbe	3	105	3	Eloy Alfaro
63	Quitumbe	3	98	3	Eloy Alfaro
62	Quitumbe	3	94	3	Eloy Alfaro
58	Quitumbe	3	73	3	Quitumbe
55	Quitumbe	3	70	3	Quitumbe
45	Quitumbe	3	62	3	Quitumbe
43	Quitumbe	3	55	3	Quitumbe
302	Eugenio Espejo	2	45	3	Quitumbe
269	Eugenio Espejo	2	43	3	Quitumbe

268	Eugenio Espejo	2	18	3	Quitumbe
266	Eugenio Espejo	2	302	2	Eugenio Espejo
262	Eugenio Espejo	2	269	2	Eugenio Espejo
261	Eugenio Espejo	2	268	2	Eugenio Espejo
259	Eugenio Espejo	2	266	2	Eugenio Espejo
257	Eugenio Espejo	2	262	2	Eugenio Espejo
250	Manuela Sáenz	2	261	2	Eugenio Espejo
243	Eugenio Espejo	2	259	2	Eugenio Espejo
230	Manuela Sáenz	2	257	2	Eugenio Espejo
179	Manuela Sáenz	2	250	2	Manuela Sáenz
161	Eloy Alfaro	2	243	2	Eugenio Espejo
105	Eloy Alfaro	2	230	2	Manuela Sáenz
103	Eloy Alfaro	2	179	2	Manuela Sáenz
99	Eloy Alfaro	2	161	2	Eloy Alfaro
84	Quitumbe	2	103	2	Eloy Alfaro
79	Eloy Alfaro	2	99	2	Eloy Alfaro
73	Quitumbe	2	84	2	Quitumbe
56	Quitumbe	2	79	2	Eloy Alfaro
40	Quitumbe	2	56	2	Quitumbe
39	Quitumbe	2	40	2	Quitumbe
28	Quitumbe	2	39	2	Quitumbe
20	Quitumbe	2	28	2	Quitumbe
18	Quitumbe	2	20	2	Quitumbe
481	Quitumbe	1	481	1	Quitumbe
471	Eloy Alfaro	1	471	1	Eloy Alfaro
197	Eugenio Espejo	1	197	1	Eugenio Espejo
196	Manuela Sáenz	1	196	1	Manuela Sáenz
66	Quitumbe	1	66	1	Quitumbe

Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 38

“Modelo Territorial de Población- Nro. De Viajes de Personas por Transporte Público
Proyectado al 2020- Fase I”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

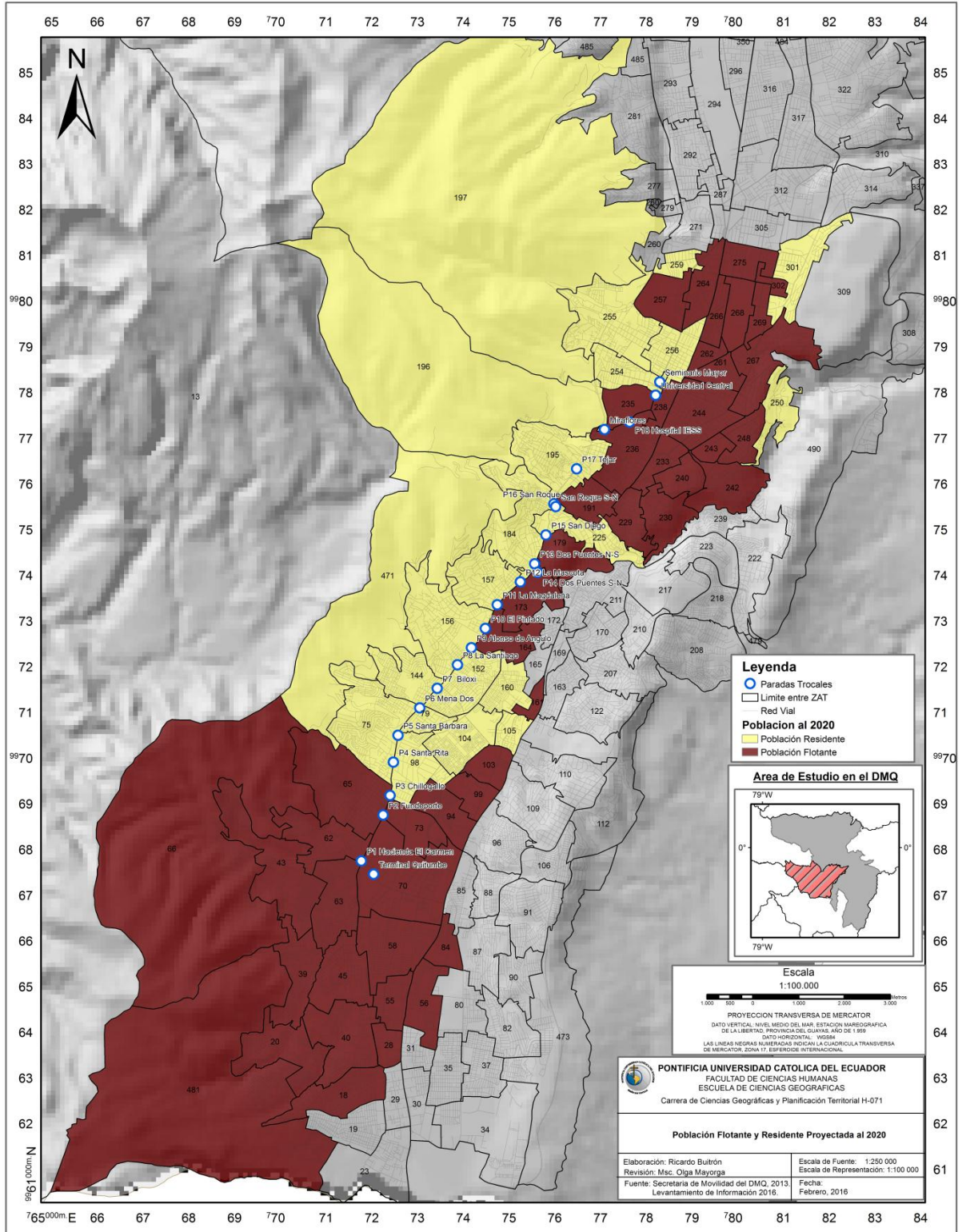
Población Flotante y Residente que se moviliza por ZAT en el 2020

Al igual que la obtención de la población flotante al 2010 se realizó una resta de variables entre el Numero de Viajes por Personas y la Población Residente obteniendo valores negativos pertenecientes a los ZAT que la población residente es mayor a la población que se moviliza y con valores positivos aquellos cuya población residente es menor a la población que se moviliza.

De un total de 69 ZAT que conforma nuestra área delimitada de estudio, 22 ZAT corresponde aquellos cuya población residente es mayoritaria a la población flotante y con 47 ZAT corresponde a aquellos cuya población flotante es Mayor a la población Residente. (Ver Mapa Nro. 39)

Mapa Nro. 39

“Población Flotante y Residente que se Moviliza por ZAT al 2020”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Modelo Territorial Optimizado del Subsistema de Transporte Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental - Fase II

Para la realización del *Modelo Territorial Optimizado del Corredor Sur Occidental - Fase II* (Ver Mapa Nro. 41) se utilizó el *Modelo Territorial de Población- Nro. De Viajes de Personas por Transporte Público Proyectado al 2020- Fase I* adicional de las Rutas y Paradas actuales para componer el *Modelo Territorial Proyectado al 2020 del Corredor Sur Occidental - Fase II* (Ver Mapa Nro. 40) como base para la distribución y localización de paradas propuestas por cada ruta tomando en consideración lo establecido en el Manual de Criterios de Diseño e Implementación de Paradas de Bus:

“El espaciamiento debe ser tal que el promedio no supere a los 400 a 500 metros ni sea inferior a los 250 a 300 metros. Sin embargo dependiendo el caso puede darse espaciamientos menores por la afluencia de pasajeros por área analizada.”

Como resultado final se obtuvo el **Modelo Territorial Optimizado de Paradas del Corredor Sur Occidental Proyectado al 2020** (Ver Mapa Nro. 42)

El criterio de distribución de paradas que se utilizó es de la siguiente manera: (Ver Tabla Nro. 38)

Tabla Nro. 38

“Criterio de distribución de las Paradas entre el Distanciamiento y la Densidad Población-Nro. De Viajes”

Criterio de Distribución de Paradas		
Tipo	Clasificación Densidad Población-Nro. de viajes	Distanciamiento (Metros)
1	Muy Baja	500
2	Baja	400
3	Media	300
4	Alta	250
5	Muy Alta	200

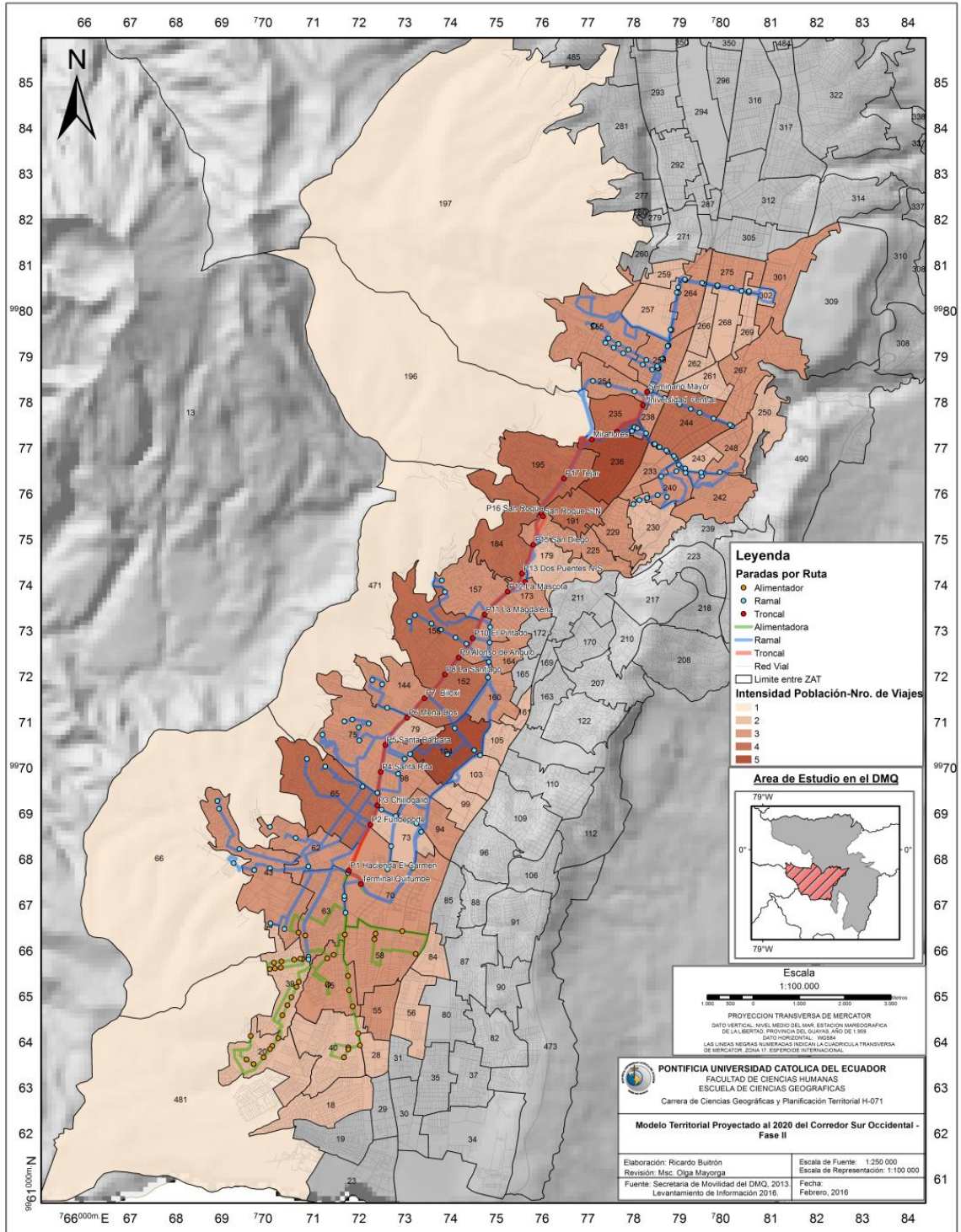
Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

La ubicación de las nuevas paradas se realizó mediante la herramienta de Network Analyst de Proximidad la que nos permite calcular el área de cobertura dependiendo una red, en este caso a partir de la Red Vial el cual nos dio el siguiente resultado. (Ver Mapa Nro.44)

Mapa Nro. 40

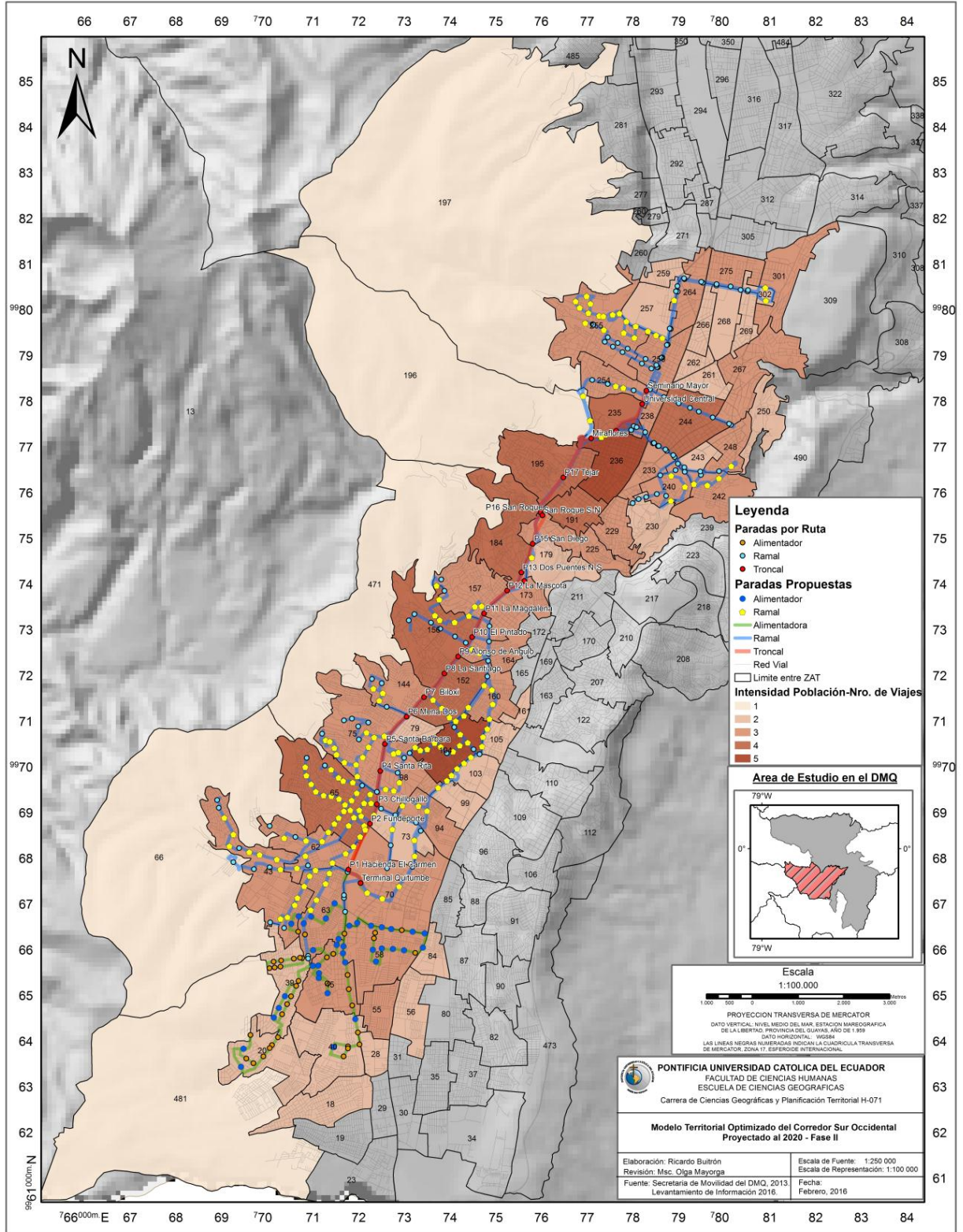
“Modelo Territorial Projectado al 2020 del Corredor Sur Occidental - Fase II”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
 Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 41

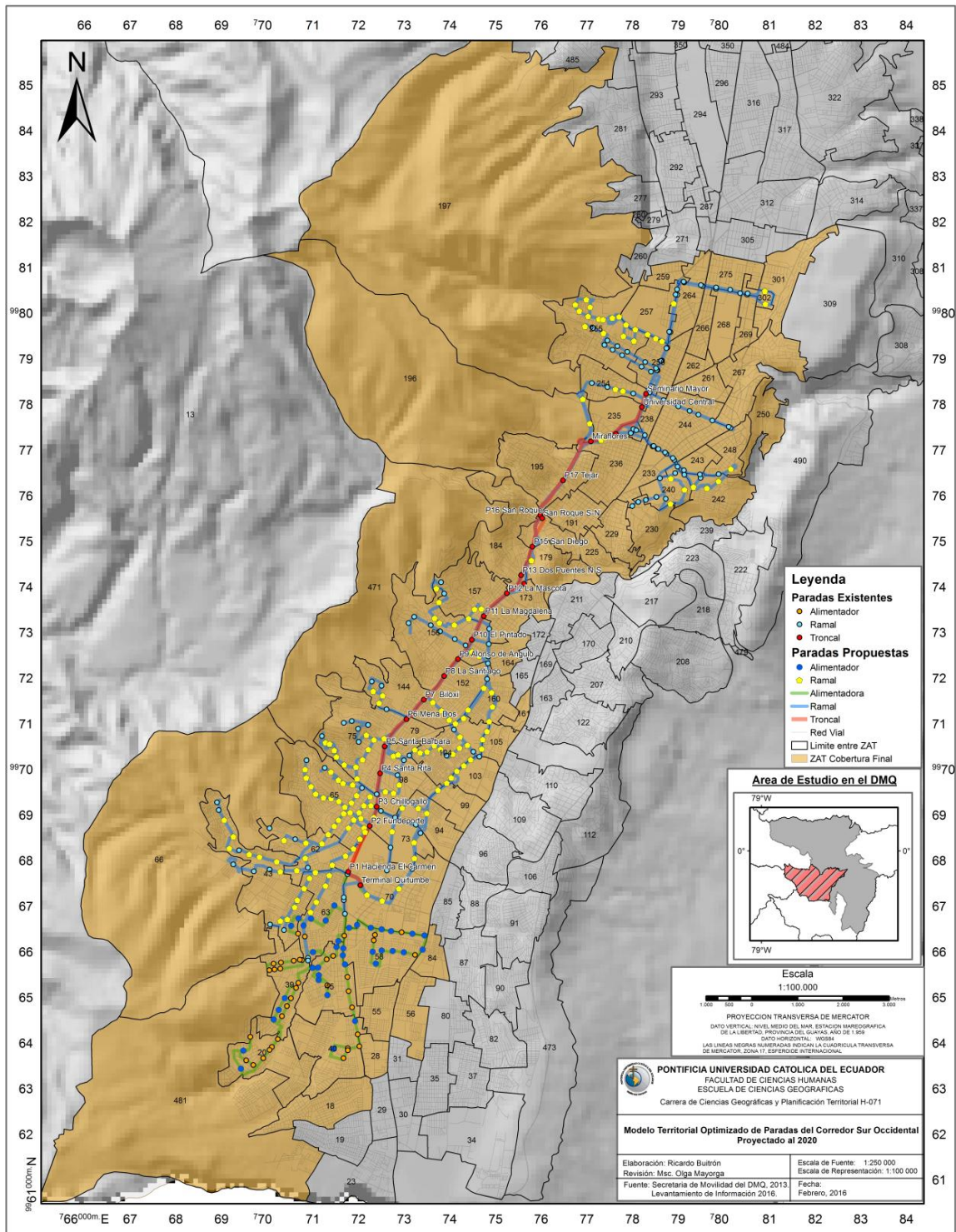
“Modelo Territorial Optimizado del Corredor Sur Occidental - Fase II”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.
 Mapa Nro. 42

“Modelo Territorial Optimizado de Paradas del Corredor Sur Occidental Proyectado al 2020”



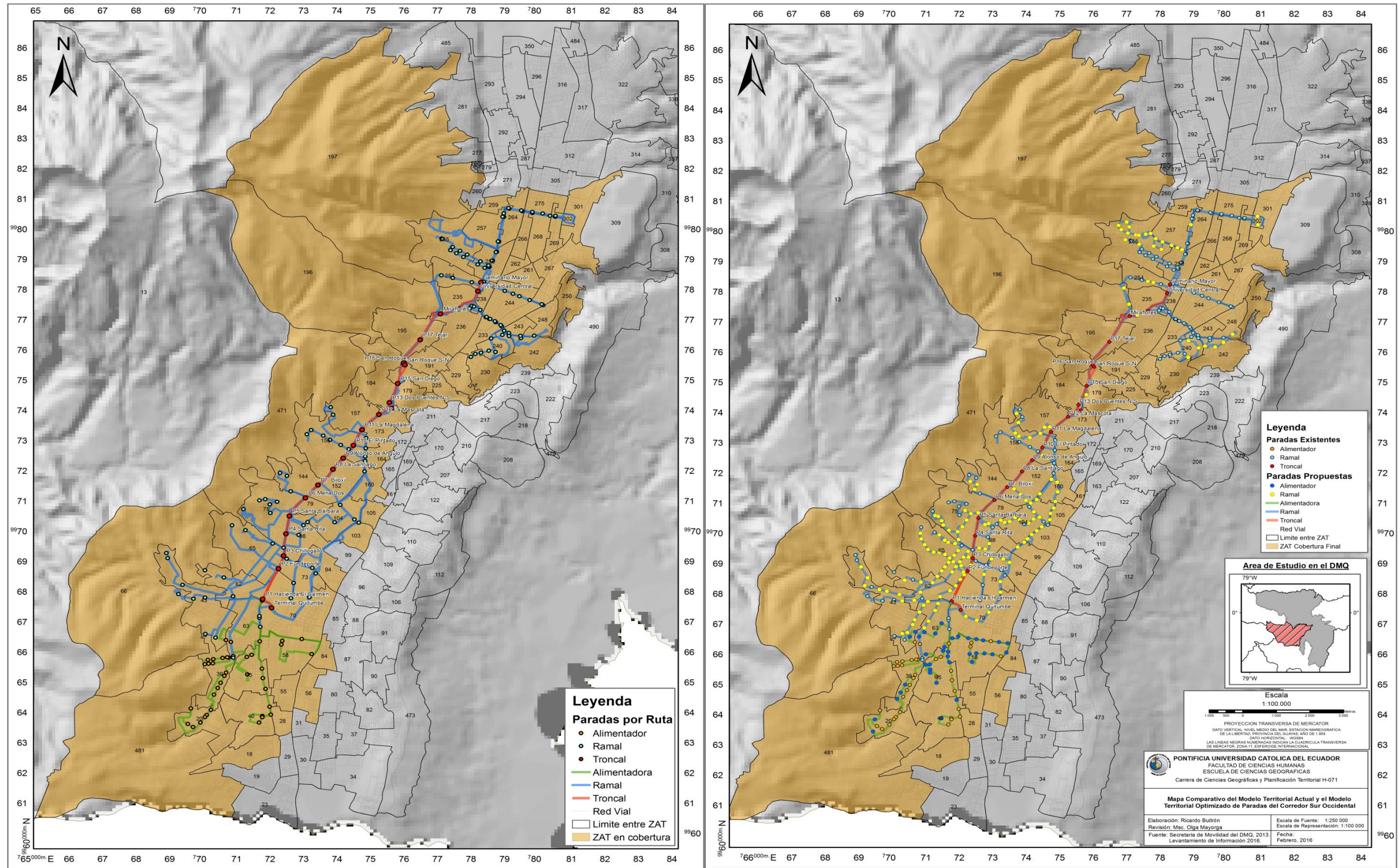
Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
 Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Análisis del Modelo Territorial Optimizado de Paradas del Corredor Sur Occidental Proyectado al 2020

El Modelo Territorial Optimizado es el resultante de cómo deberían estar ubicadas las paradas del Metro- Bus: Corredor Sur Occidental para el año 2020. El modelo propuesto está comprendido por un total de 396 paradas en total de la cuales se clasifican en 187 paradas actualmente existentes y 209 paradas propuestas. Este incremento en relación a las paradas trae consigo beneficios al usuario por la mejoría del servicio del Corredor Sur Occidental detallada de la siguiente manera:

- **Área de Cobertura:** Según el Modelo Territorial Actual de los 178.777 km² que corresponden al área de la zona de estudio el 34.36 km² está cubierta por el Corredor Sur Occidental del cual representa el 19.29% de la superficie tomando en consideración que el área de cobertura por parada es a 400 metros. El Modelo Territorial Deseado incrementaría su área de cobertura a 46.21 km² considerando la cobertura por parada a 400 metros lo que representaría un 25.95% del área de estudio total considerando una mejora del Servicio de Transporte Publico. (Ver Mapa Nro. 44)
- **Población Servida:** La población servida por el Corredor Sur Occidental sufriría un incremento debido al aumento del área de servicio y la proyección de la población hacia el 2020 el número de personas servidas seria de 197 121 lo cual significaría un incremento de 64 773 personas beneficiadas a largo plazo.

Para una mayor visualización y comparación se realizó un conjunto de mapas entre el Modelo Territorial Actual y el Modelo Territorial Optimizado de Paradas del Corredor Sur Occidental. (Ver Mapa Nro.43)

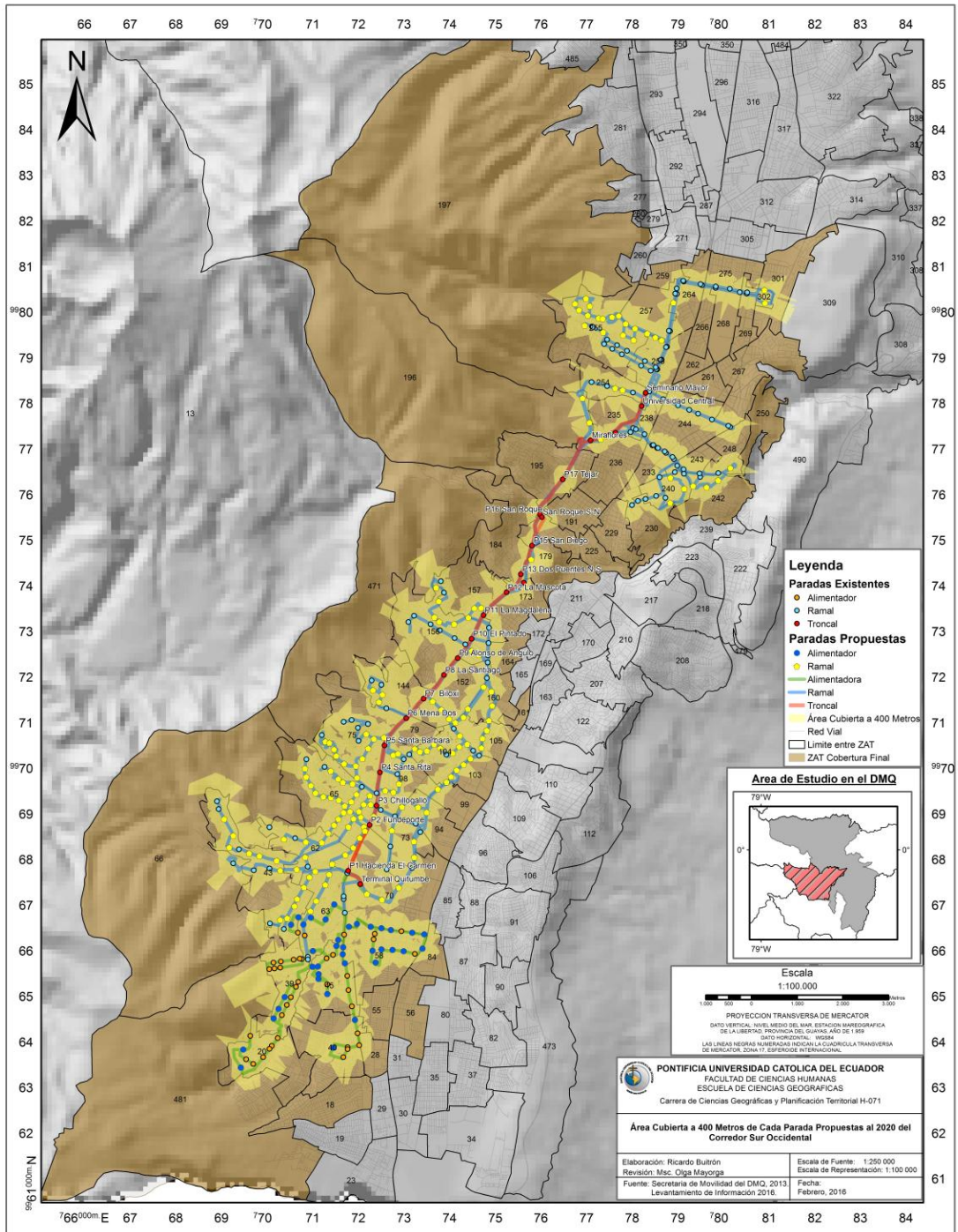


Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

Mapa Nro. 44

“Área de Cobertura a 400 metros de cada Parada Corredor Sur Occidental Proyectado al 2020”



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.

5. Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Caracterización del escenario actual de la sub red de servicio de transporte público masivo de personas “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental

El escenario actual en donde el corredor sur occidental se encuentra presente está conformado por 2 tipos de caracterizaciones: Física y Social.

La caracterización física está conformada por 7 componentes:

- Ubicación de la zona de estudio.- La zona de estudio se encuentra localizada al Sur-Oeste del Distrito Metropolitano de Quito conformada por 4 Zonas Administrativas: Quitumbe, Eloy Alfaro, Manuela Sáenz y Eugenio Espejo.
- Relieve.- La zona de estudio presenta un relieve de 2 tipos: el primero constituido por un relieve montañoso, escarpado y moderado y el segundo constituido por un relieve de vertientes cóncavas y convexas además de valles encañonados. Al poseer un escenario tan variado en su relieve la ciudad se asentado en las zonas planas (valles) optando por una forma alargada de Norte a Sur con presencias de ciudades satélites ubicados en los valles de Los Chillos y Tumbaco. Sin embargo, debido al incremento poblacional de la ciudad y el alto costo del suelo en zonas planas, la ciudad ha comenzado a desplazarse hacia las periferias montañosas del Distrito Metropolitano de Quito ampliando la mancha urbana y cuya población residente requiere servicios básicos: Agua, luz, teléfono, alcantarillado, y servicio de transporte.
- Áreas de Protección Ecológica.- La zona de estudio también presenta áreas protegidas las cuales presentan condiciones especiales para ser utilizadas, entre ellas la cual se encuentra contemplada en el PUOS 2012 “Cualquier implantación permitida en este uso se sujetara a los requerimientos de la ordenanza metropolitana vigente de *“Prevención y Control del Medio Ambiente”* y respetará los parámetros de ocupación y edificabilidad establecidos por el PUOS. Podrán presentarse planes especiales de acuerdo a la ordenanza del régimen del suelo vigente. En este

uso se permitirá construir una vivienda por predio de hasta 300 m², se sujetaran a las asignaciones de altura y retiros establecidos por el PUOS a las señaladas en las normas de arquitectura y urbanismo.”. estas limitaciones de construcción han permitido el control de la expansión urbana a estas áreas, sin embargo, a pesar de la existencia de esta regulación del uso del suelo en Áreas de Protección Ecológica la población ha comenzado a urbanizar estas áreas de manera ilegal, población que requiere servicios básicos y que presenta una demanda al servicio de transporte urbano el cual se ve limitado a cumplir con lo determinado con la ley y da paso a la presencia de transporte público de pasajeros ilegal.

- Pendiente.- La zona de estudio al poseer tan complejo escenario en relación al relieve presenta pendientes que van desde los 0 a 54 grados de inclinación sobre la horizontal del cual el 40% del territorio corresponde a pendientes montañosas, escarpadas y onduladas lo que hace que genera las siguientes consecuencias al Corredor Sur Occidental: Dificil acceso del servicio de transporte público a estas áreas, desgaste rápido de componentes mecánicos de los automotores y el estrés mental y físico del conductor.
- Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS).- La zona de estudio presenta 15 tipos de uso de suelo en los 841 km². El PUOS es una ordenanza municipal que regula el uso del suelo la cual influye en el Corredor Sur Occidental puesto que planifica la disposición de la ciudad. La importancia de un servicio de transporte es vital para la conectividad de estas áreas las cuales se encuentran dispuestas dependiendo la planificación de la ciudad.
- Red Vial.- La zona de estudio consta de 2871,47 km divididos en 3 categorías: Ruta Local con 2438,56 km, Ruta Primaria con 206,16 km y Ruta Secundaria con 226,75km. La red vial cubre en su totalidad al Distrito Metropolitano de Quito sin embargo a pesar de su gran área de cobertura, la red vial que se encuentra en áreas montañosas presenta pendientes muy fuertes (de mayores a 30 grados) lo cual hace que las unidades de transporte presenten dificultades para utilizar dichas vías.
- Red de Servicio del transporte público urbano masivo “Corredor Sur Occidental”.- El corredor sur occidental cuenta con 301 autobuses de 9 operadoras diferentes las cuales cubre 24 rutas que conforman la red de servicio. El Corredor semanalmente tiene un ingreso de 116 139 dólares los cuales deben cubrir el gasto de personal

humano y Motriz técnico de las unidades además de generar una ganancia al propietario.

El servicio de transporte urbano perteneciente al Corredor Sur Occidental a pesar de brindar un servicio público es manejado por compañías y cooperativas las cuales dan cuenta al propietario de cada unidad. A partir del 2014 se implementó la modalidad de “caja común” para todos los Corredores y las cooperativas o compañías que los conforman el cual consiste en concentrar las ganancias de todas las unidades y repartirlos igualitariamente por el total de unidades.

La caracterización social está compuesta por 3 componentes:

- Estructura de la Población.- la zona de estudio tiene un total de 1202609 habitantes de los cuales la mayor población al 2010 según datos del INEC se encuentra entre los 20 a 24 años de edad el cual representa el 10.7% del total. Tomando en consideración que la población entre este rango de edad no posee en su gran mayoría de un servicio de transporte propio, nos da un estimado de la cantidad poblacional que pueden hacer uso del servicio de transporte público masivo de pasajeros, corredor sur occidental, por lo cual es importante conocer cómo se encuentra estructurada la población, con el propósito de conocer el posible escenario al cual el servicio de transporte brindará su servicio.
- Distribución Demográfica por Zonas Administrativas de Transporte-ZAT.- En la zona de estudio la distribución de la población se localiza al Sur y Sur-Centro, generalmente aquellos que se encuentran cercanos a la red del Corredor Sur Occidental. Este fenómeno puede explicarse debido a que al ser el servicio de transporte publico un servicio necesario en la movilidad de la población, la ubicación se encuentra cercana a la red y área de servicio.
- Distribución demográfica por Número de Viajes por Transporte Publico en las Zonas Administrativas de Transporte-ZAT.- Los ZAT cuyo número de viajes de la población en transporte público se encuentra a los alrededores de la red de servicio, sin embargo, es importante mencionar que no siempre la población residente es la única que se va a movilizar, sino también la población que se desplaza por otras actividades diversas a por residencia, a esta población se le denomina “Flotante” debido a que usan el servicio de transporte urbano para movilizarse hacia un destino por tiempo determinado.

- Determinación espacialmente y temporalmente la población servida por la subred de servicio de transporte público masivo de personas “Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental”

Para la determinación espacial y temporal del Corredor Sur Occidental se realizó a partir de criterios a nivel de paradas, emitidos por la Secretaría de Movilidad y con referente a los autobuses , por lo propuesto por la Agencia Nacional de Transito.

Para el análisis se redujo la Zona de Estudio a una Área de Estudio comprendida por el área de influencia del Corredor Sur Occidental y los ZAT que se encuentran distanciados a esta distancia de las paradas y rutas del Corredor Sur Occidental en donde consta de 67 ZAT con una área total de 177,15 km².

- Área de Cobertura a 400 metros de cada parada del Corredor Sur Occidental

Actualmente el Corredor Sur Occidental cuenta con un total de 187 paradas divididas en 23 pertenecientes a la ruta troncal, 126 a las rutas ramales y 38 a las rutas alimentadoras.

Para medir el área de cobertura de cada parada se tomó lo contemplado por el Plan Maestro de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito que dice: *“La población debe encontrarse a menos de 400 metros a la redonda de una parada para considerarse como población servida.”*.

Para la generación de las áreas de cobertura se utilizó la herramienta de Network Analyst dependiendo el criterio evaluado lo que nos dio como resultado que se encuentra cubierta por las 187 paradas con un rango de 400 metros de áreas de servicio, es decir, que del área total de 177,15 km² el 19.39% se encuentra cubierto por el Corredor Sur Occidental, es decir que el área de cobertura actual es de 34.36 km².

- Longitud de Distanciamiento entre paradas

Para el distanciamiento entre las paradas se utilizó lo establecido en el Manual de Criterios de Diseño e Implantación de Paradas de Bus en relación al distanciamiento entre paradas donde menciona lo siguiente: *“El espaciamiento entre paradas debe ser tal que en promedio no supere los 400 a 500 metros ni sea inferior a los 250 a 300 metros.”*.

Donde el resultado muestra que de las 187 paradas existentes 124 paradas se encuentran a menor de 250 metros de distanciamiento, 46 paradas se encuentran en un rango de 250 a 500 metros y 17 paradas se encuentran a más de 500 metros. Es decir que del total el 24.59% de paradas se encuentra respetando la normativa de distanciamiento y un 75.40% incumple la normativa.

- Tiempo de Traslado de las de las Unidades del Corredor Sur Occidental

Tomando en consideración que la velocidad promedio de las unidades es de 50km/h en una trayectoria lineal sin detenerse se concluyó que el promedio de tiempo de las rutas Troncales es de 52 minutos, Ramales de 38 minutos y Alimentadores es de 10, 66 minutos, siendo la ruta Troncal la más larga en extensión con 43.061 km de longitud y cuyo tiempo de recorrido tiene un promedio de 52 minutos. La ruta más corta de trayectoria es de las rutas alimentadoras siendo el tiempo más bajo de 7 minutos de recorrido.

- Modelo Optimizado de Paradas de la sub red Metrobús-Q: Corredor Sur Occidental Proyectado al 2020.

Para la generación del Modelo Optimizado de Paradas Proyectado al 2020 se realizó a partir del diseño y modelamiento actual del Corredor Sur Occidental a partir de las 4 variables planteadas: Población, Número de Viajes de personas en Transporte Publico, Rutas del Corredor Sur Occidental y Paradas del Corredor Sur Occidental. El cual mediante el cálculo de la tasa de crecimiento de la población se proyectó los datos al 2020 con el propósito de realizar un Modelo Territorial de Población- Nro. De Viajes de Personas por Transporte Público Proyectado al 2020, el cual a partir de este modelo y utilizando las paradas ya existentes, generar un Modelo Territorial Proyectado al 2020 del

Corredor Sur Occidental y usarlo como base para la obtención del Modelo Territorial Optimizado de Paradas del Corredor Sur Occidental.

La proyección de las variables de población: Número de Viajes de Personas en Transporte Público han sufrido un cambio significativo en relación al año de referencia de los datos.

Población

La Área de Influencia del Corredor Sur Occidental tiene una tasa de crecimiento anual de 0.5225%, de los cuales 3 Zonas Administrativas presentan una tasa de crecimiento positiva (Eugenio Espejo 1,26%, Eloy Alfaro 0.89%, Quitumbe 0.43%) y 1 Zona Administrativa con una tasa de crecimiento negativa (Manuela Sáenz -0.49%). La población a pesar de contar con tasa negativas de crecimiento no afecta en el crecimiento de población al 2020 de los cuales los valores mínimos han pasado de 207 habitantes en el 2010 a 263 habitantes en el 2020 y valores máximos de 28879 habitantes en el 2010 a 46009 habitantes al 2020 con un **incremento de 17 130 habitantes** en total en el área de influencia del Corredor Sur Occidental. (Ver Anexo Nro.2)

Número de Viajes por Personas en Transporte Público

La Área de Influencia del Corredor Sur Occidental tiene una tasa de crecimiento anual de 4.63%, de los cuales 2 Zonas Administrativas presentan una tasa de crecimiento positiva (Eloy Alfaro 0.28%, Quitumbe 6.2%) y 1 Zona Administrativa con una tasa de crecimiento negativa (Eugenio Espejo -0,84%, Manuela Sáenz -1.01%), sin embargo a pesar de representar un incremento muy alto en general las tasas de crecimiento negativas afecta al total del número de viajes de personas al 2020 de las cuales los valores mínimos de 323 viajes de personas al 2013 pasan a 305 viajes de personas al 2020 y los valores máximos de 67727 viajes de personas al 2013 pasan a 636839 viajes de personas al 2020 lo que representa **un decremento en el número de viajes de personas que utilizan el transporte público de 569112** en total en el área de influencia del Corredor Sur Occidental.

Población flotante

Población Flotante es considerada a aquella parte de la población que a pesar de no residir o permanecer permanentemente en un área determinada hace uso temporal de esta área. Para su obtención se realizó un algebra de mapas en el cual se “Resto” del Numero de Viajes de Personas en Transporte Publico, el Número de Población Residente, con el propósito de identificar que existe mayor población flotante a la residente que hace uso del Corredor Sur Occidental.

La población flotante al 2010 de un total de 69 ZAT que conforma nuestra área delimitada de estudio, **49 ZAT** corresponde aquellos cuya población residente es mayoritaria a la población flotante y con **20 ZAT** corresponde a aquellos cuya población flotante es Mayor a la población Residente.

La población flotante al 2020 de un total de 69 ZAT que conforma nuestra área delimitada de estudio, **22 ZAT** corresponde aquellos cuya población residente es mayoritaria a la población flotante y con **47 ZAT** corresponde a aquellos cuya población flotante es Mayor a la población Residente.

Lo que significa que al 2020 existirá un cambio respecto a cómo la población se moviliza, sin embargo este análisis se la añadió a la disertación de manera informativa, por lo cual se recomienda realizar una investigación acerca de este tema. (Ver Anexo Nro. 3)

Modelo Territorial Optimizado de Paradas de Bus Proyectado al 2020

El Modelo Territorial Optimizado de Paradas Proyectado al 2020 es el resultante de cómo deberían estar ubicadas las paradas del Metro- Bus: Corredor Sur Occidental para el año 2020. El modelo propuesto está comprendido por un total de 396 paradas en total de la cuales se clasifican en 187 paradas actualmente existentes y 209 paradas propuestas. Este incremento en relación a las paradas trae consigo beneficios al usuario por la mejoría del servicio del Corredor Sur Occidental detallada de la siguiente manera:

- Área de Cobertura: Según el Modelo Territorial Actual de los 178.777 km² que corresponden al área de la zona de estudio el 34.36 km² está cubierta por el Corredor Sur Occidental del cual representa el 19.29% de la superficie tomando en consideración que el área de cobertura por parada es a 400 metros. El Modelo

Territorial Deseado incrementaría su área de cobertura a 46.21 km² considerando la cobertura por parada a 400 metros lo que representaría un 25.95% del área de estudio total considerando una mejora del Servicio de Transporte Público. (Ver Mapa Nro. 32)

- Población Servida: La población servida por el Corredor Sur Occidental sufriría un incremento debido al aumento del área de servicio y la proyección de la población hacia el 2020 el número de personas servidas sería de 197 121 lo cual significaría un incremento de 64 773 personas beneficiadas a largo plazo.

La optimización ejecutada por el modelo optimizado propuesto proyectado al 2020 propone la implementación de 209 paradas adicionales a las 187 paradas actualmente existentes utilizadas por el corredor sur occidental lo que influenciaría directamente al área de cobertura actualmente cubierta de 34.36 km² a 46.21 km² con el modelo optimizado propuesto, la cual en términos de población al 2020 se beneficiaría 64773 personas de las cuales hacen o pueden hacer uso del servicio.

5.2. Recomendaciones

Como recomendaciones adicionales a este trabajo se aconseja:

- La utilización de criterios adicionales a los tomados en esta disertación (Población-Numero de Viajes) ya que al aumentar las variables a tomar su efectividad aumentaría permitiendo así un modelo más apegado a la realidad, sin embargo es importante tomar a consideración la participación de la población dentro del modelo y diseño de paradas ya que sin el uso de la población estas quedarían obsoletas a pesar de estar ubicadas dentro de los parámetros y lineamientos estipulados.
- Un análisis del tiempo de recorrido de las unidades por las rutas y costo del servicio son temas adicionales que pueden partir de este análisis puesto que por motivos de delimitación del trabajo y por ser temas de investigación a la par de esta disertación deben ser considerados como trabajo exclusivo enfocados a dichos temas.
- Generar un modelo más eficaz es importante tomar en consideración la utilización o levantamiento de todas las paradas y la red completa del Metro bus-Q, puesto que la presente investigación se realizó en base a la Subred Metro bus-Q: Corredor Sur Occidental y las Zonas Administrativas en donde atraviesa y presta servicio.

6. Bibliografía

- Barredo, J. I., & Bosque-Sendra, J. (1998). *Multi-Criteria Evaluation Methods for Ordinal Data in a GIS Environment*. *Geographical Systems*, 5, 313-328.
- Blanco, J. y Rearte, J. (2009). *Presentación: Dossier Estado, Transporte y Territorio*, Revista Transporte y Territorio N° 1, Universidad de Buenos Aires. pp. 2-5. www.rtt.filo.uba.ar/RTT00101002.pdf
- Bettini, V. (1998). *Elementos de Ecología Urbana*, (edición de Manuel Peinado Lorca), Madrid. Editorial Trotta.
- Bravo, J. D. (2000). *Breve introducción a la cartografía ya los sistemas de información geográfica (SIG)*. Ciemat.
- Buzai, G. (2011). *Análisis Socio-espacial con sistemas de información geográfica*. Volumen 2.
- Chauvin, J. P. (2007). *Conflictos y gobierno local: el caso del transporte urbano en Quito*. FLACSO.
- Delgado, O. (2003). *Debates sobre el espacio en geografía contemporánea*.
- ESRI, 5/28/2014, *Ayuda de ArcGIS (10.2, 10.2.1 y 10.2.2)*.
Web Site:
<http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.2/index.html#//004700000032000000>
- Gordón, M. (2012). *Movilidad sustentable en Quito: una visión desde los más vulnerables*. Serie Tesis. Flacso-Sede Ecuador.
- Guasch, C. M. (2013). *Presentación: Dossier metodologías y nuevos retos en el análisis de la movilidad y el transporte*. Revista Transporte y Territorio, (8), 1-6.
- Kwok, R.C.W. y Yeh, A.G.O. (2004): The use of modal accessibility as an indicator
- López, F. (2015). notas de clase .Quito.
- Lopera . E, J. D. R. G. (2010). *El método analítico como método natural*. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 25(1), 327-353.
- Orcao, A. I. E. (1989). *Tendencias actuales de la Geografía del Transporte: el análisis de la movilidad*. *Geographicalia*, (26), 83-90.

- Distrito Metropolitano de Quito, (2009). *Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025*, Aprobado por el Consejo Metropolitano de Quito.
- Serrano, F. T. (1986). *Geografía de los transportes*. In Anales de Geografía de la Universidad Complutense (Vol. 6, p. 285).
- Rincón, M. (1984). *Distribución espacial y migraciones internas. Aspectos metodológicos*. Serie B#, 1009.
- Taafle, Edward J. (1996). *Geography of transportation*, Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Yáñez, Rocio. (2011). *Manual de Criterios de Diseño e Implantación de Paradas de Bus*. Volumen 1. Secretaría de Movilidad.

7. Anexo

Anexo Nro. 1

Distanciamiento entre paradas del Corredor Sur Occidental							
Tipo	Jerarquía	RUTA	Nombre	Localización	Ruta a la que pertenece	Distanciamiento (Metros)	Cumplimiento de la Norma
A	N/E	R14	R14	LC	Ramal	20,26	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R14	R14	LC	Ramal	20,26	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	20,65	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	20,65	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	21,56	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	21,56	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R1	R1	AL	Ramal	22,13	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R2	R2	AL	Ramal	22,13	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R1	R1	MC	Ramal	22,61	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R2	R2	MC	Ramal	22,61	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R1	R1	AL	Ramal	23,88	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R2	R2	AL	Ramal	23,88	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R1	R1	AL	Ramal	24,78	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R2	R2	AL	Ramal	24,78	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R1	R1	AL	Ramal	28,25	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R2	R2	AL	Ramal	28,25	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R1	R1	LC	Ramal	31,66	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R2	R2	LC	Ramal	31,66	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R1	R1	MC	Ramal	35,25	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R2	R2	MC	Ramal	35,25	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	40,27	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	40,27	No Cumple - Menor a 250

C	2 MODULOS	R1	R1	AL	Ramal	40,41	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R2	R2	AL	Ramal	40,41	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A8	A8	LC	Alimentad or	40,59	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A8	A8	LC	Alimentad or	40,59	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R1	R1	AL	Ramal	40,95	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R2	R2	AL	Ramal	40,95	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R14	R14	AL	Ramal	45,77	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	A6	A6	LC	Alimentad or	46,42	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	A6	A6	MC	Alimentad or	46,42	No Cumple - Menor a 250
C	1 MODULO	R18	R18	MC	Ramal	47,27	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R18	R18	AL	Ramal	47,27	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R9	R9	MC	Ramal	52,03	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	52,03	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	T	P1 Hacienda El Carmen	MC	Troncal	53,04	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R20	R20	LC	Ramal	53,04	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R12	R12	AL	Ramal	58,64	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R12	R12	MC	Ramal	58,64	No Cumple - Menor a 250
C	1 MODULO	R21	R21	LC	Ramal	61,01	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R21	R21	LC	Ramal	61,01	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R9	R9	LC	Ramal	68,11	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R21	R21	AL	Ramal	68,11	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	T	P16 San Roque	MC	Troncal	73,58	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	T	San Roque S-N	MC	Troncal	73,58	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R9	R9	AL	Ramal	78,79	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	78,79	No Cumple - Menor a 250
C	1 MODULO	R18	R18	LC	Ramal	82,15	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	T	Seminario Mayor	MC	Troncal	82,15	No Cumple - Menor a 250

A	N/E	A3	A3	MC	Alimentador	82,51	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	A3	A3	MC	Alimentador	82,51	No Cumple - Menor a 250
C	1 MODULO	R21	R21	MC	Ramal	97,57	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R9	R9	AL	Ramal	97,57	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R9	R9	LC	Ramal	103,85	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	A6	A6	MC	Alimentador	114,40	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A6	A6	LC	Alimentador	114,40	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R1	R1	AL	Ramal	119,03	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A3	A3	MC	Alimentador	119,74	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A3	A3	LC	Alimentador	119,74	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R14	R14	LC	Ramal	120,34	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R14	R14	AL	Ramal	120,34	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	A4	A4	AL	Alimentador	125,90	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A4	A4	AL	Alimentador	125,90	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R14	R14	AL	Ramal	127,11	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A6	A6	LC	Alimentador	128,30	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R14	R14	AL	Ramal	128,74	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R14	R14	AL	Ramal	128,74	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A6	A6	AL	Alimentador	129,34	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R21	R21	AL	Ramal	132,64	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	T	P3 Chilligallo	MC	Troncal	132,64	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R14	R14	AL	Ramal	133,70	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R14	R14	AL	Ramal	133,70	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A6	A6	AL	Alimentador	134,66	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R14	R14	AL	Ramal	136,21	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R14	R14	AL	Ramal	136,21	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A6	A6	AL	Alimentador	138,25	No Cumple - Menor a 250

C	1 MODULO	R9	R9	MC	Ramal	147,10	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R17	R17	MC	Ramal	147,10	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R14	R14	AL	Ramal	149,65	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R4	R4	LC	Ramal	149,65	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R1	R1	AL	Ramal	156,28	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A3	A3	AL	Alimentad or	158,96	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	Q2	Q2	MC	Alimentad or	158,96	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R17	R17	AL	Ramal	160,55	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R17	R17	MC	Ramal	160,55	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R1	R1	AL	Ramal	161,82	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R14	R14	AL	Ramal	161,82	No Cumple - Menor a 250
D	3 MODULOS	Q2	Q2	LC	Alimentad or	162,08	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	A5	A5	MC	Alimentad or	162,08	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R4	R4	LC	Ramal	168,17	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R13	R13	AL	Ramal	168,17	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R17	R17	AL	Ramal	172,10	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R18	R18	LC	Ramal	176,07	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R18	R18	MC	Ramal	176,07	No Cumple - Menor a 250
C	N/E	R17	R17	AL	Ramal	178,79	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R17	R17	AL	Ramal	178,79	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A3	A3	LC	Alimentad or	184,35	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	A3	A3	AL	Alimentad or	184,35	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	T	P10 El Pintado	MC	Troncal	185,23	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R2	R2	MC	Ramal	185,23	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R2	R2	MC	Ramal	187,19	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R2	R2	MC	Ramal	187,19	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A3	A3	AL	Alimentad or	194,53	No Cumple - Menor a 250

B	N/E	A3	A3	MC	Alimentador	194,53	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	T	P13 Dos Puentes N-S	MC	Troncal	195,12	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	T	P14 Dos Puentes S-N	MC	Troncal	195,12	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	A8	A8	MC	Alimentador	198,36	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R17	R17	AL	Ramal	204,68	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R21	R21	MC	Ramal	204,68	No Cumple - Menor a 250
D	1 MODULO	R18	R18	AL	Ramal	208,58	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R18	R18	MC	Ramal	208,58	No Cumple - Menor a 250
C	2 MODULOS	R21	R21	LC	Ramal	208,73	No Cumple - Menor a 250
D	4 MODULOS	R21	R21	AL	Ramal	208,73	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	A3	A3	MC	Alimentador	212,30	No Cumple - Menor a 250
D	3 MODULOS	R9	R9	MC	Ramal	217,94	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R17	R17	MC	Ramal	219,57	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A3	A3	LC	Alimentador	228,82	No Cumple - Menor a 250
D	2 MODULOS	R1	R1	MC	Ramal	231,01	No Cumple - Menor a 250
C	3 MODULOS	R15	R15	MC	Ramal	232,96	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R15	R15	AL	Ramal	232,96	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R17	R17	AL	Ramal	235,96	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	A3	A3	AL	Alimentador	245,18	No Cumple - Menor a 250
B	N/E	R2	R2	MC	Ramal	245,50	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R2	R2	MC	Ramal	245,50	No Cumple - Menor a 250
A	N/E	R8	R8	MC	Ramal	258,43	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R8	R8	AL	Ramal	258,43	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	A8	A8	AL	Alimentador	260,32	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	A8	A8	LC	Alimentador	264,27	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R18	R18	LC	Ramal	265,52	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R1	R1	MC	Ramal	269,39	Cumple - Entre 250 a 500

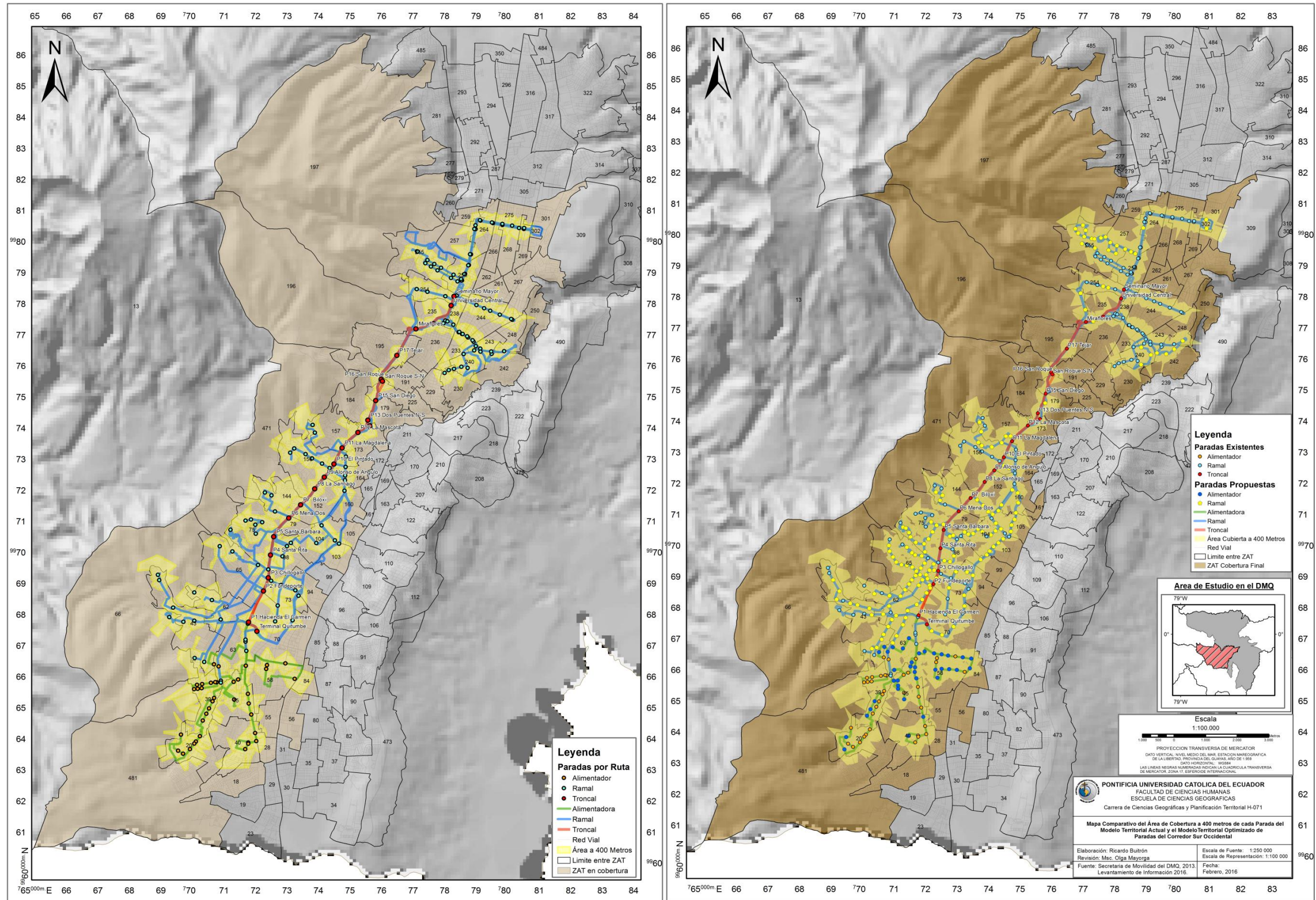
A	N/E	R2	R2	AL	Ramal	273,61	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R4	R4	AL	Ramal	274,68	Cumple - Entre 250 a 500
C	1 MODULO	R15	R15	MC	Ramal	277,69	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R17	R17	AL	Ramal	285,52	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	P11 La Magdalena	MC	Troncal	302,11	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R4	R4	LC	Ramal	302,11	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R5	R5	LC	Ramal	302,15	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	Universidad Central	MC	Troncal	304,68	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	A8	A8	AL	Alimentador	315,03	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	A8	A8	MC	Alimentador	315,03	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	R11 - LA MERCED	MC	Troncal	318,90	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	P18 Hospital IESS	MC	Troncal	324,65	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	R11 - LA INDEPENDENCIA	MC	Troncal	330,10	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R18	R18	AL	Ramal	330,71	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R20	R20	AL	Ramal	330,71	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R18	R18	AL	Ramal	332,56	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	P9 Alonso de Angulo	MC	Troncal	342,21	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R14	R14	LC	Ramal	343,51	Cumple - Entre 250 a 500
C	1 MODULO	R21	R21	LC	Ramal	343,52	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R20	R20	MC	Ramal	345,99	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R20	R20	MC	Ramal	345,99	Cumple - Entre 250 a 500
C	1 MODULO	R18	R18	AL	Ramal	348,81	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R3	R3	AL	Ramal	350,36	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R15	R15	MC	Ramal	350,75	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	R15	R15	MC	Ramal	350,75	Cumple - Entre 250 a 500
C	1 MODULO	R17	R17	AL	Ramal	352,32	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R1	R1	AL	Ramal	353,98	Cumple - Entre 250 a 500

A	N/E	A8	A8	AL	Alimentador	363,36	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	Terminal Quitumbe	MC	Troncal	373,13	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	P4 Santa Rita	MC	Troncal	381,35	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R12	R12	MC	Ramal	405,74	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	P2 Fundeporte	MC	Troncal	410,16	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	P12 La Mascota	MC	Troncal	433,14	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R9	R9	AL	Ramal	433,38	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	R10	R10	AL	Ramal	433,38	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	Q2	Q2	MC	Alimentador	476,32	Cumple - Entre 250 a 500
B	N/E	A8	A8	AL	Alimentador	478,61	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	P8 La Santiago	MC	Troncal	480,59	Cumple - Entre 250 a 500
D	1 MODULO	R15	R15	AL	Ramal	485,32	Cumple - Entre 250 a 500
D	4 MODULOS	T	P6 Mena Dos	MC	Troncal	485,32	Cumple - Entre 250 a 500
A	N/E	A3	A3	LC	Alimentador	509,83	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	R13	R13	LC	Ramal	510,57	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	R13	R13	MC	Ramal	510,57	No Cumple - Mayor a 500
D	4 MODULOS	T	P5 Santa Bárbara	MC	Troncal	518,97	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	R21	R21	LC	Ramal	556,56	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	R1	R1	MC	Ramal	559,45	No Cumple - Mayor a 500
D	4 MODULOS	T	P7 Biloxi	MC	Troncal	571,74	No Cumple - Mayor a 500
D	4 MODULOS	T	Miraflores	MC	Troncal	573,39	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	A4	A4	AL	Alimentador	578,90	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	A4	A4	LC	Alimentador	578,90	No Cumple - Mayor a 500
C	2 MODULOS	R4	R4	AL	Ramal	593,63	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	R14	R14	MC	Ramal	593,63	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	R3	R3	MC	Ramal	612,03	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	R3	R3	AL	Ramal	612,03	No Cumple - Mayor a 500

D	4 MODULOS	T	P15 San Diego	MC	Troncal	657,86	No Cumple - Mayor a 500
A	N/E	R20	R20	MC	Ramal	682,44	No Cumple - Mayor a 500
D	4 MODULOS	T	P17 Tejar	MC	Troncal	913,18	No Cumple - Mayor a 500

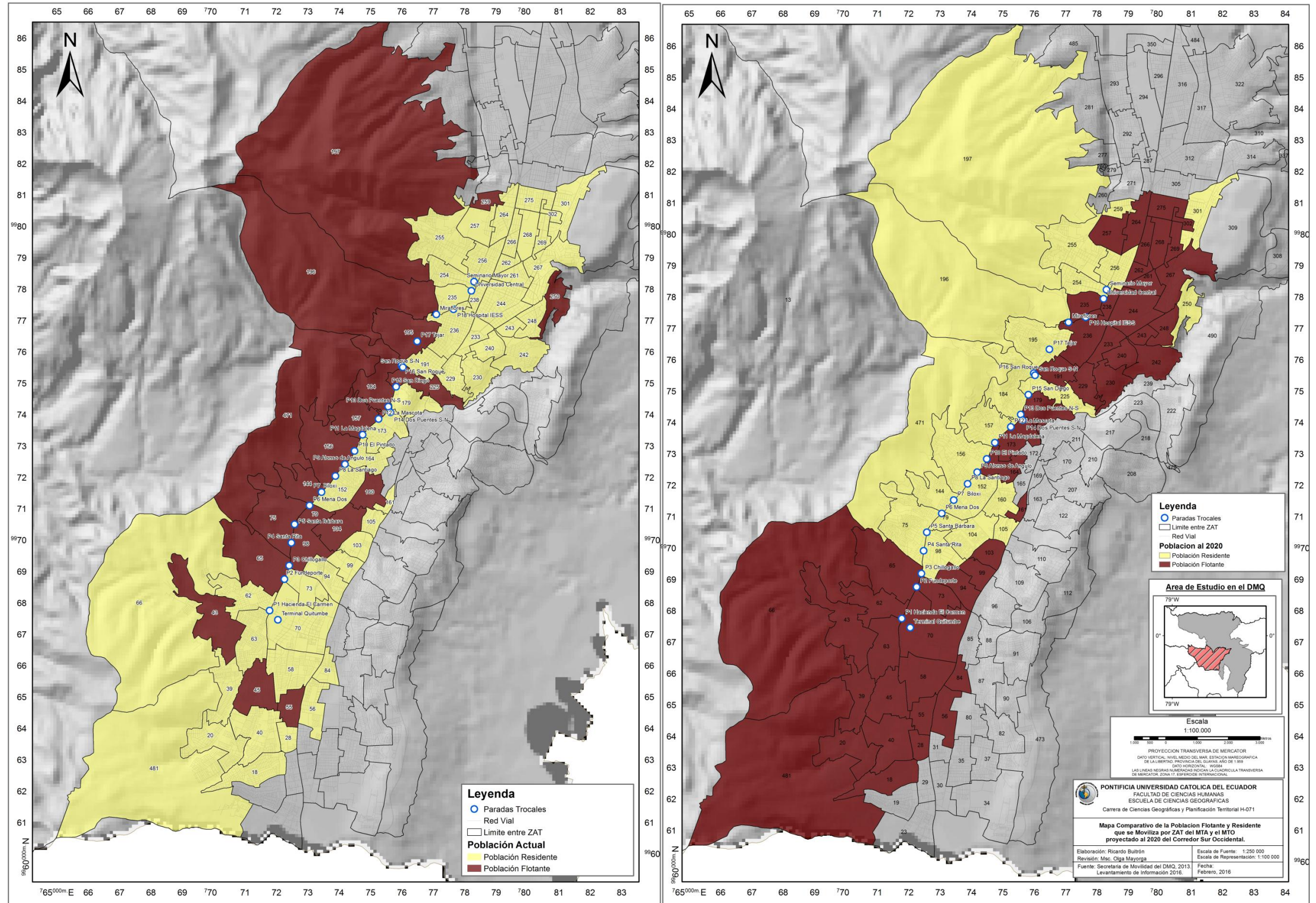
Fuente: Trabajo de Campo, 2016.

Realizado por: Ricardo Buitrón



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013. INEC, 2010.

Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.



Fuente: Secretaría de Movilidad del DMQ, 2013, INEC, 2010.
Realizado por: Ricardo Buitrón, 2016.